

PAPER DETAILS

TITLE: VAKIF ÜNİVERSİTELERİNİN AHP, COPRAS, SAW, TOPSIS YÖNTEMLERİYLE
DEĞERLENDİRİLMESİ VE BORDA SAYIM YÖNTEMİ İLE BÜTÜNLEŞİK BİR SIRA ELDE
EDİLMESİ

AUTHORS: Meryem ULUSKAN, Gizem AKPOLAT, Dilek SIMSEK

PAGES: 22-61

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1884820>

VAKIF ÜNİVERSİTELERİNİN AHP, COPRAS, SAW, TOPSIS YÖNTEMLERİYLE DEĞERLENDİRİLMESİ VE BORDA SAYIM YÖNTEMİ İLE BÜTÜNLEŞİK BİR SIRA ELDE EDİLMESİ

Meryem ULUSKAN^{1*}, Gizem AKPOLAT², Dilek ŞİMŞEK³

¹Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Eskişehir

ORCID No: <https://orcid.org/0000-0003-1287-8286>

²Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Eskişehir

ORCID No: <https://orcid.org/0000-0002-3128-315X>

³Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Eskişehir

ORCID No: <https://orcid.org/0000-0001-9718-136X>

Anahtar Kelimeler	Öz
Çok kriterli karar verme, AHP, COPRAS, SAW, TOPSIS, Borda Sayım, Vakıf üniversiteleri	<i>Bu araştırmanın amacı Türkiye'deki özel üniversiteleri çok kriterli karar verme (MCDM) yöntemleriyle değerlendirmektir. Çalışmada 72 özel üniversite değerlendirilmiş ve bu üniversiteler için veriler Yüksek Öğretim Kurulu - Özel Üniversiteler 2020 raporundan elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan kriterler; kuruluş tarihi, akademik birim sayısı, toplam öğrenci sayısı, tam zamanlı öğretim üyesi sayısı, öğrenci başına toplam kapalı alan (m²), kütüphane alanı (m²), kütüphanede bulunan basılı kitap sayısı ile e-kitap sayısı, Ar-Ge ve kütüphane harcamalarıdır. Çalışmada ilk önce kriterler AHP (Analitik Hiyerarşi Süreci) yöntemine göre ağırlıklandırılmıştır. Ağırlıkların belirlenmesinde ikili karşılaştırmalar yazarlar tarafından gerçekleştirilmiştir. Uygulama kısmında COPRAS (Complex Proportional Assessment), SAW (Simple Additive Weighting) ve TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) yöntemleri uygulanarak üç farklı sıralama elde edilmiştir. Son olarak bu üç sıralama Borda Sayım yöntemi ile birleştirilerek tek bir performans sıralaması elde edilmiştir. Borda Sayım yöntemi ile elde edilen bu sıralamaya göre ilk sırada İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi ve son sırada ise T.C. Faruk Saraç Tasarım MYO yer almıştır. Çalışma, hem öğrencilerin üniversite tercihlerini yapmalarında bir rehber niteliğinde olacak hem de üniversitelerin rakipleriyle kendilerini kıyaslamalarına yardımcı olacaktır. Bu çalışmada uygulanan yöntemler bütünlük bir şekilde daha önce literatürde kullanılmamış ve üniversite karşılaştırmalarında 72 adet alternatif sayısına ulaşılmamıştır.</i>

EVALUATION OF THE PERFORMANCE OF PRIVATE UNIVERSITIES WITH AHP, COPRAS, SAW, TOPSIS AND BORDA COUNT METHODS

Keywords	Abstract
Multi-Criteria Decision-Making (MCDM), AHP, SAW, COPRAS, TOPSIS, Borda Count, Private Universities	<i>The aim of this research is to evaluate private universities in Turkey with multi-criteria decision making (MCDM) methods. 72 private universities were evaluated in the study, and the database for these universities was obtained from the Council of Higher Education - Private Universities 2020 report. Criteria used in this study include the foundation date, the number of academic units, total number of students, the number of full-time faculty members, total closed area per student (m²), library space (m²), the number of printed-books and e-books available in the library, as well as, R&D and library expenditures. Initially, criteria were weighted according to AHP (Analytic Hierarchy Process) technique. Here, pairwise comparisons were made by the authors. Then three different rankings were attained by applying COPRAS (Complex Proportional Assessment), SAW (Simple Additive Weighting) and TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) methods. Finally, these three rankings were combined with the Borda Count method and a single performance ranking was obtained. According to this ranking obtained by the Board Count method, İhsan Doğramacı Bilkent University ranked first, whereas TC Faruk Saraç Design Vocational School ranked last. The study will both serve as a guide for students to make their university choices and help universities compare themselves with their competitors. The methods applied in this study have not been used in the literature in an integrated manner previously and the number of 72 alternatives has not been reached in university comparisons.</i>
Araştırma Makalesi	Research Article
Başvuru Tarihi : 16.07.2021	Submission Date : 16.07.2021
Kabul Tarihi : 28.01.2022	Accepted Date : 28.01.2022

*Sorumlu yazar; e-posta: muluskan@ogu.edu.tr

1. Giriş

Eğitim kurumları, ulusal ve küresel kalkınmada kritik bir rol oynamaktadır. Bu kurumlar daha fazla büyüme için gerekli olan yüksek nitelikli insan gücü ve araştırmayı sağlayarak küresel kalkınma stratejilerini desteklemektedirler (AI-Turki ve Duffuaa, 2003). Farklı eğitim düzeyleri arasında, yüksek öğretim, ulusal kaliteyi artırmada anahtar faktör ve bir ulusun rekabet edebilirliğini artırmanın ana yolu olan yüksek teknoloji yeteneklerini teşvik etmeye özellikle elverişlidir (Fairweather, 2000). Bu nedenle, yüksek öğrenimin bir ülkenin rekabet avantajının geliştirilmesinde büyük bir etkisi vardır (Dill ve Teixeira, 2000). Bu etki göz önüne alındığında yükseköğretim kurumlarının performanslarının değerlendirilmesi kritik bir konu haline gelmiştir (Wu, Chen, J., Chen, I., ve Zhuo 2012).

Ülkemizde vakıf üniversitelerinin sayıları arttıkça performanslarının değerlendirilme ihtiyacı da artmıştır. En çok tercih edilen özel üniversitelerin yanı sıra yeni açılan üniversitelerin performanslarının da bu tanınmış ve köklü üniversitelerin performanslarına ne ölçüde yakın olduğu kolay bir şekilde saptanamamaktadır. Bu nedenle köklü ve daha yeni üniversitelerin birbirlerine performans olarak yakınlıkları bir sıralama olarak görüldüğünde bu çalışma, hem öğrencilerin üniversite tercihlerini yapmalarında bir rehber niteliğinde olacak hem de üniversitelerin rakipleriyle kendilerini kıyaslamalarına yardımcı olacaktır.

Literatürde Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinin vakıf üniversitelerinin performans değerlendirilmesinde kullanıldığı çalışma sayısı azdır. Örnek olarak, Özgüven (2011) İzmir'de bulunan 4 vakıf üniversitesini AHP (Analytic Hierarchy Process) yöntemi ile değerlendirerek en iyi performansa sahip olan vakıf üniversitesini belirlemiştir. Benzer şekilde, Ömürbek ve Karaatlı ve Yetim (2014) Adım üniversiteleri grubunda yer alan ve 1992-1993 yıllarında kurulmuş olan 10 üniversiteyi AHP temelli olmak üzere TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) ve VIKOR (Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje) yöntemleriyle değerlendirerek en iyi performansa sahip olan üniversiteyi belirlemişlerdir. Diğer taraftan, Organ ve Kaçaroğlu (2020) 46 vakıf üniversitesini Entropi temelli TOPSIS yöntemi ile değerlendirerek üniversitelerin performans sıralamasını gerçekleştirmişlerdir.

Diğer taraftan literatürde çok kullanılan ve güvenilir bulunan COPRAS, SAW ve TOPSIS yöntemlerinin Borda Sayım yöntemiyle birlikte kullanıldığı ve böylece bütünleşik tek bir sıralama veren çalışmanın çok az sayıda olduğu görülmektedir. Örnek olarak, Zavadskas, Cavallaro, Podvezko, Ubarte ve Kaklauskas (2017) Vilnius'taki 21 mahallenin sağlık ve güvenilirlik açısından değerlendirilmesi için COPRAS, SAW, TOPSIS ve EDAS yöntemlerini kullanmışlardır. Genel sonuç elde edebilmek için Sıra Ortalaması, Borda Sayım ve Copeland yöntemi uygulamışlardır. Diğer taraftan, Özbek (2017)'in çalışmasında kurum performansı sadece SAW, COPRAS ve TOPSIS yöntemleriyle değerlendirmiş ve Borda sayım yöntemi kullanılmamıştır.

Literatürdeki bu boşluklar göz önüne alınarak bu çalışmada, 2020 YÖK Raporundan yararlanılarak 72 vakıf üniversitesinin performansı belirlenen 10 kriter ile incelenmiştir. Bu inceleme sırasında kriterler, AHP yöntemine göre ağırlıklandırılmış, COPRAS, SAW ve TOPSIS yöntemleri uygulanarak üç ayrı sıralama bulunmuştur. Son olarak bu üç sıralama Borda Sayım yöntemi ile birleştirilerek tek bir performans sıralaması elde edilmiştir.

Çalışmanın ilk bölümünde vakıf üniversitelerinin performanslarının değerlendirilmesi ile ilgili ve ÇKKV yöntemleri ile ilgili literatür çalışmalarına yer verilmiştir. Sonrasında, çalışmada kullanılan AHP, COPRAS, SAW, TOPSIS ve Borda Sayım yöntemleri ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır. Daha sonra vakıf üniversitelerinin performans değerlendirilmesinde kullanılacak kriterlerin AHP yöntemiyle ağırlıklandırılması yapılarak, COPRAS, SAW ve TOPSIS yöntemleri ile üniversitelerin sıralaması gerçekleştirilmiştir. Üç yöntemle ait sıralamaların benzerliklerini görerek değerlendirmek kesin ve tutarlı olmadığı için ortak bir sıralama elde etmek amacıyla Borda Sayım yöntemi kullanılmıştır. Sonuç olarak çalışmamızda üç ayrı yöntemin birleştirildiği ortak bir performans sıralaması oluşturulmuştur. Son bölümde ise değerlendirmeler yapılarak gelecekte yapılacak çalışmalar için önerilerde bulunulmuştur.

2. Bilimsel Yazın Taraması

2.1 Vakıf Üniversitelerinin Performanslarının Değerlendirilmesi ile İlgili Çalışmalar

Son yıllarda, sayıları artan vakıf üniversiteleri eğitim sisteminin geliştirilmesinde ve istihdam fırsatlarının artırılmasında önemli roller oynamaktadır. Diğer

tarafından, üniversitelerin kalitesi ile genel olarak üniversite sayısı arasında belli bir dengesizlik oluşabilmektedir. Bu nedenle vakıf üniversitelerinin kendi içlerinde gerçekleştirilecek performans değerlendirmeleri önemlidir.

Ancak, vakıf üniversiteleri için performans değerlendirme konusunda ilgili literatürde oldukça az sayıda çalışma olduğu görülmektedir. Örnek olarak Özden (2008) 2006 yılı sonu itibarıyla Türkiye'de kurulmuş olan 24 vakıf üniversitesinin performanslarını VZA (Veri Zarflama Analizi) ile incelemiştir. Bu çalışmada girdiler; toplam giderler, öğretim üyesi sayısı ve diğer akademik personel sayısıdır. Çıktılar ise; önlisans ve lisans öğrenci sayısı, yayın sayısı vb. gibi toplam 6 adet gelirler vardır. Araştırmanın sonucunda Sabancı Üniversitesi'nin görece etkin olduğu ortaya çıkarılmıştır.

Diğer taraftan, Özgüven (2011) İzmir'de bulunan 4 vakıf üniversitesinin performansını AHP yöntemi ile incelemiştir. Çalışma İzmir'de üniversite tercihi yapacak aday öğrencilere öneri sunmak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada üniversite verileri; ücret, akademik kadro, ders sayısı vb. gibi toplam 9 kriter çerçevesinde değerlendirilmiştir. Kriterlerin ağırlıklandırılması ve üniversitelerin sıralanması için AHP yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda en iyi performansa sahip üniversitenin Ekonomi Üniversitesi olduğu belirlenmiştir.

Benzer şekilde, Ömürbek, Karaatlı ve Yetim (2014) ADIM üniversiteleri grubunda yer alan ve 1992-1993 yıllarında kurulmuş olan 10 üniversitenin performanslarını ÇKKV yöntemleri ile incelemişlerdir. Çalışmayı 21 kriter çerçevesinde geliştirmişlerdir. Kriterlerin ağırlıklandırılmasında AHP yöntemi, üniversitelerin sıralanmasında ise TOPSIS ve VIKOR yöntemlerini kullanmışlardır. Her iki yönteme göre de Süleyman Demirel Üniversitesi ilk sırada bulunmuştur. Ömürbek ve Karataş (2018), yaptıkları çalışmada Türkiye'de bulunan Girişimci ve Yenilikçi 50 üniversitenin performanslarını ÇKKV yöntemleri ile incelemişlerdir. Çalışmayı 5 kriter çerçevesinde değerlendirmişlerdir. Kriterlerin ağırlıklandırılmasında Entropi yöntemi, üniversitelerin sıralanmasında ise MAUT ve SAW yöntemlerini kullanmışlardır. Her iki yöntem uygulandığında da Sabancı Üniversitesi'nin ilk sırada olduğu belirlenmiştir.

Son olarak, Organ ve Kaçaroğlu (2020) 46 vakıf üniversitesinin performanslarını ÇKKV ile incelemişlerdir. Çalışma 7 kriter çerçevesinde

değerlendirilmiştir. Kriterlerin ağırlıklandırılmasında Entropi yöntemi, üniversitelerin sıralanmasında TOPSIS yöntemini kullanmışlardır. Sıralama sonucunda en iyi performansa sahip olan üniversite Bilkent Üniversitesi olarak belirlenmiştir.

Literatür incelendiğinde vakıf üniversitelerinin performanslarının değerlendirilmesiyle ilgili oldukça az sayıda çalışma olduğu görülmektedir. Ayrıca, yapılan araştırmalarda sayıca az alternatif ya da kriter kullanılarak çalışmalar gerçekleştirildiği ve sıralama için maksimum iki yöntem kullanıldığı gözlenmektedir. Bu nedenle bu çalışmamız kapsamında 72 vakıf üniversitesi için 10 kriter kullanılarak performans değerlendirmesi geniş ölçüde gerçekleştirilmiştir.

2.2 Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri ile İlgili Çalışmalar

Genel ÇKKV literatürü incelendiğinde performans değerlendirme alanında farklı yöntemlerin yine farklı alanlarda kullanıldığı görülmektedir. Örnek olarak Zavadskas vd. (2017) Vilnius'taki 21 mahallenin sağlık ve güvenilirlik açısından değerlendirilmesi için COPRAS, SAW, TOPSIS ve EDAS yöntemlerini kullanmışlardır. Genel sonuç elde edebilmek için Sıra Ortalaması, Borda Sayım ve Copeland yöntemlerini uygulamışlardır. Araştırma 3 başlık altında toplam 14 adet kriter çerçevesinde değerlendirilmiştir.

Diğer taraftan Tuan, Hue, Lien, Thao, Luu, Quyet, Van ve Anh (2020) öğretim görevlilerinin araştırma verimliliğini 5 kriter çerçevesinde değerlendirmiştir. Kriterlerin ağırlıklandırılmasında AHP yöntemi, sıralamada ise TOPSIS yöntemi kullanılmıştır.

Li, Shao ve Zhang (2018) ise dağıtılmış enerji sistemlerini ÇKKV yöntemlerini kullanarak 5 kriter çerçevesinde değerlendirmişlerdir. Sistemlerin verimliliğini gösteren bir sıralama yapmak amacıyla VZA, TOPSIS ve COPRAS yöntemleri kullanılmıştır. Araştırmacılar kullanılan yöntemlerin çok farklı sonuçlar verdiğini gözlemlemişlerdir. TOPSIS ve COPRAS yöntemlerinin sıralama sonuçlarının daha pozitif korelasyona sahip olduğu bu nedenle nispeten VZA yöntemine göre daha üstün oldukları görülmüştür. Benzer şekilde, Özbek (2017) değerlendirdiği kurumu 7 kriter çerçevesinde ele almıştır. Bu çalışmada, kriter ağırlıkları eşit kabul edilerek sıralama için SAW, COPRAS ve TOPSIS yöntemleri kullanılmıştır.

Firma karşılaştırma çalışmaları incelendiğinde Çakır ve Perçin (2013) 2011 yılı baz alınarak Fortune Türkiye dergisinin açıkladığı ilk 500 firma listesinde yer alan 10 lojistik firmasının performans ölçümünü ÇKKV teknikleri yardımıyla gerçekleştirmişlerdir. Firmaların verilerini 6 kriter çerçevesinde değerlendirmişlerdir. Kriter ağırlıklandırılması için CRITIC yöntemini, firmaların performans sıralaması için SAW, TOPSIS ve VIKOR yöntemlerini kullanmışlardır. Sonuç olarak iki yöntemden de elde ettikleri sıralamaları Borda Sayım yönteminden yararlanarak bütünsel bir sıralama elde etmişlerdir.

Benzer şekilde, Ömürbek ve Urmak Akçakaya (2018) Forbes 2000 listesinde bulunan ve havacılık sektöründe faaliyet gösteren 21 adet havayolu şirketinin ÇKKV teknikleri yardımıyla değerlendirilmesini amaçlamışlardır. Şirketlerin verilerini 4 kriter çerçevesinde değerlendirmişlerdir. Kriter ağırlıkları Entropi yöntemi ile belirlendikten sonra sıralama için MAUT, COPRAS ve SAW yöntemlerini uygulamışlardır. Sonuç olarak bütünsel bir sıralama elde etmek amacıyla Borda Sayım yöntemini kullanmışlardır.

Başka bir çalışmada, Ömürbek, Karaatlı ve Cömert (2016) Isparta ilindeki inşaat sektöründe yapı denetim firmalarının performanslarını değerlendirmişlerdir. Firmaların verilerini 7 kriter çerçevesinde değerlendirmişlerdir. Kriter ağırlıkları için AHP yöntemi, firmalarının sıralaması için de ELECTRE ve SAW yöntemleri kullanılmıştır. İki yöntemde de birinci ve sonuncu firmaların aynı çıktığı gözlemlenmiştir.

Son olarak, Nacar ve Erdebili (2021) Ankara Sincan Organize Sanayi Bölgesi'nde faaliyet gösteren bir fabrikada tesis yeri secimi için bir vaka analizi gerçekleştirmişlerdir. 3 alternatif tesis yeri, 3 ana kriter belirlenmiş ve alternatifler TOPSIS metoduyla değerlendirilmiştir.

Literatürde, bu çalışma kapsamında kullanılan AHP, COPRAS, SAW, TOPSIS ve borda sayım yöntemlerinin değişik kombinasyonlarla bir arada kullanıldığı görülmekte ve tüm bu yöntemlerin aynı değerlendirme kapsamında uygulanarak karşılaştırıldığı bir çalışma bulunmamaktadır. Diğer taraftan, literatürden farklı olarak bu çalışmamızda ilk önce kriterler AHP ile ağırlıklandırılmış, alternatifler COPRAS, SAW ve TOPSIS yöntemleri ile sıralanmış ve son olarak alternatifler için Borda Sayım yöntemi ile bütünsel bir sıralama elde edilmiştir. Vakıf üniversiteleri için performans

değerlendirilmesinde uygulanan beş yöntemin bütünsel olarak kullanıldığı başka bir çalışma olmadığı ve ayrıca borda sayım yöntemi ile bütünsel sıralama elde eden çalışma sayısı az olduğu için literatürdeki bu boşlukların doldurulması hedeflenmektedir.

3. Yöntem

Bu bölümde çalışmada uygulanacak yöntemler ayrıntılı olarak tanıtılmıştır. Bu çalışmada araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur.

3.1 Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri

İnsanlar problemlerine çözüm ararken genellikle birden çok amaçlarla veya kriterlerle karşılaşılır. ÇKKV, karar vericinin çok sayıda seçenekten oluşan bir alternatif kümesinde belirlediği en az iki kriter ile yaptığı seçim işlemi olarak tanımlanabilir. ÇKKV başlığı adı altında çok sayıda yöntem bulunmuştur. Karar verici en verimli sonucu alabilmek için yöntemi belirlerken, yapısına, amacına ve sürecin özelliklerine bakmalıdır. Kararın verilebilmesi için göz önünde bulundurulması gereken yüzlerce faktör olmasına rağmen karar verici en önemli ve en uygun kriterleri seçer. Karar verici en uygun alternatifi bulabilmesi için üç aşama tamamlar. İlki, kriterlerin ve ağırlıklarının belirlenmesidir. İkinci olarak alternatiflerin bu kriterleri hangi oranda karşıladıkları belirlenerek, kriterler üzerinden, her alternatif için toplam bir sonuç değerinin bulunmasıdır. Son olarak en yüksek değere sahip olan alternatifin tercih edilmesidir (Ersöz ve Kabak, 2010).

Araştırmamızın bu bölümünde, önce ÇKKV yöntemlerinden AHP, COPRAS, SAW, TOPSIS ve Borda Sayım yöntemlerinin matematiksel gösterimleri ve yaklaşımları anlatılmıştır.

3.2 AHP Yöntemi

1977 yılında Saaty tarafından geliştirilen Analitik Hiyerarşi Süreci, ÇKKV yöntemlerinin içine dahil olmuştur. AHP yöntemi, problemleri ikili karşılaştırma mantığını özümseyerek çözen bir tekniktir. Hiyerarşide oluşturulan kriterleri belirleyebilmek için anket çalışmasından, uzman kişilerin veya araştırmacıların görüşlerinden yararlanılmaktadır (Ömürbek ve Aksoy, 2016). Yöntem aşağıdaki adımlardan oluşmaktadır (Doğan ve Gencan, 2014):

Adım 1: Problemin belirlenmesi

Belirlenen problem ile ilgili olarak seçilecek olan alternatiflerin sahip olması gereken kriterler belirlenir ve hiyerarşik yapı kurulur.

Adım 2: İkili karşılaştırmalar matrislerinin oluşturulması

Alternatiflerin ikili karşılaştırmaları, belirlenen kriterlere göre, uzman kişiler veya araştırmacılar tarafından, Saaty ölçeği kullanılarak gerçekleştirilir. Saaty'nin ölçeği Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1
Saaty Ölçeği

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit Önem	İki faaliyet amaca eşit düzeyde katkıda bulunuyor.
3	Birinin diğerine göre orta derecede daha önemli olması	Tecrübe ve yargı bir faaliyeti diğerine orta derecede tercih ettiriyor.
5	Kuvvetli düzeyde önem	Tecrübe ve yargı bir faaliyeti diğerine kuvvetli bir şekilde tercih ettiriyor.
7	Çok kuvvetli düzeyde önem	Bir faaliyet güçlü bir şekilde tercih ediliyor ve baskınlığı uygulamada rahatlıkla görülüyor.
9	Aşırı düzeyde önem	Bir faaliyetin diğerine tercih edilmesine ilişkin kanıtlar çok büyük bir güvenilirliğe sahip.
2,4,6,8	Ortalama değerler	Uzlaşma gerektiğinde kullanılmak üzere iki ardışık yargı arasına düşen değerler.

Adım 3: Ağırlık değerlerinin bulunması

Ağırlık değerlerinin bulunmasında iki yol izlenebilir. Birincisi, matriste, ilgili sütundaki değerler toplanır ve ilgili sütun değerine bölünerek normalleştirilmiş matris elde edilir ve normalleştirilmiş matris üzerinde; her bir sıranın ortalaması alınır. Elde edilmiş olan bu değerler her bir kriter için bulunan ağırlıklardır. İkincisi ise karşılaştırma matrisinin her bir satırının geometrik ortalaması alınıp bulunan değerlerin normalleştirilmesiyle ağırlık değerleri elde edilir. İki yöntemde kullanılarak ağırlıklar bulunur. Hesaplanan bu ağırlık değerleri ile öncelik vektörü oluşturulur.

Adım 4: Tutarlılık oranının hesaplanması

Karar vericilerin ikili karşılaştırma matrislerinin ne kadar tutarlı olduklarını görmek için tutarlılık oranı (CR) hesaplanır. Tutarlılık oranı 0,10'a eşit veya küçük olması durumunda matrisler tutarlı kabul edilir. Tutarlılık oranının 0,10'dan büyük olması durumu, karar vericinin kararlarının yeniden gözden geçirmesi gerektiğini gösterir. CR değeri Eşitlik (1), $\lambda_{\max}$ ve tutarlılık indeksi (CI) değerleri ise Eşitlik (2) ve Eşitlik (3) yardımıyla hesaplanır.

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (1)$$

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (2)$$

$$\lambda_{\max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{\sum_{j=1}^n a_{ij} w_j}{w_i} \right) \quad (3)$$

Burada,

a_{ij} : i. ölçüt ile j. ölçütün ikili karşılaştırma matris değeri

w_i : Her bir ölçüt için hesaplanan önem ağırlıkları

w_j : Göreli önem vektörünün j. elemanı

n : Matrisin boyutu

RI : Rassallık indeksi

$\lambda_{\max}$: Matrisin en büyük özdeğeridir.

Tutarlılık oranı Eşitlik (1)'de görüldüğü gibi tutarlılık indeksinin rassal indekse bölünmesiyle elde edilir. Boyutları 1 ile 15 arasında değişen kare matrisler için rassal indeks değerleri Tablo 2'de verilmiştir. Bu tabloda n kriter sayısıdır.

Tablo 2
Rassal İndeks Değerleri

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,53	1,56	1,57	1,59

Adım 5: Kararın Verilmesi

Son aşama olarak kriterlerin ağırlıklarından hareketle, alternatiflerin öncelik değerleri hesaplanır. En büyük öncelik değerine sahip olan alternatif, tercih edilmesi önerilen alternatiftir.

3.3 COPRAS Yöntemi

1996 yılında, COPRAS (Complex Proportional Assessment) yöntemini Vilnius Gediminas Teknik Üniversitesi araştırmacıları Zavadskas ve Kaklauskas tarafından bulunmuştur. Türkçe açılımı *karmaşık oransal değerlendirme* olan yöntem, kriterlerin önem dereceleri tespit ederek alternatifleri değerlendirip sıralamaktadır. Kriter değerleri, ölçüt değerlendirmesinde fayda kriterinin üst düzeye çıkartılması ve faydasız kriterlerin en aza indirilme değerlendirmesi için kullanılır. Yöntemde izlenecek adımlar aşağıda verilmiştir (Acer, Genç ve Dinçer, 2020). Modeldeki değişkenler;

$$A_i = i. \text{ alternatif} \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$C_j = j. \text{ değerlendirme ölçütü} \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$W_j = j. \text{ değerlendirme ölçütünün önem düzeyi} \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$X_{ij} = j. \text{ değerlendirme ölçütü açısından } i. \text{ alternatifin değeridir}$$

Adım 1: Karar Matrisinin Oluşturulması

COPRAS yönteminin ilk adımı karar matrisinin oluşturulmasıdır (Eşitlik 4).

$$D = \begin{bmatrix} A_1 & x_{11} & x_{12} & x_{13} & \dots & x_{1n} \\ A_2 & x_{21} & x_{22} & x_{23} & \dots & x_{2n} \\ A_3 & x_{31} & x_{32} & x_{33} & \dots & x_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ A_m & x_{m1} & x_{m2} & x_{m3} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (4)$$

Burada,

m : Toplam alternatif sayısı

n : Kriter sayısıdır.

Adım 2: Normalize Edilmiş Karar Matrisinin Oluşturulması

Normalize edilmiş karar matrisi Eşitlik (5) ile gerçekleştirilir.

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}} \quad \forall j = 1, 2, \dots, n \quad (5)$$

Adım 3: Ağırlıklandırılmış Karar Matrisinin Oluşturulması

Ağırlıklandırılmış karar matrisi; daha önceden belirlenen kriter ağırlıklarıyla normalize edilmiş karar matrisinin çarpılması ile gerçekleştirilir (Eşitlik 6).

$$D' = d_{ij} = x_{ij}^* \cdot w_j \quad (6)$$

Adım 4: Faydalı ve Faydasız Ölçütlerin Hesaplanması

Bu adımda faydalı ölçütler, kriterin amacına ulaşmada ne kadar yüksek olsa o kadar iyi olduğunu belirtirken Eşitlik (7)'de; faydasız ölçütler ise kriterin amacına ulaşmada ne kadar düşük değerlere sahipse o kadar iyi olduğunu gösterdiği ölçütleri Eşitlik (8)'de belirtmektedir.

$$S_i^+ = \sum_{j=1}^k d_{ij} \quad j = 1, 2, \dots, k \text{ faydalı ölçütler} \quad (7)$$

$$S_i^- = \sum_{j=k+1}^n d_{ij} \quad j = k+1, k+2, \dots, n \text{ faydasız ölçütler} \quad (8)$$

Adım 5: Q_i Göreceli Önem Değerlerinin Hesaplanması

Q_i değerleri; her bir alternatif için göreceli önem değerini ifade etmektedir ve Eşitlik (9) ile hesaplanır. Hesaplama sonucunda seçilen en iyi alternatif en yüksek göreceli önem değerini alan alternatiftir.

$$Q_i = S_i^+ + \frac{\sum_{i=1}^m S_i^-}{S_i^- \cdot \sum_{i=1}^m \frac{1}{S_i^-}} \quad (9)$$

Adım 6: En Yüksek Göreceli Önem Değerlerinin Hesaplanması

En yüksek göreceli öncelik değeri ise numaralı Eşitlik (10) ile hesaplanmaktadır.

$$Q_{max} = \text{enbüyük}\{Q_i\} \forall i = 1, 2, \dots, m \quad (10)$$

Adım 7: Alternatifler için Performans İndeksi P_i Değerlerinin Hesaplanması

Her bir alternatif için P_i olarak belirtilen performans indeksi Eşitlik (11) yardımıyla hesaplanmaktadır.

$$P_i = \frac{Q_1}{Q_{max}} \cdot 100\% \quad (11)$$

P_i performans değer indeksi 100 olan alternatif en iyi alternatif olarak kabul edilir. Alternatiflerin indeks değerlerinin büyükten küçüğe doğru sıralanması ile tercih sıralaması elde edilir.

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max x_{ij}} & i = 1, \dots, m; \quad j = 1, \dots, n \text{ fayda kriteri için} \\ \frac{\min x_{ij}}{x_{ij}} & i = 1, \dots, m; \quad j = 1, \dots, n \text{ maliyet kriteri için} \end{cases} \quad (12)$$

x_{ij} : j. değerlendirme ölçütü açısından i. alternatifin değeri

Adım 2: Alternatiflerin Tercih Değerlerinin Hesaplanması

Her kriterin ağırlığı ile hesaplanan değerlerin (r_{ij}) çarpımı ile bütün alternatiflerin ayrı ayrı toplam tercih değeri bulunur. Bulunan tercih değerleri Eşitlik (13) yardımı ile hesaplanır.

S_i : Her bir alternatifin tercih değeri

$$S_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij} \quad i = 1, \dots, m \quad (13)$$

W_j : j. kritere verilen önem ağırlığı

Görelî değerler ($S_i\%$) ise Eşitlik (14) yardımıyla her bir değerinin toplam alternatif değerine oranlanması ile bulunur.

$$S_i\% = \frac{S_i}{\sum_{i=1}^m S_i} \quad (14)$$

S_i değerinin yüksek olması alternatifinin daha fazla tercih edileceği anlamına gelmektedir. Sonuç tablosuna bakıldığında en yüksek S_i % değeri elde eden alternatif ilk sırada yer alır.

3.4 SAW Yöntemi

Churchman ve Ackoff tarafından 1954 yılında, SAW (Simple Additive Weighting) yöntemi geliştirilmiştir. SAW yöntemi her alternatifin fayda veya maliyet değeri ile kriterlerin ağırlıklarının çarpılması ve sonrasında tüm kriterler için elde edilen değerlerin toplanması ile bulunur. Bu yöntem verilerin orantılı ve tutarlı dönüşmesini sağlar. SAW yönteminde izlenecek adımlar aşağıdaki gibidir (Özaydın ve Karakul, 2021).

Adım 1: Karar Matrisinin Normalize Edilmesi

İlk olarak kriterlerin türü belirlenmelidir. Kriterin türü maksimizasyon olarak belirlendiğinde Eşitlik (12)'teki fayda kriterine ait olan formül kullanılır. Kriterin türü minimizasyon olarak belirlendiğinde ise Eşitlik (12)'te gösterilen maliyet kriterine ait formül kullanılır. Bu eşitlikler yardımıyla karar matrisi normalize edilmiş olur.

3.5 TOPSIS Yöntemi

Hwang ve Yoon tarafından 1981 yılında ÇKKV tekniği olarak geliştirilen TOPSIS, alternatifinin ideal çözüme en kısa mesafe ve eksi-ideal çözüme en uzak mesafe mantığı ile oluşturulmuştur. TOPSIS yönteminde izlenecek adımlar aşağıda verilmiştir (Supçiller ve Çapraz, 2011):

Adım 1: Karar Matrisinin Oluşturulması

Karar matrisinde satırlardaki değerler alternatifleri, sütunlardaki değerler ise kriterleri temsil eder. Matris içine her bir alternatifin kritere göre gösterdikleri özellikler yazılır. Karar matrisinin oluşturulması Eşitlik (15)'te verilmiştir.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (15)$$

Burada,

m : Toplam alternatif sayısı

n : Kriter sayısıdır.

Adım 2: Normalleştirilmiş Karar Matrisinin Oluşturulması

Matristeki her kriterin sütununa ait tüm değerlerin kareleri toplamının karekökleri alınarak normalleştirilmesi istenen değere bölünmesi ile normalleştirilmiş matris bulunur. Eşitlik (17)'de verilmiş olan R normalize edilmiş karar matrisinin elemanları Eşitlik (16) ile hesaplanır.

r_{ij} : i. alternatifin j. ölçüt açısından normalize edilmiş karar matrisindeki değeri

x_{ij} : j. değerlendirme ölçütü açısından i. alternatifin değeri,

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad i=1,2,\dots,m \quad j=1,2,\dots,n \quad (16)$$

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix} \quad (17)$$

Adım 3: Ağırlıklandırılmış Karar Matrisinin Oluşturulması

Normalize edilmiş karar matrisinin elemanları ilgili kriterlere verilen ağırlık değerleri ile çarpılarak ağırlıklandırılmış karar matrisi bulunur. Eşitlik (18)'de verilmiş V ile gösterilen ağırlıklandırılmış karar matrisinin elemanları Eşitlik (19) ile hesaplanır.

$$V = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \dots & v_{1n} \\ v_{21} & v_{22} & \dots & v_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ v_{m1} & v_{m2} & \dots & v_{mn} \end{bmatrix} \quad (18)$$

v_{ij} : i. alternatifin j. ölçüt açısından ağırlıklandırılmış karar matrisindeki değeri

W_j : j. kritere verilen önem ağırlığı

$$v_{ij} = W_j r_{ij} \quad (19)$$

Adım 4: İdeal ve Eksi-İdeal Çözümlerin Belirlenmesi

İdeal çözüm (V^+) kümesi ağırlıklandırılmış karar matrisinin kriterlerinin en iyi performans değerlerinden oluşurken eksi-ideal (V^-) kümesi en kötü değerlerinden oluşur. Kümeler Eşitlik (20) ve Eşitlik (21)'de gösterilmiştir.

$$V^+ = \{V_1^+, V_2^+, \dots, V_n^+\} \quad (20)$$

$$V^- = \{V_1^-, V_2^-, \dots, V_n^-\} \quad (21)$$

Adım 5: Ayırma Ölçüsünün Hesaplanması

Bu aşamada alternatifler arasındaki mesafe ölçülür. Her alternatifin ideal çözümden uzaklığı (S_i^+) Eşitlik (22) ile hesaplanır.

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \quad (22)$$

Her alternatifin eksi-ideal çözümden uzaklığı (S_i^-) Eşitlik (23) ile hesaplanır.

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (23)$$

Adım 6: İdeal Çözüme Olan Göreli Yakınlığın Hesaplanması

Her bir alternatifin ideal çözüme olan göreli yakınlığı (G_i) Eşitlik (24) ile hesaplanır.

$$G_i = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-} \quad 0 \leq G_i \leq 1 \quad (24)$$

Adım 7: Alternatiflerin Sıralanması

Alternatifler ideal çözüme olan göreli yakınlık (G_i) değerlerine göre büyükten küçüğe olacak biçimde sıralanır. En çok tercih edilen alternatif, en büyük G_i değerine sahip olan alternatiftir.

3.6 Borda Sayım Yöntemi

Literatürde ÇKKV yöntemleri ile sıralama elde edilen oldukça fazla sayıda çalışma bulunmaktadır. Çalışmalar tek bir yöntemle yapılabildiği gibi birden fazla yöntemin bir araya getirilerek yapılmasıyla da gerçekleştirilmektedir. Birden fazla yöntemin kullanıldığı çalışmalarda amaç farklı yöntemlerle elde edilen sıralamaların birbirlerine yakın sonuçlar vermesidir. Birden fazla yöntemden elde edilen sıralamaları birleştirerek bütünsel bir sıralama sunmak için Borda Sayım yöntemi kullanılmaktadır. Borda Sayım yöntemi, sıralama yapan her sınıfı (yöntemi) eşit önem derecesinde kabul eder. Bu yöntem, araştırmada ele alınan sınıf içerisindeki m adet alternatiften birincisine $m-1$, ikincisine $m-2$ şeklinde birer azalan değer verilerek sonuncu alternatif 0 değerini alacak şekilde bir puanlama

mantığına dayanır. Yöntemde izlenecek adımlar aşağıda verilmiştir (Akyüz ve Aka, 2017).

Adım 1: Borda Skorun Belirlenmesi

Her bir kriter için Eşitlik (25) yardımıyla Borda skor belirlenir.

$$b_i = \sum_{k=1}^n (M - r_{ik}) \quad (25)$$

Burada,

r_{ik} : k . kriter altındaki i . alternatifin sırası

M : Toplam alternatif sayısıdır.

Borda skoru, tüm sınıftaki alternatifler için atanan değerler toplanılarak elde edilir. Son olarak en yüksek skora sahip olan alternatiften başlayarak sıralama gerçekleşir.

4. Bulgular

Bu araştırmanın amacı Türkiye'deki özel üniversiteleri çok kriterli karar verme yöntemleriyle değerlendirmektir. Belirleyici olarak 10 kriter seçilmiş ve 72 özel üniversite bu kriterler baz alınarak sıralanmıştır. Çalışmada ilk önce kriterler AHP yöntemine göre ağırlıklandırılmış, kriterlerin ağırlıklarının belirlenmesinde rol oynayan ikili karşılaştırmalar yazarlar tarafından gerçekleştirilmiştir. Daha sonra COPRAS, SAW ve TOPSIS yöntemleri uygulanarak üç farklı sıralama elde edilmiştir. Son olarak bu üç sıralama Borda Sayım yöntemi ile birleştirilerek tek bir performans sıralaması elde edilmiştir. Değerlendirilen üniversiteler için veri tabanı Yüksek Öğretim Kurulu - Özel Üniversiteler 2020 (www.yok.gov.tr, 2020) raporundan elde edilmiştir. Kullanılmış olan yöntemler ve ilgili formüller Bölüm 3'te detaylı olarak verilmiştir.

Tablo 3'te kriterler ve ilgili kısaltmaları (kodları), Tablo 4'te ise ilk 10 üniversite, yani alternatifler ve gösterge kodları verilmiştir. Tüm karşılaştırılan alternatifler olan 72 adet vakıf üniversitesi ve ilgili gösterge kodları ise Ek-1'de verilmiştir.

Tablo 3

Kriterler ve Gösterge Kodları

Kod	Kriterler
Krt 1	Kuruluş Tarihi
Krt 2	Akademik Birim Sayısı
Krt 3	Toplam Öğrenci Sayısı
Krt 4	Kadrolu Öğretim Elemanı Sayısı
Krt 5	Kadrolu Öğretim Üyesi Sayısı
Krt 6	Öğrenci Başına Düşen Toplam Kapalı Alan
Krt 7	Kütüphane Alanı
Krt 8	Basılı Kitap Sayısı
Krt 9	Elektronik Kitap Sayısı
Krt 10	Arge ve Kütüphane Harcamaları Toplamı

Tablo 4

Alternatifler ve Gösterge Kodları

Kod	Alternatif Üniversiteler
Alt 1	Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üni.
Alt 2	Alanya Hep Üni.
Alt 3	Altınbaş Üni.
Alt 4	Ankara Medipol Üni
Alt 5	Antalya Akev Üni
Alt 6	Antalya Bilim Üni.
Alt 7	Ataşehir Adıgüzel MYO
Alt 8	Atılım Üni.
Alt 9	Avrasya Üni.
Alt 10	Bahçeşehir Üni.

4.1 AHP Yöntemi ile Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi

Bu bölümde vakıf üniversitelerinin performans değerlendirilmesinde kriterlerin ağırlıklandırılması yapılmıştır. Çalışmada etkili olacak on kriter YÖK 2020 özet bilgilerinden seçilerek elde edilmiştir. Araştırmacılar tarafından yapılan ikili karşılaştırma sonucunda kriter ağırlıkları belirlenmiştir. Bu kriter ağırlıkları yazarların deneyimleri ve sezgilerine göre belirlenmiştir. Verilen kriter ağırlıklarının uygun olup olmadığının belirlenmesi için tutarlılık analizi

uygulanmıştır. Bu uygulama sonucunda tutarlılık oranı (0,0314) 0,10'dan küçük olduğu için kriter ağırlıkları tutarlı kabul edilmiştir. Kriter ağırlıkları geometrik ortalama kullanılarak hesaplanmıştır. Bu kriter ağırlıkları (özvektör) Tablo 5'te verilmiştir.

AHP yöntemi sonucunda en düşük ağırlık %2,09 olarak *kuruluş tarihi* (Krt 1) kriteri için bulunurken en yüksek ağırlık %32,9 olarak *ARGE ve kütüphane harcamaları* (Krt 10) kriteri için elde edilmiştir.

Tablo 5
Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi

	Krt 1	Krt 2	Krt 3	Krt 4	Krt 5	Krt 6	Krt 7	Krt 8	Krt 9	Krt 10	ÖZVEKTÖR(W)
Krt 1	1	0,143	0,5	0,2	0,2	0,5	0,5	0,333	0,333	0,111	0,0209935
Krt 2	7	1	6	3	3	6	6	4	4	0,333	0,2058849
Krt 3	2	0,167	1	0,25	0,25	1	1	0,333	0,333	0,125	0,0297638
Krt 4	5	0,333	4	1	1	4	4	3	3	0,25	0,1162964
Krt 5	5	0,333	4	1	1	4	4	3	3	0,25	0,1162964
Krt 6	2	0,167	1	0,25	0,25	1	1	0,333	0,333	0,125	0,0297638
Krt 7	2	0,167	1	0,25	0,25	1	1	0,333	0,333	0,125	0,0297638
Krt 8	3	0,25	3	0,333	0,333	3	3	1	1	0,167	0,0609464
Krt 9	3	0,25	3	0,333	0,333	3	3	1	1	0,167	0,0609464
Krt 10	9	3	8	4	4	8	8	6	6	1	0,3293448
TUTARLILIK : 0,0314											

4.2 COPRAS Yönteminin Uygulanması

Performans değerlendirmede dikkate alınan kriterlerden kuruluş tarihi olabildiğince küçük olması istenen değerdir. Diğer bir ifadeyle faydasız kriterlerdir. Akademik birim sayısı, toplam öğrenci sayısı, kadrolu öğretim elemanı sayısı, kadrolu öğretim üyesi sayısı, öğrenci başına düşen toplam kapalı alan (m²), kütüphane alanı (m²), basılı kitap sayısı, e-kitap sayısı, AR-GE ve kütüphane harcamaları toplamı ise mümkün olduğunca büyük

olması istenen yani faydalı kriterlerdir. Uygulama adımlarında bu belirlemeler kullanılacaktır.

Adım 1: Karar Matrisinin Oluşturulması

Karar matrisi, alfabetik olarak sıralanmış ilk on üniversite için bilgiler Tablo 6'da verilirken karar matrisi tablosunun tamamı, tüm 72 üniversite için, Ek-2'de verilmiştir.

Tablo 6
Karar Matrisi

	MIN	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK
	Krt 1	Krt 2	Krt 3	Krt 4	Krt 5	Krt 6	Krt 7	Krt 8	Krt 9	Krt 10
Alt 1	2007	12	4315	632	452	23	1273	18612	17393	4258014,20
Alt 2	2011	5	394	39	24	24	371	3424	273220	108060,90
Alt 3	2008	13	10337	475	263	13	3377	66960	2	2653967,30
Alt 4	2018	5	697	194	93	69	1570	3700	0	0,00
Alt 5	2015	4	538	114	37	27	413	800	58909	33609,94
Alt 6	2010	12	3961	236	125	20	820	28712	174039	497335,10
Alt 7	2012	1	1251	40	3	8	407	6434	22125	16641,80
Alt 8	1997	13	9465	511	252	15	8800	80876	879206	9256020,10
Alt 9	2010	11	6435	231	115	10	3320	16600	4000	39340,68
Alt 10	1998	15	25334	807	510	7	2805	137523	767967	16803488,00

Adım 2: Karar Matrisinin Normalize Edilmesi

Karar matrisi oluşturulduktan sonra matris normalize edilmiştir. Eşitlik (5)'teki formül kullanılarak Tablo 7'de ilk on alternatif için verilmiş

olan normalize edilmiş karar matrisi oluşturulmuştur. Tüm alternatifler için oluşturulmuş olan normalizasyon matrisi Ek-3'te verilmiştir.

Tablo 7
Normalizasyon Matrisi

	MIN	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK
	Krt 1	Krt 2	Krt 3	Krt 4	Krt 5	Krt 6	Krt 7	Krt 8	Krt 9	Krt 10
Alt 1	0,01389	0,01655	0,00704	0,02351	0,03013	0,01800	0,00543	0,00463	0,00087	0,00805
Alt 2	0,01392	0,00690	0,00064	0,00145	0,00160	0,01878	0,00158	0,00085	0,01369	0,00020
Alt 3	0,01390	0,01793	0,01687	0,01767	0,01753	0,01017	0,01440	0,01665	0,00000	0,00502
Alt 4	0,01397	0,00690	0,00114	0,00722	0,00620	0,05399	0,00670	0,00092	0,00000	0,00000
Alt 5	0,01394	0,00552	0,00088	0,00424	0,00247	0,02113	0,00176	0,00020	0,00295	0,00006
Alt 6	0,01391	0,01655	0,00647	0,00878	0,00833	0,01565	0,00350	0,00714	0,00872	0,00094
Alt 7	0,01392	0,00138	0,00204	0,00149	0,00020	0,00626	0,00174	0,00160	0,00111	0,00003
Alt 8	0,01382	0,01793	0,01545	0,01901	0,01680	0,01174	0,03754	0,02011	0,04406	0,01751
Alt 9	0,01391	0,01517	0,01050	0,00859	0,00767	0,00782	0,01416	0,00413	0,00020	0,00007
Alt 10	0,01383	0,02069	0,04135	0,03002	0,03399	0,00548	0,01196	0,03420	0,03849	0,03178

Adım 3: Ağırlıklandırılmış Karar Matrisi

Bu adımda Eşitlik (6) ile normalize edilen matrisi AHP yönteminde elde edilen kriter ağırlıklarıyla (W) çarpılarak ağırlıklandırılmış karar matrisi

oluşturulmuştur (Tablo 8). Tüm alternatifler için oluşturulmuş olan ağırlıklandırılmış matris Ek-4'te verilmiştir.

Tablo 8

Ağırlıklandırılmış Karar Matrisi

	MIN	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK
	Krt 1	Krt 2	Krt 3	Krt 4	Krt 5	Krt 6	Krt 7	Krt 8	Krt 9	Krt 10
Alt 1	0,00029	0,00341	0,00021	0,00273	0,00350	0,00054	0,18244	0,00028	0,00005	0,00265
Alt 2	0,00029	0,00142	0,00002	0,00017	0,00019	0,00056	0,05317	0,00005	0,00083	0,00007
Alt 3	0,00029	0,00369	0,00050	0,00206	0,00204	0,00030	0,48397	0,00101	0,00000	0,00165
Alt 4	0,00029	0,00142	0,00003	0,00084	0,00072	0,00161	0,22500	0,00006	0,00000	0,00000
Alt 5	0,00029	0,00114	0,00003	0,00049	0,00029	0,00063	0,05919	0,00001	0,00018	0,00002
Alt 6	0,00029	0,00341	0,00019	0,00102	0,00097	0,00047	0,11752	0,00044	0,00053	0,00031
Alt 7	0,00029	0,00028	0,00006	0,00017	0,00002	0,00019	0,05833	0,00010	0,00007	0,00001
Alt 8	0,00029	0,00369	0,00046	0,00221	0,00195	0,00035	1,26117	0,00123	0,00269	0,00577
Alt 9	0,00029	0,00312	0,00031	0,00100	0,00089	0,00023	0,47580	0,00025	0,00001	0,00002
Alt 10	0,00029	0,00426	0,00123	0,00349	0,00395	0,00016	0,40200	0,00208	0,00235	0,01047

3. 4. 5 Adımlar: Her Alternatif İçin S_i^+ ve S_i^- Değerlerinin Q_i Değerlerinin ve P_i Değerlerinin Hesaplanması

Bu aşamada Eşitlik (7) kullanılarak her alternatifin S_i^+ değerleri, Eşitlik (8) kullanılarak S_i^- değerleri hesaplanmıştır. Kriterlerimizden kuruluş yılı (K1) faydasız kriter olarak ele alınırken, diğer kriterlerimiz faydalı kriterlerdir. Daha sonra Eşitlik (9) ile Q_i olarak ifade edilen göreceli önem değerleri hesaplanmıştır. Sonraki adımda Eşitlik (10)'den

yararlanarak hesaplanan Q_i değerleri arasından en yüksek göreceli öncelik değeri $Q_{\max}$ değeri (1,867382006) bulunmuştur. Eşitlik (11) kullanılarak P_i performans değer indeksleri hesaplanmıştır. Tüm alternatifler için hesaplanmış olan S_i^+ ve S_i^- , Q_i ve P_i Değerleri ile gerçekleştirilmiş sıralama ilk 10 üniversite için Tablo 9'da verilmiştir. Tüm alternatifler için elde edilen S_i^+ ve S_i^- , Q_i , P_i değerleri tablosu Ek-5'te verilmiştir.

Tablo 9

 S_i^+ ve S_i^- , Q_i ve P_i Değerleri

	S_i^-	S_i^+	$S_i^- \text{Min}/S_i^-$	Q_i	P_i	Sıralama
Alt 1	0,00029	0,19582	0,98854	0,19611	10,50184	47
Alt 2	0,00029	0,05648	0,98657	0,05677	3,03993	68
Alt 3	0,00029	0,49523	0,98805	0,49552	26,53568	22
Alt 4	0,00029	0,22968	0,98315	0,22997	12,31513	41
Alt 5	0,00029	0,06197	0,98462	0,06226	3,33425	66
Alt 6	0,00029	0,12485	0,98706	0,12514	6,70144	55
Alt 7	0,00029	0,05923	0,98608	0,05952	3,18749	67
Alt 8	0,00029	1,27951	0,99349	1,27980	68,53454	8
Alt 9	0,00029	0,48165	0,98706	0,48194	25,80850	25
Alt 10	0,00029	0,42999	0,99299	0,43028	23,04215	29

Hesaplanan P_i değerine göre 1. sıradaki alternatif %100 değeri ile Başkent Üniversitesi, son sıradaki alternatif ise %0,9095 değeri ile İstanbul Kent Üniversitesi olmuştur.

4.3 SAW Yönteminin Uygulanması

İkinci yöntem olarak, SAW yöntemiyle 2 adım ile yapılan üniversitelerin performans değerlendirilmesi aşağıda verilmiştir:

Adım 1: Karar Matrisinin Oluşturulması

Alfabetik olarak sıralanmış üniversitelerden ilk onu için oluşturulan karar matrisi Tablo 10'da verilmiştir

ve tüm 72 alternatif için tüm bilgileri içeren tam matris Ek-2'de verilmiştir.

Tablo 10
Karar Matrisi

	MIN	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK
	Krt 1	Krt 2	Krt 3	Krt 4	Krt 5	Krt 6	Krt 7	Krt 8	Krt 9	Krt 10
Alt 1	2007	12	4315	632	452	23	1273	18612	17393	4258014,20
Alt 2	2011	5	394	39	24	24	371	3424	273220	108060,90
Alt 3	2008	13	10337	475	263	13	3377	66960	2	2653967,30
Alt 4	2018	5	697	194	93	69	1570	3700	0	0,00
Alt 5	2015	4	538	114	37	27	413	800	58909	33609,94
Alt 6	2010	12	3961	236	125	20	820	28712	174039	497335,10
Alt 7	2012	1	1251	40	3	8	407	6434	22125	16641,80
Alt 8	1997	13	9465	511	252	15	8800	80876	879206	9256020,10
Alt 9	2010	11	6435	231	115	10	3320	16600	4000	39340,68
Alt 10	1998	15	25334	807	510	7	2805	137523	767967	16803488,00

Adım 2: Karar Matrisinin Normalize Edilmesi

İlk adımda türleri belli olan kriterlerin, Eşitlik (12)'de görüldüğü üzere maksimizasyon olanlar için fayda kriteri, minimizasyon olarak belirlenen kriterler için ise maliyet kriteri formülü kullanılarak

min ve mak değerleri hesaplanmıştır ve ilk on alternatif için bu değerler Tablo 11'de verilmiştir. Tüm alternatifler için normalizasyon matrisi Ek-6'da verilmiştir.

Tablo 11
Normalizasyon Matrisi

	MIN	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK
	Krt 1	Krt 2	Krt 3	Krt 4	Krt 5	Krt 6	Krt 7	Krt 8	Krt 9	Krt 10
Alt 1	1,01159	0,42857	0,12276	0,39061	0,50844	0,21698	0,09990	0,03645	0,00523	0,03666
Alt 2	1,01361	0,17857	0,01121	0,02410	0,02700	0,22642	0,02911	0,00671	0,08210	0,00093
Alt 3	1,01210	0,46429	0,29407	0,29357	0,29584	0,12264	0,26501	0,13113	0,00000	0,02285
Alt 4	1,01714	0,17857	0,01983	0,11990	0,10461	0,65094	0,12320	0,00725	0,00000	0,00000
Alt 5	1,01563	0,14286	0,01531	0,07046	0,04162	0,25472	0,03241	0,00157	0,01770	0,00029
Alt 6	1,01310	0,42857	0,11269	0,14586	0,14061	0,18868	0,06435	0,05623	0,05230	0,00428
Alt 7	1,01411	0,03571	0,03559	0,02472	0,00337	0,07547	0,03194	0,01260	0,00665	0,00014
Alt 8	1,00655	0,46429	0,26927	0,31582	0,28346	0,14151	0,69058	0,15839	0,26418	0,07970
Alt 9	1,01310	0,39286	0,18307	0,14277	0,12936	0,09434	0,26054	0,03251	0,00120	0,00034
Alt 10	1,00706	0,53571	0,72072	0,49876	0,57368	0,06604	0,22012	0,26932	0,23076	0,14468

Adım 3: Alternatiflerin Tercih Değerlerinin Hesaplanması

Bu adımda normalize edilen matristeki her bir alternatifteki değer AHP yönteminde elde edilen kriter ağırlıklarıyla (W) çarpılıp toplanarak, Eşitlik (13) yardımıyla alternatiflerin tercih değerleri S_j ve göreceli değerler ($\%S_j$) bulunmuştur. İlk on alternatif için bulunan bu değerler alternatiflerin tercih

değerleri matrisinde Tablo 12'de verilmiş ve tüm alternatifler için tam matris Ek-7'de verilmiştir. Son olarak bulunan S_j değerlerinden en yüksek değere sahip olan alternatif daha fazla tercih edilecek alternatif olduğundan, alternatifler için aynı zamanda $\%S_j$ değerleri olan sıralama değerleri elde edilmiştir.

Tablo 12
Alternatiflerin Tercih Değerleri Matrisi

	S_j	$\%S_j$ (Sıralama)
Alt 1	0,24173	16
Alt 2	0,07764	67
Alt 3	0,22119	21
Alt 4	0,10830	59
Alt 5	0,07404	68
Alt 6	0,16173	41
Alt 7	0,03739	71
Alt 8	0,27120	14
Alt 9	0,15198	43
Alt 10	0,36426	7

Hesaplanan $\%S_j$ değerlerine göre 1. sıradaki alternatif İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi, son

Tablo 13
Karar Matrisi

	MIN	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK
	Krt 1	Krt 2	Krt 3	Krt 4	Krt 5	Krt 6	Krt 7	Krt 8	Krt 9	Krt 10
Alt 1	2007	12	4315	632	452	23	1273	18612	17393	4258014,20
Alt 2	2011	5	394	39	24	24	371	3424	273220	108060,90
Alt 3	2008	13	10337	475	263	13	3377	66960	2	2653967,30
Alt 4	2018	5	697	194	93	69	1570	3700	0	0,00
Alt 5	2015	4	538	114	37	27	413	800	58909	33609,94
Alt 6	2010	12	3961	236	125	20	820	28712	174039	497335,10
Alt 7	2012	1	1251	40	3	8	407	6434	22125	16641,80
Alt 8	1997	13	9465	511	252	15	8800	80876	879206	9256020,10
Alt 9	2010	11	6435	231	115	10	3320	16600	4000	39340,68
Alt 10	1998	15	25334	807	510	7	2805	137523	767967	16803488,00

Adım 2: Karar matrisinin Normalize Edilmesi

TOPSIS yönteminin ilk adımı karar matrisinin normalleştirilmesidir. Normalleştirme işlemi için

sıradaki alternatif ise T.C Faruk Saraç Tasarım MYO olmuştur.

4.4 TOPSIS Yönteminin Uygulanması

Üniversitelerin performans değerlendirmesi için oluşturulan modelin TOPSIS yöntemine göre 7 adımdan oluşan çözümü izleyen bölümlerde anlatılmış ve elde edilen sıralama verilmiştir.

Adım 1: Karar Matrisinin Oluşturulması

COPRAS ve SAW yöntemlerinde olduğu gibi alfabetik olarak sıralanmış üniversitelerden ilk onu için oluşturulan karar matrisi Tablo 13'te verilmiş ve tüm 72 alternatif için tüm bilgileri içeren tam matris Ek-2'de verilmiştir.

Eşitlik (16) kullanılmış ve Tablo 14'de ilk on alternatif için elde edilen matris gösterilmiştir. Tüm alternatifler için normalize edilmiş tam matris Ek-8'de verilmiştir.

Tablo 14
Normalize Edilmiş Matris

	Krt 1	Krt 2	Krt 3	Krt 4	Krt 5	Krt 6	Krt 7	Krt 8	Krt 9	Krt 10
Alt 1	0,11785	0,12569	0,04301	0,15701	0,19717	0,10868	0,03276	0,02347	0,00339	0,02494
Alt 2	0,11809	0,05237	0,00393	0,00969	0,01047	0,11340	0,00955	0,00432	0,05326	0,00063
Alt 3	0,11791	0,13616	0,10304	0,11801	0,11473	0,06143	0,08689	0,08443	0,00000	0,01554
Alt 4	0,11850	0,05237	0,00695	0,04820	0,04057	0,32603	0,04040	0,00467	0,00000	0,00000
Alt 5	0,11832	0,04190	0,00536	0,02832	0,01614	0,12758	0,01063	0,00101	0,01148	0,00020
Alt 6	0,11803	0,12569	0,03949	0,05863	0,05453	0,09450	0,02110	0,03621	0,03392	0,00291
Alt 7	0,11815	0,01047	0,01247	0,00994	0,00131	0,03780	0,01047	0,00811	0,00431	0,00010
Alt 8	0,11727	0,13616	0,09435	0,12695	0,10993	0,07088	0,22644	0,10198	0,17138	0,05420
Alt 9	0,11803	0,11522	0,06415	0,05739	0,05016	0,04725	0,08543	0,02093	0,00078	0,00023
Alt 10	0,11733	0,15711	0,25254	0,20049	0,22247	0,03308	0,07218	0,17341	0,14969	0,09840

Adım 3: Ağırlıklandırılmış Karar Matrisinin Oluşturulması

AHP yönteminde elde ettiğimiz ağırlıklar ile Eşitlik 18 kullanılarak ağırlıklandırılmış karar matrisi

oluşturulmuş ve yine ilk on alternatif için elde edilen matris Tablo 15'te matris gösterilmiştir. Tüm alternatifler için ağırlıklandırılmış tam karar matrisi Ek-9'da verilmiştir.

Tablo 15

Ağırlıklandırılmış Karar Matrisi

	Krt 1	Krt 2	Krt 3	Krt 4	Krt 5	Krt 6	Krt 7	Krt 8	Krt 9	Krt 10
Alt 1	0,00247	0,02588	0,00128	0,01826	0,02293	0,00323	0,00097	0,00143	0,00021	0,00821
Alt 2	0,00248	0,01078	0,00012	0,00113	0,00122	0,00338	0,00028	0,00026	0,00325	0,00021
Alt 3	0,00248	0,02803	0,00307	0,01372	0,01334	0,00183	0,00259	0,00515	0,00000	0,00512
Alt 4	0,00249	0,01078	0,00021	0,00561	0,00472	0,00970	0,00120	0,00028	0,00000	0,00000
Alt 5	0,00248	0,00863	0,00016	0,00329	0,00188	0,00380	0,00032	0,00006	0,00070	0,00006
Alt 6	0,00248	0,02588	0,00118	0,00682	0,00634	0,00281	0,00063	0,00221	0,00207	0,00096
Alt 7	0,00248	0,00216	0,00037	0,00116	0,00015	0,00113	0,00031	0,00049	0,00026	0,00003
Alt 8	0,00246	0,02803	0,00281	0,01476	0,01278	0,00211	0,00674	0,00622	0,01044	0,01785
Alt 9	0,00248	0,02372	0,00191	0,00667	0,00583	0,00141	0,00254	0,00128	0,00005	0,00008
Alt 10	0,00246	0,03235	0,00752	0,02332	0,02587	0,00098	0,00215	0,01057	0,00912	0,03241

Adım 4: İdeal ve Eksi-İdeal Çözümlerin Belirlenmesi

Matris sütunlarındaki ideal değerler için Eşitlik (20) ve eksi-ideal değerler için Eşitlik (21) kullanılarak

elde edilen V^+ ve V^- değerleri ilk on alternatif için Tablo 16'da gösterilmiştir. Tüm alternatifler için ideal ve eksi-ideal değerler Ek-10'da verilmiştir.

Tablo 16

İdeal ve Eksi-İdeal Değerler

	Krt 1	Krt 2	Krt 3	Krt 4	Krt 5	Krt 6	Krt 7	Krt 8	Krt 9	Krt 10
V^+	0,00245	0,06038	0,01043	0,04675	0,04510	0,01491	0,00976	0,03924	0,03954	0,22400
V^-	0,00249	0,00216	0,00008	0,00113	0,00000	0,00042	0,00007	0,00006	0,00000	0,00000

5. 6. ve 7. Adımlar: Her Alternatif İçin S_i^+ ve S_i^- Değerlerinin ve G_i Değerlerinin Hesaplanarak Sıralanması

Bu adımda Eşitlik (22) kullanılarak her alternatifin S_i^+ değerleri, Eşitlik (23) kullanılarak S_i^- değerleri

hesaplanmıştır. Daha sonra Eşitlik (24) ile G_i olarak ifade edilen ideal çözüme olan göreceli yakınlık değerleri hesaplanarak ilk on alternatif için Tablo 17'de gösterilmiştir. Tüm alternatifler için hesaplanmış olan S_i^+ ve S_i^- , G_i değerleri ile sıralama Ek-11'de verilmiştir.

Tablo 17
 S_i^+ , S_i^- ve G_i Değerleri

	S_i^+	S_i^-	G_i	Sıralama
Alt 1	0,22876	0,03823	0,14319	18
Alt 2	0,24437	0,00976	0,03841	66
Alt 3	0,23250	0,03280	0,12363	26
Alt 4	0,24340	0,01429	0,05546	62
Alt 5	0,24483	0,00788	0,03117	68
Alt 6	0,23901	0,02554	0,09655	37
Alt 7	0,24713	0,00096	0,00388	71
Alt 8	0,21858	0,03924	0,15219	13
Alt 9	0,24071	0,02328	0,08817	44
Alt 10	0,20104	0,05811	0,22424	8

Hesaplanan G_i değerine göre ilk sırada yer alan üniversitenin Koç Üniversitesi, son sırada yer alan üniversitenin ise T.C. Faruk Saraç Tasarım MYO olduğu görülmüştür.

4.5 Borda Sayım Yöntemi ile Genel Sonuç Sıralamasının Elde Edilmesi

Borda Sayım yöntemi kullanılan son yöntem olup çalışmamızın genel sonuç sıralamasını vermektedir.

Adım 1: Her Bir Yöntem İçin Borda Skorunun Hesaplanması

COPRAS, SAW ve TOPSIS yöntemleri ile elde edilmiş sıralamalar Eşitlik (25) verilen formül ile tek bir bütünleşik sıralama elde edilerek Tablo 18'de gösterilmiştir.

Tablo 18
Borda Sayım Sonucundaki Alternatif Sıralaması

	COPRAS		SAW		TOPSIS		Toplam Borda Skoru	Sıralama
	Sıra	Borda Değeri	Sıra	Borda Değeri	Sıra	Borda Değeri		
Alt 1	47	25	16	56	18	54	135	23
Alt 2	68	4	67	5	66	6	15	68
Alt 3	22	50	21	51	26	46	147	18
Alt 4	41	31	59	13	62	10	54	56
Alt 5	66	6	68	4	68	4	14	69
Alt 6	55	17	41	31	37	35	83	45
Alt 7	67	5	71	1	71	1	7	71
Alt 8	8	64	14	58	13	59	181	10
Alt 9	25	47	43	29	44	28	104	40
Alt 10	29	43	7	65	8	64	172	13
Alt 11	1	71	3	69	5	67	207	3
Alt 12	9	63	8	64	9	63	190	8
Alt 13	70	2	53	19	52	20	41	59
Alt 14	40	32	26	46	25	47	125	28
Alt 15	19	53	35	37	40	32	122	29
Alt 16	16	56	45	27	51	21	104	40
Alt 17	14	58	38	34	45	27	119	30
Alt 18	54	18	55	17	56	16	51	57
Alt 19	23	49	36	36	42	30	115	33
Alt 20	71	1	72	0	72	0	1	72
Alt 21	37	35	34	38	35	37	110	37
Alt 22	63	9	63	9	61	11	29	64
Alt 23	50	22	27	45	27	45	112	36
Alt 24	31	41	39	33	38	34	108	38
Alt 25	33	39	40	32	41	31	102	43
Alt 26	52	20	44	28	43	29	77	49
Alt 27	2	70	1	71	2	70	211	1
Alt 28	6	66	50	22	57	15	103	42
Alt 29	28	44	28	44	32	40	128	27
Alt 30	4	68	6	66	7	65	199	4
Alt 31	61	11	64	8	65	7	26	66
Alt 32	15	57	9	63	10	62	182	9
Alt 33	32	40	46	26	49	23	89	44
Alt 34	60	12	42	30	36	36	78	47
Alt 35	11	61	13	59	16	56	176	12
Alt 36	72	0	56	16	48	24	40	60
Alt 37	20	52	20	52	29	43	147	18
Alt 38	12	60	4	68	3	69	197	5
Alt 39	24	48	12	60	12	60	168	14
Alt 40	38	34	48	24	50	22	80	46

Tablo 18 devam
Borda Sayım Sonucundaki Alternatif Sıralaması

	COPRAS		SAW		TOPSIS		Toplam Borda Skoru	Sıralama
	Sıra	Borda Değeri	Sıra	Borda Değeri	Sıra	Borda Değeri		
Alt 41	3	69	30	42	39	33	144	21
Alt 42	48	24	69	3	69	3	30	63
Alt 43	21	51	32	40	34	38	129	26
Alt 44	59	13	23	49	19	53	115	33
Alt 45	27	45	25	47	28	44	136	22
Alt 46	45	27	17	55	20	52	134	24
Alt 47	64	8	70	2	70	2	12	70
Alt 48	35	37	31	41	33	39	117	32
Alt 49	42	30	54	18	54	18	66	51
Alt 50	69	3	58	14	23	49	66	51
Alt 51	5	67	2	70	1	71	208	2
Alt 52	51	21	60	12	60	12	45	58
Alt 53	18	54	19	53	21	51	158	16
Alt 54	62	10	62	10	63	9	29	64
Alt 55	17	55	11	61	11	61	177	11
Alt 56	44	28	47	25	47	25	78	47
Alt 57	13	59	22	50	30	42	151	17
Alt 58	34	38	57	15	55	17	70	50
Alt 59	56	16	65	7	59	13	36	62
Alt 60	30	42	18	54	22	50	146	20
Alt 61	46	26	51	21	53	19	66	51
Alt 62	7	65	10	62	4	68	195	6
Alt 63	65	7	66	6	67	5	18	67
Alt 64	43	29	52	20	58	14	63	54
Alt 65	36	36	29	43	17	55	134	24
Alt 66	57	15	37	35	14	58	108	38
Alt 67	58	14	49	23	46	26	63	54
Alt 68	39	33	33	39	31	41	113	35
Alt 69	26	46	15	57	15	57	160	15
Alt 70	49	23	24	48	24	48	119	30
Alt 71	10	62	5	67	6	66	195	6
Alt 72	53	19	61	11	64	8	38	61

Borda Sayım yöntemi ile gerçekleştirilmiş olan ve en yüksek skorlu üniversiteden başlayarak en düşük skorlu üniversiteye doğru elde edilen bütünlük sıralama Tablo 19'da verilmiştir.

Bütünlük sıralama sonucunda en yüksek borda skoruna sahip üniversitenin İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi, en düşük borda skoruna sahip üniversitenin ise T.C. Faruk Saraç Tasarım MYO olduğu görülmektedir.

5. Sonuç ve Tartışma

Bu çalışma kapsamında 72 vakıf üniversitesi 10 kriter çerçevesinde ÇKKV teknikleri ile değerlendirilmiştir. Öncelikle AHP tekniği ile kriter ağırlıklandırılması yapılmıştır. Literatürde, AHP yöntemi uygulanırken kriter ağırlıklarının yazarlar veya uzman kişiler tarafından belirlenmesinin avantaj olduğu ve bu şekilde uygulanmasının yaygın olduğu belirtilmiştir (Gülenç ve Bilgin, 2010). Bu durum göz önünde bulundurularak kriterlerin ağırlıklarının belirlenmesinde rol oynayan ikili karşılaştırmalar yazarlar tarafından gerçekleştirilmiştir. Sonrasında COPRAS, SAW ve TOPSIS yöntemleriyle alternatifler sıralanmıştır. Bu üç sıralama sonuçları farklılık gösterdiği için genel bir sıralama elde edebilmek için Borda Sayım yöntemi kullanılarak bütünlük bir sıralama elde edilmiştir. Bu değerlendirme ile en iyi performanstan en kötü performansa göre bir sıralama elde edilmiştir. Çalışma sonucunda ilk üç sırada; Bilkent Üniversitesi, Koç Üniversitesi ve Başkent Üniversitesi bulunurken son üç sırada, Kavram MYO, Ataşehir Adıgüzel MYO ve TC Faruk Saraç Tasarım MYO bulunmuştur.

Performans değerlendirmesi amacıyla yapılan çalışmalarda ÇKKV yöntemleri önemli bir yere sahiptir. Buna karşın literatür incelendiğinde, ÇKKV yöntemlerinin üniversitelerin performanslarının değerlendirilmesinde az sayıda kullanıldığı görülmüştür. Benzer şekilde vakıf üniversitelerinin performans değerlendirmesinin yapıldığı çalışmalar incelendiğinde alternatif sayısının ve kullanılan yöntem sayısının sınırlı olduğu görülmüştür (örn. Organ ve Kaçaroglu, 2020; Özgüven, 2011). Bu durum göz önüne alındığında mevcut çalışmanın literatürdeki boşluğu doldurması amaçlanmaktadır.

Ayrıca literatürde performans değerlendirmelerinde sonuçları destekleyen birden fazla ÇKKV yönteminin kullanılması gerektiği vurgulanmıştır (Ömürbek ve Karataş, 2018). Ancak birçok çalışmada sadece tek bir yöntem ile performans değerlendirmesinin yapıldığı görülmektedir (örn. Bal, 2013). Bu nedenle mevcut çalışmada birden fazla ÇKKV yöntemi kullanılarak alternatif sıralamasının daha doğru ve tutarlı olması sağlanmıştır. Böylece bu çalışmada birbirine benzer 3 yöntem birlikte kullanıldığında sonuçların birbirleri ile ne kadar tutarlı olduğu gözlemlenmek istenmiştir. Kullanılan 3 yöntem için değerlendirme sonuçlarına bakıldığında alternatiflerin aynı şekilde sıralanmadığı ancak tek bir alternatifin 3 yöntemde de birbirine yakın sıralamalara sahip olduğu görülmektedir.

Diğer taraftan literatüre bakıldığında birden fazla yöntem kullanmış olan çoğu çalışmada ise sadece bulunan ayrı sıralamaların verilerek çalışmanın sonlandırıldığı görülmektedir (örn. Özbek, 2017). Farklı yöntemlerden elde edilen bu ayrı sıralamaların hangisinin daha doğru olduğu konusu her zaman yoruma açıktır. Bu durum, çok sayıda ÇKKV tekniği kullanılarak yapılan karşılaştırma çalışmalarında zayıf noktadır. Bu nedenle ilgili çalışmalarda tek bir entegre sıralama elde edilerek bu eksiklik giderilebilir. Bu noktada Borda Sayım yöntemi bu eksikliği giderecek şekilde, oluşturulmuş farklı sıralamaları birleştirip tek bir sıralama sunmaktadır.

Ek olarak, literatürde Borda Sayım yöntemi, lojistik firması performans değerlendirmesi (örn. Çakır ve Perçin, 2013) ve havayolu şirketlerinin performanslarının karşılaştırılması (örn. Ömürbek ve Urmak Akçakaya, 2018) gibi farklı alanlarda uygulanmış, ancak bu yöntemin üniversite karşılaştırma alanında uygulamasına rastlanmamıştır. Bu nedenlerle mevcut çalışmada, vakıf üniversitelerinin değerlendirilmesi amacıyla SAW, COPRAS ve TOPSIS yöntemleri kullanılmış ve bulunan üç farklı alternatif sıralamayı tek bir bütünlük sıralama altında toplamak amacıyla Borda Sayım yöntemi uygulanmıştır. Bu şekilde Borda Sayım yönteminin birleştirme üstünlüğü kullanılarak etkin ve rasyonel tek bir entegre sıra elde edilmiştir.

Tablo 19

Üniversitelerin Genel Sıralaması

SIRA	ÜNİVERSİTELER	SIRA	ÜNİVERSİTELER
1	İhsan Doğramacı Bilkent Üni.	37	Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üni.
2	Koç Üni.	38	Hasan Kalyoncu Üni.
3	Başkent Üni.	39	Toros Üni.
4	İstanbul Aydın Üni.	40	Avrasya Üni.
5	İstanbul Medipol Üni.	41	Çağ Üni.
6	Sabancı Üni.	42	İstanbul 29 Mayıs Üni.
7	T.C. Yeditepe Üni.	43	Fevziye Mektepleri Vakfı Işık Üni.
8	Beykent Üni.	44	İstanbul Esenyurt Üni.
9	İstanbul Bilgi Üni.	45	Antalya Bilim Üni.
10	Atılım Üni.	46	T.C. İstanbul Rumeli Üni.
11	Maltepe Üni.	47	T.C. İstanbul Gedik Üni.
12	İstanbul Gelişim Üni.	48	MEF Üni.
13	Bahçeşehir Üni.	49	İbn Haldun Üni.
14	İstanbul Okan Üni.	50	Nuh Naci Yazgan Üni.
15	Üsküdar Üni.	51	Kapadokya Üni.
16	KTO Karatay Üni.	52	Kocaeli Sağlık ve Teknoloji Üni.
17	Nişantaşı Üni.	53	Piri Reis Üni.
18	Altınbaş Üni.	54	TED Üni.
19	T.C. İstanbul Kültür Üni.	55	Türk Hava Kurumu Üni.
20	Özyeğin Üni.	56	Ankara Medipol Üni.
21	İstanbul Zaim Üni.	57	FC Demiroğlu Bilim Üni.
22	İstinye Üni.	58	Konya Gıda ve Tarım Üni.
23	Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üni.	59	Beykoz Üni.
24	İzmir Ekonomi Üni.	60	İstanbul Kent Üni.
25	TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üni.	61	Yüksek İhtisas Üni.
26	İstanbul Ticaret Üni.	62	Ostim Teknik Üni.
27	İstanbul Arel Üni.	63	T.C. İstanbul Şişli MYO
28	Bezm-i Alem Vakıf Üni.	64	Fenerbahçe Üni.
29	Biruni Üni.	65	Lokman Hekim Üni.
30	Çankaya Üni.	66	İstanbul Ayvansaray Üni.
31	Yaşar Üni.	67	SANKO Üni.
32	Kadir Has Üni.	68	Alanya Hep Üni.
33	Doğuş Üni.	69	Antalya Akev Üni.
34	İstanbul Yeni Yüzyıl Üni.	70	Kavram MYO
35	Ufuk Üni.	71	Ataşehir Adıgüzel MYO
36	Haliç Üni.	72	T.C. Faruk Saraç Tasarım MYO

Bu çalışmanın teknik ve yöntem kullanımı açısından literatüre katkılarının yanısıra, yönetsel açıdan bakıldığında hem üniversitelerin kendilerini değerlendirebilmesine katkı sağlama, hem de üniversite tercihi yapacak öğrencilere bir rehber olabileceği gibi amaç ve faydaları bulunmaktadır.

Gelecek çalışmalarda farklı kriterler kullanılarak, farklı üniversiteler veya devlet üniversiteleri için değerlendirmeler gerçekleştirilebilir. Bu çalışmaya ek olarak AHP yöntemi farklı kriter ve farklı kriter

ağırlıklarıyla yeni bir çalışmada kullanılabilir. Elde edilen sonuçlar bu çalışma sonucu ile karşılaştırılabilir. Ayrıca bu araştırma yıllar bazında yapılarak üniversitelerin olumlu ve olumsuz değişimleri gözlemlenebilir.

Araştırmacıların Katkısı

Bu araştırmada; Meryem ULUSKAN, makale konusunun kararlaştırılması, araştırma sonuçlarının incelenmesi, bilimsel yazın araştırması, makalenin oluşturulması; Gizem AKPOLAT, konusunun kararlaştırılması, veri tabanının oluşturulması, yöntemlerin belirlenerek uygulanması ve makalenin oluşturulması; Dilek ŞİMŞEK makale konusunun kararlaştırılması, veri tabanının oluşturulması, yöntemlerin belirlenerek uygulanması ve makalenin oluşturulması konularında katkı sağlamışlardır.

Çıkar Çatışması

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Kaynaklar

- Acer, A., Genç, T. ve Dinçer, S. (2020). Türkiye’de faaliyet gösteren bireysel emeklilik şirketlerinin performansının Entropi ve COPRAS yöntemi ile değerlendirilmesi. *İstanbul Gelişim Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(1), 153-169. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/igusbd/article/560975>
- Akyüz, G. ve Aka, S. (2017). Çok kriterli karar verme teknikleriyle tedarikçi performansı değerlendirmede toplamsal bir yaklaşım. *Yönetim Ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 15(2), 28-46. Doi: <http://dx.doi.org/10.11611/yead.277893>
- Al-Turki, U. ve Duffuaa, S. (2003). Performance measures for academic departments. *International Journal of Educational Management*, 17, 330-338. Doi: <https://doi.org/10.1108/09513540310501012>
- Bal, V., (2013). Vakıf üniversitelerinde veri zarflama analizi ile etkinlik belirlenmesi. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 1(2), 1624-7215. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/576866>
- Çakır, S. ve Perçin, S. (2013). Çok kriterli karar verme teknikleriyle lojistik firmalarında performans ölçümü. *Ege Akademik Bakış*, 13(4), 449-459.

Erişim

adresi:

<https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/559959>

- Dill, D. D., & Teixeira, P. (2000). Program diversity in higher education: an economic perspective. *Higher Education Policy*, 13(1), 99-117. Doi: [https://doi.org/10.1016/S0952-8733\(99\)00026-4](https://doi.org/10.1016/S0952-8733(99)00026-4)
- Doğan, N. ve Gencan, S. (2014). VZA/AHP bütünlük yöntemi ile performans ölçümü: ankara’daki kamu hastaneleri üzerine bir uygulama. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 16(2), 88-112. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/287223>
- Ersöz, F. ve Kabak, M. (2010). Savunma sanayi uygulamalarında çok kriterli karar verme yöntemlerinin literatür araştırması. *Savunma Bilimleri Dergisi*, 9(1), 97-125. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/180284>
- Fairweather, J.S., (2000). Diversification or homogenization: how markets and governments combine to shape American higher education. *Higher Education Policy* 13, 79-98. Doi: [https://doi.org/10.1016/S0952-8733\(99\)00027-6](https://doi.org/10.1016/S0952-8733(99)00027-6)
- Gülenç, İ. ve Bilgin, A. (2010). Yatırım kararları için bir model önerisi: AHP yöntemi. *Kocaeli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 34(9), 97-107. Doi: <https://doi.org/10.14783/od.v9i34.1012000233>
- Li, Y., Shao, S. ve Zhang, F. (2018). An analysis of the multi-criteria decision-making problem for distributed energy systems. *Energies*, 11, 2453. Doi: <https://doi.org/10.3390/en11092453>
- Nacar, E. ve Erdebilli B. (2021). Tesis yeri seçimine yeni bir bakış: katmanlı çok kriterli karar verme yöntemi. *Verimlilik Dergisi*, 4, 103-117. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/verimlilik/issue/65145/832480>
- Organ, A. ve Kaçaroğlu, M. (2020). Entropi ağırlıklı TOPSIS yöntemi ile Türkiye’deki vakıf üniversitelerinin değerlendirilmesi. *Pamukkale İşletme ve Bilişim Yönetimi Dergisi*, 7(1), 28-45.

- Erişim adresi:
<https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1162301>
- Özbek, A., (2017). Türkiye Diyanet Vakfı'nın Saw, Copras ve Topsis yöntemi ile performans değerlendirmesi. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 1(15), 1-20. Doi: <http://dx.doi.org/10.11611/yead.277484>
- Özaydın, G. ve Karakul, A. (2021). Entropi tabanlı MAUT, SAW ve EDAS yöntemleri ile finansal performans değerlendirmesi, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 26(1), 13-29. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/sduibfd/issue/60154/791557>
- Ömürbek, N. ve Karataş, T. (2018). Girişimci ve yenilikçi üniversitelerin performanslarının çok kriterli karar verme teknikleri ile değerlendirilmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(24), 176-198. Doi: <https://doi.org/10.20875/makusobed.414685>
- Ömürbek, N., Karaatlı, M. Ce Cömert, H. (2016). AHP-SAW ve AHP-ELECTRE Yöntemleri ile Yapı Denetim Firmalarının Değerlendirmesi. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 14(27), 171-199. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/sduibfd/issue/52993/703049>
- Ömürbek, N., Karaatlı, M. ve Yetim, T. (2014). Analitik hiyerarşi sürecine dayalı TOPSIS ve VIKOR yöntemleri ile ADİM Üniversitelerinin değerlendirilmesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Dr. Mehmet Yıldız Özel Sayısı, 189-207. Erişim adresi: <http://dergisosyalbil.selcuk.edu.tr/susbed/article/view/151/135>
- Ömürbek, N. ve Urmak Akçakaya, E. (2018). Forbes 2000 listesinde yer alan havacılık sektöründeki şirketlerin ENTROPİ, MAUT, COPRAS ve SAW yöntemleri ile analizi, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23(1), 257-278. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1004791>
- Ömürbek, N. ve Aksoy, E. (2016). Bir petrol şirketinin çok kriterli karar verme teknikleri ile performans değerlendirmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21(3), 723-756. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/227673>
- Özden, Ü. (2008). Veri zarflama analizi (VZA) ile Türkiye'deki vakıf üniversitelerinin etkinliğinin ölçülmesi. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 37(2), 167-185. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/98116>
- Özgüven, N. (2011). Vakıf üniversitesi tercihinin analitik hiyerarşi süreci ile belirlenmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 30, 279-290. Erişim adresi: https://birimler.dpu.edu.tr/app/views/panel/cfinder/userfiles/17/files/DERG_30/279-290.pdf
- Supçiller, A.ve Çapraz, O. (2011). AHP-TOPSIS yöntemine dayalı tedarikçi seçimi uygulaması. *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi*, 13, 1-22. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/94938>
- Tuan, N., Hue, T., Lien, L., Thao, T., Quyet, N., Van, Luu H.ve Anh, L. (2020). A new integrated MCDM approach for lecturers' research productivity evaluation. *Decision Science Letters*, 9, 355-364. Doi: <https://doi.org/10.5267/j.dsl.2020.5.001>
- Wu, H. Y., Chen, J. K., Chen, I. S., & Zhuo, H. H. (2012). Ranking universities based on performance evaluation by a hybrid MCDM model. *Measurement*, 45(5), 856-880. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.measurement.2012.02.009>
- YÖK Vakıf Üniversiteleri Kurumları 2020 Raporu. (2020). Erişim adresi: <https://www.yok.gov.tr/Documents/Yayinlar/Yayinlarimiz/2020/vakif-yuksekokretim-kurumlari-2020-raporu.pdf>
- Zavadskas, E., Cavallaro, F., Podvezko, V., Ubarte, L., Kaklauskas, A. (2017). MCDM assessment of a healthy and safe built environment according to sustainable development principles: a practical neighborhood approach in Vilnius. *MDPI*, 9(5), 702. Doi: <https://doi.org/10.3390/su9050702>

Ekler**Ek-1 Üniversiteler**

KOD	ALTERNATİFLER ÜNİVERSİTELER	KOD	ALTERNATİFLER ÜNİVERSİTELER
Alt 1	Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üni.	Alt 37	T.C. İstanbul Kültür Üni.
Alt 2	Alanya Hep Üni.	Alt 38	İstanbul Medipol Üni.
Alt 3	Altınbaş Üni.	Alt 39	İstanbul Okan Üni.
Alt 4	Ankara Medipol Üni	Alt 40	T.C. İstanbul Rumeli Üni.
Alt 5	Antalya Akev Üni	Alt 41	İstanbul Zaim Üni.
Alt 6	Antalya Bilim Üni.	Alt 42	T.C. İstanbul Şişli MYO
Alt 7	Ataşehir Adıgüzel MYO	Alt 43	İstanbul Ticaret Üni.
Alt 8	Atılım Üni.	Alt 44	İstanbul Yeni Yüzyıl Üni.
Alt 9	Avrasya Üni.	Alt 45	İstinye Üni.
Alt 10	Bahçeşehir Üni.	Alt 46	İzmir Ekonomi Üni.
Alt 11	Başkent Üni.	Alt 47	Kavram MYO
Alt 12	Beykent Üni.	Alt 48	Kadir Has Üni.
Alt 13	Beykoz Üni.	Alt 49	Kapadokya Üni.
Alt 14	Bezm-i Alem Vakıf Üni.	Alt 50	Kocaeli Sağlık ve Teknoloji Üni.
Alt 15	Biruni Üni.	Alt 51	Koç Üni.
Alt 16	Çağ Üni.	Alt 52	Konya Gıda ve Tarım Üni.
Alt 17	Çankaya Üni.	Alt 53	KTO Karatay Üni.
Alt 18	FC Demiroğlu Bilim Üni.	Alt 54	Lokman Hekim Üni.
Alt 19	Doğuş Üni.	Alt 55	Maltepe Üni.
Alt 20	T.C. Faruk Saraç Tasarım MYO	Alt 56	MEF Üni.
Alt 21	Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üni.	Alt 57	Nişantaşı Üni.
Alt 22	Fenerbahçe Üni.	Alt 58	Nuh Naci Yazgan Üni.
Alt 23	Haliç Üni.	Alt 59	Ostim Teknik Üni.
Alt 24	Hasan Kalyoncu Üni.	Alt 60	Özyeğin Üni.
Alt 25	Fevziye Mektepleri Vakfı Işık Üni.	Alt 61	Piri Reis Üni.
Alt 26	İbn Haldun Üni.	Alt 62	Sabancı Üni.
Alt 27	İhsan Doğramacı Bilkent Üni.	Alt 63	SANKO Üni.
Alt 28	İstanbul 29 Mayıs Üni.	Alt 64	TED Üni.
Alt 29	İstanbul Arel Üni.	Alt 65	TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üni.
Alt 30	İstanbul Aydın Üni.	Alt 66	Toros Üni.
Alt 31	İstanbul Ayvansaray Üni.	Alt 67	Türk Hava Kurumu Üni.
Alt 32	İstanbul Bilgi Üni.	Alt 68	Ufuk Üni.
Alt 33	İstanbul Esenyurt Üni.	Alt 69	Üsküdar Üni.
Alt 34	T.C. İstanbul Gedik Üni.	Alt 70	Yaşar Üni.
Alt 35	İstanbul Gelişim Üni.	Alt 71	T.C. Yeditepe Üni.
Alt 36	İstanbul Kent Üni.	Alt 72	Yüksek İhtisas Üni.

Ek-2 Karar Matrisi

	Krt 1	Krt 2	Krt 3	Krt 4	Krt 5	Krt 6	Krt 7	Krt 8	Krt 9	Krt 10
Alt 1	2007	12	4315	632	452	23	1273	18612	17393	4258014,18
Alt 2	2011	5	394	39	24	24	371	3424	273220	108060,90
Alt 3	2008	13	10337	475	263	13	3377	66960	2	2653967,25
Alt 4	2018	5	697	194	93	69	1570	3700	0	0,00
Alt 5	2015	4	538	114	37	27	413	800	58909	33609,94
Alt 6	2010	12	3961	236	125	20	820	28712	174039	497335,10
Alt 7	2012	1	1251	40	3	8	407	6434	22125	16641,80
Alt 8	1997	13	9465	511	252	15	8800	80876	879206	9256020,11
Alt 9	2010	11	6435	231	115	10	3320	16600	4000	39340,68
Alt 10	1998	15	25334	807	510	7	2805	137523	767967	16803487,53
Alt 11	1994	28	16747	1618	889	9	12743	231309	245346	22013452,51
Alt 12	1997	15	31710	870	516	10	8704	123579	480410	6525018,52
Alt 13	2016	9	4059	173	103	4	260	20749	33189	264525,11
Alt 14	2010	9	3270	691	237	13	1583	30266	97385	8380045,05
Alt 15	2014	8	9744	409	292	9	4042	24383	23236	1963489,13
Alt 16	1997	8	5406	206	58	15	5556	51694	530166	1367207,56
Alt 17	1997	9	7404	325	177	16	6100	56130	3980	1928206,82
Alt 18	2006	7	2491	199	164	3	879	15107	205466	681881,66
Alt 19	1997	7	9495	390	185	20	3365	35585	401539	5301624,55
Alt 20	2010	1	847	43	0	8	126	2646	0	758,80
Alt 21	2010	11	6874	326	153	9	2030	99462	266026	2212868,98
Alt 22	2016	6	391	113	64	65	614	3433	0	0,00
Alt 23	1998	15	10898	365	195	5	1073	48263	30536	208441,82
Alt 24	2008	11	7377	294	169	9	2600	26200	30989	2034490,87
Alt 25	1996	10	7640	244	123	13	2290	65298	577417	2425831,26
Alt 26	2015	11	1218	150	94	41	971	31162	2029	1075216,97
Alt 27	1984	17	11860	752	363	51	12423	510624	826100	97348183,38
Alt 28	2010	5	1698	130	86	40	10164	92295	180000	1641037,77
Alt 29	2007	10	12354	444	227	10	2941	60601	268146	4526004,69
Alt 30	2007	18	35151	1008	549	9	10491	77157	198000	14785548,19
Alt 31	2016	6	6230	205	68	7	710	14230	0	176000,00
Alt 32	1996	15	23545	669	314	6	5508	150912	479450	12251516,80
Alt 33	2013	9	7365	243	147	8	2569	15322	28869	62579,41
Alt 34	2011	12	5183	285	136	5	713	20142	0	592730,86
Alt 35	2011	9	28908	832	474	9	6828	76660	228162	2493369,28
Alt 36	2016	10	2903	116	85	7	85	10356	207	79063,37
Alt 37	1997	12	15979	463	223	7	3617	100145	277722	3649709,37
Alt 38	2009	20	33638	1201	693	12	6503	51676	544418	37504768,33
Alt 39	1999	16	17280	642	440	7	3308	60492	390000	2649628,25
Alt 40	2015	9	3460	229	124	25	1988	13042	2034	624519,87
Alt 41	2010	9	11131	303	214	11	10982	88991	4870	1301101,83
Alt 42	2012	1	4749	83	16	12	1266	13385	0	35969,02
Alt 43	2001	12	9372	277	177	9	3643	75073	195563	694748,20
Alt 44	2009	15	8580	455	310	7	693	10516	38100	241175,63
Alt 45	2015	11	8172	517	372	16	3171	27016	32608	2572313,74
Alt 46	2001	15	9441	483	212	10	1460	58086	433426	1721038,00
Alt 47	2008	1	2068	102	7	6	553	16868	20346	292649,31
Alt 48	1997	11	5878	286	156	11	2133	82087	370577	5138928,34
Alt 49	2017	8	5298	205	78	10	1566	34700	16	495449,35
Alt 50	2020	4	2646	48	30	5	225	4624	3000000	45435,00
Alt 51	1992	11	8128	626	415	31	9743	264029	196734	116139645,16
Alt 52	2013	5	627	91	54	57	980	4836	0	4579253,38
Alt 53	2009	16	8370	331	177	12	4256	36737	504200	1557877,91
Alt 54	2017	7	1152	130	91	14	670	2915	4592	763777,94
Alt 55	1997	14	12069	682	424	15	5280	150128	593345	6072730,30

Ek-2 Devam - Karar Matrisi

	Krt 1	Krt 2	Krt 3	Krt 4	Krt 5	Krt 6	Krt 7	Krt 8	Krt 9	Krt 10
Alt 56	2012	10	3507	170	97	6	1500	13233	363000	969733,14
Alt 57	2012	9	20011	560	324	8	6182	32772	10334	3692121,66
Alt 58	2009	8	2748	111	79	32	2285	9676	2414	681444,70
Alt 59	2017	3	254	89	54	106	824	3012	29460	0,00
Alt 60	2007	11	7954	399	216	39	2825	61835	494850	9481107,96
Alt 61	2008	8	4336	199	83	13	1500	15117	182239	1099027,43
Alt 62	1996	6	5180	353	214	45	9165	121897	483187	47426184,34
Alt 63	2013	4	1109	123	86	20	522	7301	197342	494462,12
Alt 64	2009	6	3767	271	130	13	1535	23177	35506	2530062,49
Alt 65	2003	8	5850	314	219	13	2000	69368	342556	14871260,29
Alt 66	2009	8	3005	171	68	7	668	16339	3328000	347105,03
Alt 67	2011	11	3056	169	78	12	731	13632	0	150000,00
Alt 68	1999	13	4839	343	186	23	1861	15350	1480	308648,97
Alt 69	2011	11	21227	453	296	10	3224	49114	26297	12190440,43
Alt 70	2001	15	9803	450	198	6	1200	55455	274371	1448564,72
Alt 71	1996	25	23224	962	561	18	6941	156715	235574	22105995,11
Alt 72	2011	5	1253	210	159	13	911	4780	4044	845108,62

Ek-3 COPRAS Normalizasyon

	MIN	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK
	Krt 1	Krt 2	Krt 3	Krt 4	Krt 5	Krt 6	Krt 7	Krt 8	Krt 9	Krt 10
Alt 1	0,01389	0,01655	0,00704	0,02351	0,03013	0,01800	0,00543	0,00463	0,00087	0,00805
Alt 2	0,01392	0,00690	0,00064	0,00145	0,00160	0,01878	0,00158	0,00085	0,01369	0,00020
Alt 3	0,01390	0,01793	0,01687	0,01767	0,01753	0,01017	0,01440	0,01665	0,00000	0,00502
Alt 4	0,01397	0,00690	0,00114	0,00722	0,00620	0,05399	0,00670	0,00092	0,00000	0,00000
Alt 5	0,01394	0,00552	0,00088	0,00424	0,00247	0,02113	0,00176	0,00020	0,00295	0,00006
Alt 6	0,01391	0,01655	0,00647	0,00878	0,00833	0,01565	0,00350	0,00714	0,00872	0,00094
Alt 7	0,01392	0,00138	0,00204	0,00149	0,00020	0,00626	0,00174	0,00160	0,00111	0,00003
Alt 8	0,01382	0,01793	0,01545	0,01901	0,01680	0,01174	0,03754	0,02011	0,04406	0,01751
Alt 9	0,01391	0,01517	0,01050	0,00859	0,00767	0,00782	0,01416	0,00413	0,00020	0,00007
Alt 10	0,01383	0,02069	0,04135	0,03002	0,03399	0,00548	0,01196	0,03420	0,03849	0,03178
Alt 11	0,01380	0,03862	0,02734	0,06019	0,05925	0,00704	0,05436	0,05752	0,01230	0,04163
Alt 12	0,01382	0,02069	0,05176	0,03237	0,03439	0,00782	0,03713	0,03073	0,02408	0,01234
Alt 13	0,01395	0,01241	0,00663	0,00644	0,00687	0,00313	0,00111	0,00516	0,00166	0,00050
Alt 14	0,01391	0,01241	0,00534	0,02571	0,01580	0,01017	0,00675	0,00753	0,00488	0,01585
Alt 15	0,01394	0,01103	0,01590	0,01522	0,01946	0,00704	0,01724	0,00606	0,00116	0,00371
Alt 16	0,01382	0,01103	0,00882	0,00766	0,00387	0,01174	0,02370	0,01285	0,02657	0,00259
Alt 17	0,01382	0,01241	0,01209	0,01209	0,01180	0,01252	0,02602	0,01396	0,00020	0,00365
Alt 18	0,01388	0,00966	0,00407	0,00740	0,01093	0,00235	0,00375	0,00376	0,01030	0,00129
Alt 19	0,01382	0,00966	0,01550	0,01451	0,01233	0,01565	0,01435	0,00885	0,02012	0,01003
Alt 20	0,01391	0,00138	0,00138	0,00160	0,00000	0,00626	0,00054	0,00066	0,00000	0,00000
Alt 21	0,01391	0,01517	0,01122	0,01213	0,01020	0,00704	0,00866	0,02473	0,01333	0,00419
Alt 22	0,01395	0,00828	0,00064	0,00420	0,00427	0,05086	0,00262	0,00085	0,00000	0,00000
Alt 23	0,01383	0,02069	0,01779	0,01358	0,01300	0,00391	0,00458	0,01200	0,00153	0,00039
Alt 24	0,01390	0,01517	0,01204	0,01094	0,01126	0,00704	0,01109	0,00652	0,00155	0,00385
Alt 25	0,01381	0,01379	0,01247	0,00908	0,00820	0,01017	0,00977	0,01624	0,02894	0,00459
Alt 26	0,01394	0,01517	0,00199	0,00558	0,00627	0,03208	0,00414	0,00775	0,00010	0,00203
Alt 27	0,01373	0,02345	0,01936	0,02798	0,02420	0,03991	0,05299	0,12698	0,04140	0,18412
Alt 28	0,01391	0,00690	0,00277	0,00484	0,00573	0,03130	0,04336	0,02295	0,00902	0,00310
Alt 29	0,01389	0,01379	0,02016	0,01652	0,01513	0,00782	0,01255	0,01507	0,01344	0,00856
Alt 30	0,01389	0,02483	0,05737	0,03750	0,03659	0,00704	0,04475	0,01919	0,00992	0,02796
Alt 31	0,01395	0,00828	0,01017	0,00763	0,00453	0,00548	0,00303	0,00354	0,00000	0,00033
Alt 32	0,01381	0,02069	0,03843	0,02489	0,02093	0,00469	0,02349	0,03753	0,02403	0,02317
Alt 33	0,01393	0,01241	0,01202	0,00904	0,00980	0,00626	0,01096	0,00381	0,00145	0,00012
Alt 34	0,01392	0,01655	0,00846	0,01060	0,00906	0,00391	0,00304	0,00501	0,00000	0,00112
Alt 35	0,01392	0,01241	0,04718	0,03095	0,03159	0,00704	0,02913	0,01906	0,01144	0,00472
Alt 36	0,01395	0,01379	0,00474	0,00432	0,00567	0,00548	0,00036	0,00258	0,00001	0,00015
Alt 37	0,01382	0,01655	0,02608	0,01722	0,01486	0,00548	0,01543	0,02490	0,01392	0,00690
Alt 38	0,01390	0,02759	0,05491	0,04468	0,04619	0,00939	0,02774	0,01285	0,02729	0,07093
Alt 39	0,01383	0,02207	0,02821	0,02388	0,02933	0,00548	0,01411	0,01504	0,01955	0,00501
Alt 40	0,01394	0,01241	0,00565	0,00852	0,00827	0,01956	0,00848	0,00324	0,00010	0,00118
Alt 41	0,01391	0,01241	0,01817	0,01127	0,01426	0,00861	0,04684	0,02213	0,00024	0,00246
Alt 42	0,01392	0,00138	0,00775	0,00309	0,00107	0,00939	0,00540	0,00333	0,00000	0,00007
Alt 43	0,01385	0,01655	0,01530	0,01031	0,01180	0,00704	0,01554	0,01867	0,00980	0,00131
Alt 44	0,01390	0,02069	0,01400	0,01693	0,02066	0,00548	0,00296	0,00262	0,00191	0,00046
Alt 45	0,01394	0,01517	0,01334	0,01923	0,02480	0,01252	0,01353	0,00672	0,00163	0,00487
Alt 46	0,01385	0,02069	0,01541	0,01797	0,01413	0,00782	0,00623	0,01444	0,02172	0,00326
Alt 47	0,01390	0,00138	0,00338	0,00379	0,00047	0,00469	0,00236	0,00419	0,00102	0,00055
Alt 48	0,01382	0,01517	0,00959	0,01064	0,01040	0,00861	0,00910	0,02041	0,01857	0,00972
Alt 49	0,01396	0,01103	0,00865	0,00763	0,00520	0,00782	0,00668	0,00863	0,00000	0,00094
Alt 50	0,01398	0,00552	0,00432	0,00179	0,00200	0,00391	0,00096	0,00115	0,15036	0,00009
Alt 51	0,01379	0,01517	0,01327	0,02329	0,02766	0,02426	0,04156	0,06566	0,00986	0,21966
Alt 52	0,01393	0,00690	0,00102	0,00339	0,00360	0,04460	0,00418	0,00120	0,00000	0,00866
Alt 53	0,01390	0,02207	0,01366	0,01231	0,01180	0,00939	0,01815	0,00914	0,02527	0,00295
Alt 54	0,01396	0,00966	0,00188	0,00484	0,00607	0,01095	0,00286	0,00072	0,00023	0,00144

Ek-3 Devam - COPRAS Normalizasyon

	MIN	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK
	Krt 1	Krt 2	Krt 3	Krt 4	Krt 5	Krt 6	Krt 7	Krt 8	Krt 9	Krt 10
Alt 55	0,01382	0,01931	0,01970	0,02537	0,02826	0,01174	0,02252	0,03733	0,02974	0,01149
Alt 56	0,01392	0,01379	0,00572	0,00632	0,00647	0,00469	0,00640	0,00329	0,01819	0,00183
Alt 57	0,01392	0,01241	0,03266	0,02083	0,02160	0,00626	0,02637	0,00815	0,00052	0,00698
Alt 58	0,01390	0,01103	0,00449	0,00413	0,00527	0,02504	0,00975	0,00241	0,00012	0,00129
Alt 59	0,01396	0,00414	0,00041	0,00331	0,00360	0,08294	0,00351	0,00075	0,00148	0,00000
Alt 60	0,01389	0,01517	0,01298	0,01484	0,01440	0,03052	0,01205	0,01538	0,02480	0,01793
Alt 61	0,01390	0,01103	0,00708	0,00740	0,00553	0,01017	0,00640	0,00376	0,00913	0,00208
Alt 62	0,01381	0,00828	0,00845	0,01313	0,01426	0,03521	0,03909	0,03031	0,02422	0,08970
Alt 63	0,01393	0,00552	0,00181	0,00458	0,00573	0,01565	0,00223	0,00182	0,00989	0,00094
Alt 64	0,01390	0,00828	0,00615	0,01008	0,00866	0,01017	0,00655	0,00576	0,00178	0,00479
Alt 65	0,01386	0,01103	0,00955	0,01168	0,01460	0,01017	0,00853	0,01725	0,01717	0,02813
Alt 66	0,01390	0,01103	0,00490	0,00636	0,00453	0,00548	0,00285	0,00406	0,16679	0,00066
Alt 67	0,01392	0,01517	0,00499	0,00629	0,00520	0,00939	0,00312	0,00339	0,00000	0,00028
Alt 68	0,01383	0,01793	0,00790	0,01276	0,01240	0,01800	0,00794	0,00382	0,00007	0,00058
Alt 69	0,01392	0,01517	0,03465	0,01685	0,01973	0,00782	0,01375	0,01221	0,00132	0,02306
Alt 70	0,01385	0,02069	0,01600	0,01674	0,01320	0,00469	0,00512	0,01379	0,01375	0,00274
Alt 71	0,01381	0,03448	0,03791	0,03579	0,03739	0,01408	0,02961	0,03897	0,01181	0,04181
Alt 72	0,01392	0,00690	0,00205	0,00781	0,01060	0,01017	0,00389	0,00119	0,00020	0,00160

Ek-4 COPRAS Ağırlıklandırılmış Matris

	MIN	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK
	Krt 1	Krt 2	Krt 3	Krt 4	Krt 5	Krt 6	Krt 7	Krt 8	Krt 9	Krt 10
Alt 1	0,00029	0,00341	0,00021	0,00273	0,00350	0,00054	0,18244	0,00028	0,00005	0,00265
Alt 2	0,00029	0,00142	0,00002	0,00017	0,00019	0,00056	0,05317	0,00005	0,00083	0,00007
Alt 3	0,00029	0,00369	0,00050	0,00206	0,00204	0,00030	0,48397	0,00101	0,00000	0,00165
Alt 4	0,00029	0,00142	0,00003	0,00084	0,00072	0,00161	0,22500	0,00006	0,00000	0,00000
Alt 5	0,00029	0,00114	0,00003	0,00049	0,00029	0,00063	0,05919	0,00001	0,00018	0,00002
Alt 6	0,00029	0,00341	0,00019	0,00102	0,00097	0,00047	0,11752	0,00044	0,00053	0,00031
Alt 7	0,00029	0,00028	0,00006	0,00017	0,00002	0,00019	0,05833	0,00010	0,00007	0,00001
Alt 8	0,00029	0,00369	0,00046	0,00221	0,00195	0,00035	1,26117	0,00123	0,00269	0,00577
Alt 9	0,00029	0,00312	0,00031	0,00100	0,00089	0,00023	0,47580	0,00025	0,00001	0,00002
Alt 10	0,00029	0,00426	0,00123	0,00349	0,00395	0,00016	0,40200	0,00208	0,00235	0,01047
Alt 11	0,00029	0,00795	0,00081	0,00700	0,00689	0,00021	1,82626	0,00351	0,00075	0,01371
Alt 12	0,00029	0,00426	0,00154	0,00376	0,00400	0,00023	1,24741	0,00187	0,00147	0,00406
Alt 13	0,00029	0,00256	0,00020	0,00075	0,00080	0,00009	0,03726	0,00031	0,00010	0,00016
Alt 14	0,00029	0,00256	0,00016	0,00299	0,00184	0,00030	0,22687	0,00046	0,00030	0,00522
Alt 15	0,00029	0,00227	0,00047	0,00177	0,00226	0,00021	0,57928	0,00037	0,00007	0,00122
Alt 16	0,00029	0,00227	0,00026	0,00089	0,00045	0,00035	0,79625	0,00078	0,00162	0,00085
Alt 17	0,00029	0,00256	0,00036	0,00141	0,00137	0,00037	0,87422	0,00085	0,00001	0,00120
Alt 18	0,00029	0,00199	0,00012	0,00086	0,00127	0,00007	0,12597	0,00023	0,00063	0,00042
Alt 19	0,00029	0,00199	0,00046	0,00169	0,00143	0,00047	0,48225	0,00054	0,00123	0,00330
Alt 20	0,00029	0,00028	0,00004	0,00019	0,00000	0,00019	0,01806	0,00004	0,00000	0,00000
Alt 21	0,00029	0,00312	0,00033	0,00141	0,00119	0,00021	0,29093	0,00151	0,00081	0,00138
Alt 22	0,00029	0,00170	0,00002	0,00049	0,00050	0,00151	0,08800	0,00005	0,00000	0,00000
Alt 23	0,00029	0,00426	0,00053	0,00158	0,00151	0,00012	0,15378	0,00073	0,00009	0,00013
Alt 24	0,00029	0,00312	0,00036	0,00127	0,00131	0,00021	0,37262	0,00040	0,00009	0,00127
Alt 25	0,00029	0,00284	0,00037	0,00106	0,00095	0,00030	0,32819	0,00099	0,00176	0,00151
Alt 26	0,00029	0,00312	0,00006	0,00065	0,00073	0,00095	0,13916	0,00047	0,00001	0,00067
Alt 27	0,00029	0,00483	0,00058	0,00325	0,00281	0,00119	1,78039	0,00774	0,00252	0,06064
Alt 28	0,00029	0,00142	0,00008	0,00056	0,00067	0,00093	1,45665	0,00140	0,00055	0,00102
Alt 29	0,00029	0,00284	0,00060	0,00192	0,00176	0,00023	0,42149	0,00092	0,00082	0,00282
Alt 30	0,00029	0,00511	0,00171	0,00436	0,00426	0,00021	1,50351	0,00117	0,00060	0,00921
Alt 31	0,00029	0,00170	0,00030	0,00089	0,00053	0,00016	0,10175	0,00022	0,00000	0,00011
Alt 32	0,00029	0,00426	0,00114	0,00289	0,00243	0,00014	0,78938	0,00229	0,00146	0,00763
Alt 33	0,00029	0,00256	0,00036	0,00105	0,00114	0,00019	0,36817	0,00023	0,00009	0,00004
Alt 34	0,00029	0,00341	0,00025	0,00123	0,00105	0,00012	0,10218	0,00031	0,00000	0,00037
Alt 35	0,00029	0,00256	0,00140	0,00360	0,00367	0,00021	0,97855	0,00116	0,00070	0,00155
Alt 36	0,00029	0,00284	0,00014	0,00050	0,00066	0,00016	0,01218	0,00016	0,00000	0,00005
Alt 37	0,00029	0,00341	0,00078	0,00200	0,00173	0,00016	0,51837	0,00152	0,00085	0,00227
Alt 38	0,00029	0,00568	0,00163	0,00520	0,00537	0,00028	0,93197	0,00078	0,00166	0,02336
Alt 39	0,00029	0,00454	0,00084	0,00278	0,00341	0,00016	0,47408	0,00092	0,00119	0,00165
Alt 40	0,00029	0,00256	0,00017	0,00099	0,00096	0,00058	0,28491	0,00020	0,00001	0,00039
Alt 41	0,00029	0,00256	0,00054	0,00131	0,00166	0,00026	1,57388	0,00135	0,00001	0,00081
Alt 42	0,00029	0,00028	0,00023	0,00036	0,00012	0,00028	0,18144	0,00020	0,00000	0,00002
Alt 43	0,00029	0,00341	0,00046	0,00120	0,00137	0,00021	0,52209	0,00114	0,00060	0,00043
Alt 44	0,00029	0,00426	0,00042	0,00197	0,00240	0,00016	0,09932	0,00016	0,00012	0,00015
Alt 45	0,00029	0,00312	0,00040	0,00224	0,00288	0,00037	0,45445	0,00041	0,00010	0,00160
Alt 46	0,00029	0,00426	0,00046	0,00209	0,00164	0,00023	0,20924	0,00088	0,00132	0,00107
Alt 47	0,00029	0,00028	0,00010	0,00044	0,00005	0,00014	0,07925	0,00026	0,00006	0,00018
Alt 48	0,00029	0,00312	0,00029	0,00124	0,00121	0,00026	0,30569	0,00124	0,00113	0,00320
Alt 49	0,00029	0,00227	0,00026	0,00089	0,00060	0,00023	0,22443	0,00053	0,00000	0,00031
Alt 50	0,00029	0,00114	0,00013	0,00021	0,00023	0,00012	0,03225	0,00007	0,00916	0,00003
Alt 51	0,00029	0,00312	0,00039	0,00271	0,00322	0,00072	1,39631	0,00400	0,00060	0,07234
Alt 52	0,00029	0,00142	0,00003	0,00039	0,00042	0,00133	0,14045	0,00007	0,00000	0,00285
Alt 53	0,00029	0,00454	0,00041	0,00143	0,00137	0,00028	0,60995	0,00056	0,00154	0,00097
Alt 54	0,00029	0,00199	0,00006	0,00056	0,00071	0,00033	0,09602	0,00004	0,00001	0,00048

Ek-4 Devam - COPRAS Ağırlıklandırılmış Matris

	MIN	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK
	Krt 1	Krt 2	Krt 3	Krt 4	Krt 5	Krt 6	Krt 7	Krt 8	Krt 9	Krt 10
Alt55	0,00029	0,00398	0,00059	0,00295	0,00329	0,00035	0,75670	0,00228	0,00181	0,00378
Alt 56	0,00029	0,00284	0,00017	0,00074	0,00075	0,00014	0,21497	0,00020	0,00111	0,00060
Alt 57	0,00029	0,00256	0,00097	0,00242	0,00251	0,00019	0,88597	0,00050	0,00003	0,00230
Alt 58	0,00029	0,00227	0,00013	0,00048	0,00061	0,00075	0,32747	0,00015	0,00001	0,00042
Alt 59	0,00029	0,00085	0,00001	0,00039	0,00042	0,00247	0,11809	0,00005	0,00009	0,00000
Alt 60	0,00029	0,00312	0,00039	0,00173	0,00167	0,00091	0,40486	0,00094	0,00151	0,00591
Alt 61	0,00029	0,00227	0,00021	0,00086	0,00064	0,00030	0,21497	0,00023	0,00056	0,00068
Alt 62	0,00029	0,00170	0,00025	0,00153	0,00166	0,00105	1,31348	0,00185	0,00148	0,02954
Alt 63	0,00029	0,00114	0,00005	0,00053	0,00067	0,00047	0,07481	0,00011	0,00060	0,00031
Alt 64	0,00029	0,00170	0,00018	0,00117	0,00101	0,00030	0,21999	0,00035	0,00011	0,00158
Alt 65	0,00029	0,00227	0,00028	0,00136	0,00170	0,00030	0,28663	0,00105	0,00105	0,00926
Alt 66	0,00029	0,00227	0,00015	0,00074	0,00053	0,00016	0,09573	0,00025	0,01017	0,00022
Alt 67	0,00029	0,00312	0,00015	0,00073	0,00060	0,00028	0,10476	0,00021	0,00000	0,00009
Alt 68	0,00029	0,00369	0,00024	0,00148	0,00144	0,00054	0,26671	0,00023	0,00000	0,00019
Alt 69	0,00029	0,00312	0,00103	0,00196	0,00229	0,00023	0,46205	0,00074	0,00008	0,00759
Alt 70	0,00029	0,00426	0,00048	0,00195	0,00153	0,00014	0,17198	0,00084	0,00084	0,00090
Alt 71	0,00029	0,00710	0,00113	0,00416	0,00435	0,00042	0,99475	0,00238	0,00072	0,01377
Alt 72	0,00029	0,00142	0,00006	0,00091	0,00123	0,00030	0,13056	0,00007	0,00001	0,00053

Ek-5 COPRAS İçin S_i^+ ve S_i^- , Q_i , P_i Değerleri

	S_i^-	S_i^+	$S_i^- \text{Min}/S_i^-$	Q_i	P_i	Sıralama
Alt 1	0,000291584	0,195817823	0,988540110	0,196109386	10,501835483	47
Alt 2	0,000292165	0,056476156	0,986573844	0,056767139	3,039931792	68
Alt 3	0,000291729	0,495231104	0,988047809	0,495522522	26,535680464	22
Alt 4	0,000293182	0,229680620	0,983151635	0,229970594	12,315133863	41
Alt 5	0,000292746	0,061972736	0,984615385	0,062263142	3,334247703	66
Alt 6	0,000292020	0,124850316	0,987064677	0,125141444	6,701437832	55
Alt 7	0,000292310	0,059231800	0,986083499	0,059522639	3,187491287	67
Alt 8	0,000290131	1,279508626	0,993490235	1,279801649	68,534539019	8
Alt 9	0,000292020	0,481652210	0,987064677	0,481943339	25,808502874	25
Alt 10	0,000290276	0,429992071	0,992992993	0,430284948	23,042149204	29
Alt 11	0,000289695	1,867088541	0,994984955	1,867382006	100,000000000	1
Alt 12	0,000290131	1,268610190	0,993490235	1,268903213	67,950917896	9
Alt 13	0,000292891	0,042235414	0,984126984	0,042525676	2,277288524	70
Alt 14	0,000292020	0,240686947	0,987064677	0,240978075	12,904594479	40
Alt 15	0,000292601	0,587928136	0,985104270	0,588218686	31,499644123	19
Alt 16	0,000290131	0,803733902	0,993490235	0,804026926	43,056371066	16
Alt 17	0,000290131	0,882347971	0,993490235	0,882640994	47,266225727	14
Alt 18	0,000291438	0,131565620	0,989032901	0,131857329	7,061079534	54
Alt 19	0,000290131	0,493357429	0,993490235	0,493650453	26,435429447	23
Alt 20	0,000292020	0,018795670	0,987064677	0,019086798	1,022115332	71
Alt 21	0,000292020	0,300890368	0,987064677	0,301181496	16,128542272	37
Alt 22	0,000292891	0,092268733	0,984126984	0,092558995	4,956618136	63
Alt 23	0,000290276	0,162727214	0,992992993	0,163020090	8,729873682	50
Alt 24	0,000291729	0,380650194	0,988047809	0,380941613	20,399768842	31
Alt 25	0,000289986	0,337977209	0,993987976	0,338270379	18,114685612	33
Alt 26	0,000292746	0,145821932	0,984615385	0,146112338	7,824448189	52
Alt 27	0,000288242	1,863954076	1,000000000	1,864249019	99,832225739	2
Alt 28	0,000292020	1,463281295	0,987064677	1,463572423	78,375630637	6
Alt 29	0,000291584	0,433397813	0,988540110	0,433689376	23,224459412	28
Alt 30	0,000291584	1,530140968	0,988540110	1,530432532	81,956050077	4
Alt 31	0,000292891	0,105662113	0,984126984	0,105952375	5,673845781	61
Alt 32	0,000289986	0,811630506	0,993987976	0,811923676	43,479249216	15
Alt 33	0,000292455	0,373824787	0,985593641	0,374115481	20,034223310	32
Alt 34	0,000292165	0,108920896	0,986573844	0,109211879	5,848395196	60
Alt 35	0,000292165	0,993406224	0,986573844	0,993697207	53,213386659	11
Alt 36	0,000292891	0,016693162	0,984126984	0,016983423	0,909477722	72
Alt 37	0,000290131	0,531086461	0,993490235	0,531379484	28,455853293	20
Alt 38	0,000291874	0,975942534	0,987555998	0,976233807	52,278205731	12
Alt 39	0,000290422	0,489576998	0,992496248	0,489869729	26,232968247	24
Alt 40	0,000292746	0,290759988	0,984615385	0,291050394	15,586012563	38
Alt 41	0,000292020	1,582375178	0,987064677	1,582666307	84,753216102	3
Alt 42	0,000292310	0,182938569	0,986083499	0,183229408	9,812100952	48
Alt 43	0,000290712	0,530905343	0,991504248	0,531197780	28,446122901	21
Alt 44	0,000291874	0,108953934	0,987555998	0,109245207	5,850179920	59
Alt 45	0,000292746	0,465575053	0,984615385	0,465865459	24,947517828	27
Alt 46	0,000290712	0,221199566	0,991504248	0,221492003	11,861097667	45
Alt 47	0,000291729	0,080772689	0,988047809	0,081064107	4,341056467	64
Alt 48	0,000290131	0,317378804	0,993490235	0,317671827	17,011614442	35
Alt 49	0,000293037	0,229518566	0,983639068	0,229808684	12,306463437	42
Alt 50	0,000293472	0,043328877	0,982178218	0,043618564	2,335813666	69
Alt 51	0,000289405	1,483423934	0,995983936	1,483717693	79,454428100	5
Alt 52	0,000292455	0,146963956	0,985593641	0,147254650	7,885620063	51
Alt 53	0,000291874	0,621047175	0,987555998	0,621338448	33,273237418	18
Alt 54	0,000293037	0,100192309	0,983639068	0,100482427	5,380925085	62
Alt 55	0,000290131	0,775719088	0,993490235	0,776012111	41,556152352	17

Ek-5 Devam - COPRAS İçin S_i^+ ve S_i^- , Q_i , P_i Değerleri

	S_i^-	S_i^+	$S_i^- \text{Min}/S_i^-$	Q_i	P_i	Sıralama
Alt 56	0,000292310	0,221522292	0,986083499	0,221813131	11,878294318	44
Alt 57	0,000292310	0,897446251	0,986083499	0,897737090	48,074635342	13
Alt 58	0,000291874	0,332295075	0,987555998	0,332586348	17,810300592	34
Alt 59	0,000293037	0,122363279	0,983639068	0,122653397	6,568200625	56
Alt 60	0,000291584	0,421036712	0,988540110	0,421328275	22,562511246	30
Alt 61	0,000291729	0,220731529	0,988047809	0,221022947	11,835979258	46
Alt 62	0,000289986	1,352531156	0,993987976	1,352824326	72,444969580	7
Alt 63	0,000292455	0,078685926	0,985593641	0,078976620	4,229269621	65
Alt 64	0,000291874	0,226393108	0,987555998	0,226684381	12,139154198	43
Alt 65	0,000291003	0,303904678	0,990514229	0,304196824	16,290015818	36
Alt 66	0,000291874	0,110211156	0,987555998	0,110502429	5,917505296	57
Alt 67	0,000292165	0,109950363	0,986573844	0,110241346	5,903524074	58
Alt 68	0,000290422	0,274525741	0,992496248	0,274818471	14,716778376	39
Alt 69	0,000292165	0,479105971	0,986573844	0,479396955	25,672141710	26
Alt 70	0,000290712	0,182915519	0,991504248	0,183207957	9,810952244	49
Alt 71	0,000289986	1,028767368	0,993987976	1,029060538	55,107125122	10
Alt 72	0,000292165	0,135095213	0,986573844	0,135386197	7,250053613	53

Ek-6 SAW Normalizasyon

	MIN	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK
	Krt 1	Krt 2	Krt 3	Krt 4	Krt 5	Krt 6	Krt 7	Krt 8	Krt 9	Krt 10
Alt 1	1,01159	0,42857	0,12276	0,39061	0,50844	0,21698	0,09990	0,03645	0,00523	0,03666
Alt 2	1,01361	0,17857	0,01121	0,02410	0,02700	0,22642	0,02911	0,00671	0,08210	0,00093
Alt 3	1,01210	0,46429	0,29407	0,29357	0,29584	0,12264	0,26501	0,13113	0,00000	0,02285
Alt 4	1,01714	0,17857	0,01983	0,11990	0,10461	0,65094	0,12320	0,00725	0,00000	0,00000
Alt 5	1,01563	0,14286	0,01531	0,07046	0,04162	0,25472	0,03241	0,00157	0,01770	0,00029
Alt 6	1,01310	0,42857	0,11269	0,14586	0,14061	0,18868	0,06435	0,05623	0,05230	0,00428
Alt 7	1,01411	0,03571	0,03559	0,02472	0,00337	0,07547	0,03194	0,01260	0,00665	0,00014
Alt 8	1,00655	0,46429	0,26927	0,31582	0,28346	0,14151	0,69058	0,15839	0,26418	0,07970
Alt 9	1,01310	0,39286	0,18307	0,14277	0,12936	0,09434	0,26054	0,03251	0,00120	0,00034
Alt 10	1,00706	0,53571	0,72072	0,49876	0,57368	0,06604	0,22012	0,26932	0,23076	0,14468
Alt 11	1,00504	1,00000	0,47643	1,00000	1,00000	0,08491	1,00000	0,45299	0,07372	0,18954
Alt 12	1,00655	0,53571	0,90211	0,53770	0,58043	0,09434	0,68304	0,24202	0,14435	0,05618
Alt 13	1,01613	0,32143	0,11547	0,10692	0,11586	0,03774	0,02040	0,04063	0,00997	0,00228
Alt 14	1,01310	0,32143	0,09303	0,42707	0,26659	0,12264	0,12423	0,05927	0,02926	0,07215
Alt 15	1,01512	0,28571	0,27720	0,25278	0,32846	0,08491	0,31719	0,04775	0,00698	0,01691
Alt 16	1,00655	0,28571	0,15379	0,12732	0,06524	0,14151	0,43600	0,10124	0,15930	0,01177
Alt 17	1,00655	0,32143	0,21063	0,20087	0,19910	0,15094	0,47869	0,10992	0,00120	0,01660
Alt 18	1,01109	0,25000	0,07087	0,12299	0,18448	0,02830	0,06898	0,02959	0,06174	0,00587
Alt 19	1,00655	0,25000	0,27012	0,24104	0,20810	0,18868	0,26407	0,06969	0,12065	0,04565
Alt 20	1,01310	0,03571	0,02410	0,02658	0,00000	0,07547	0,00989	0,00518	0,00000	0,00001
Alt 21	1,01310	0,39286	0,19556	0,20148	0,17210	0,08491	0,15930	0,19479	0,07994	0,01905
Alt 22	1,01613	0,21429	0,01112	0,06984	0,07199	0,61321	0,04818	0,00672	0,00000	0,00000
Alt 23	1,00706	0,53571	0,31003	0,22559	0,21935	0,04717	0,08420	0,09452	0,00918	0,00179
Alt 24	1,01210	0,39286	0,20987	0,18171	0,19010	0,08491	0,20403	0,05131	0,00931	0,01752
Alt 25	1,00605	0,35714	0,21735	0,15080	0,13836	0,12264	0,17971	0,12788	0,17350	0,02089
Alt 26	1,01563	0,39286	0,03465	0,09271	0,10574	0,38679	0,07620	0,06103	0,00061	0,00926
Alt 27	1,00000	0,60714	0,33740	0,46477	0,40832	0,48113	0,97489	1,00000	0,24823	0,83820
Alt 28	1,01310	0,17857	0,04831	0,08035	0,09674	0,37736	0,79761	0,18075	0,05409	0,01413
Alt 29	1,01159	0,35714	0,35146	0,27441	0,25534	0,09434	0,23079	0,11868	0,08057	0,03897
Alt 30	1,01159	0,64286	1,00000	0,62299	0,61755	0,08491	0,82328	0,15110	0,05950	0,12731
Alt 31	1,01613	0,21429	0,17724	0,12670	0,07649	0,06604	0,05572	0,02787	0,00000	0,00152
Alt 32	1,00605	0,53571	0,66982	0,41347	0,35321	0,05660	0,43224	0,29554	0,14407	0,10549
Alt 33	1,01462	0,32143	0,20952	0,15019	0,16535	0,07547	0,20160	0,03001	0,00867	0,00054
Alt 34	1,01361	0,42857	0,14745	0,17614	0,15298	0,04717	0,05595	0,03945	0,00000	0,00510
Alt 35	1,01361	0,32143	0,82239	0,51422	0,53318	0,08491	0,53582	0,15013	0,06856	0,02147
Alt 36	1,01613	0,35714	0,08259	0,07169	0,09561	0,06604	0,00667	0,02028	0,00006	0,00068
Alt 37	1,00655	0,42857	0,45458	0,28616	0,25084	0,06604	0,28384	0,19612	0,08345	0,03143
Alt 38	1,01260	0,71429	0,95696	0,74227	0,77953	0,11321	0,51032	0,10120	0,16359	0,32293
Alt 39	1,00756	0,57143	0,49159	0,39679	0,49494	0,06604	0,25959	0,11847	0,11719	0,02281
Alt 40	1,01563	0,32143	0,09843	0,14153	0,13948	0,23585	0,15601	0,02554	0,00061	0,00538
Alt 41	1,01310	0,32143	0,31666	0,18727	0,24072	0,10377	0,86181	0,17428	0,00146	0,01120
Alt 42	1,01411	0,03571	0,13510	0,05130	0,01800	0,11321	0,09935	0,02621	0,00000	0,00031
Alt 43	1,00857	0,42857	0,26662	0,17120	0,19910	0,08491	0,28588	0,14702	0,05876	0,00598
Alt 44	1,01260	0,53571	0,24409	0,28121	0,34871	0,06604	0,05438	0,02059	0,01145	0,00208
Alt 45	1,01563	0,39286	0,23248	0,31953	0,41845	0,15094	0,24884	0,05291	0,00980	0,02215
Alt 46	1,00857	0,53571	0,26858	0,29852	0,23847	0,09434	0,11457	0,11375	0,13024	0,01482
Alt 47	1,01210	0,03571	0,05883	0,06304	0,00787	0,05660	0,04340	0,03303	0,00611	0,00252
Alt 48	1,00655	0,39286	0,16722	0,17676	0,17548	0,10377	0,16739	0,16076	0,11135	0,04425
Alt 49	1,01663	0,28571	0,15072	0,12670	0,08774	0,09434	0,12289	0,06796	0,00000	0,00427
Alt 50	1,01815	0,14286	0,07528	0,02967	0,03375	0,04717	0,01766	0,00906	0,90144	0,00039
Alt 51	1,00403	0,39286	0,23123	0,38690	0,46682	0,29245	0,76458	0,51707	0,05911	1,00000
Alt 52	1,01462	0,17857	0,01784	0,05624	0,06074	0,53774	0,07690	0,00947	0,00000	0,03943
Alt 53	1,01260	0,57143	0,23812	0,20457	0,19910	0,11321	0,33399	0,07195	0,15150	0,01341
Alt 54	1,01663	0,25000	0,03277	0,08035	0,10236	0,13208	0,05258	0,00571	0,00138	0,00658

Ek-6 Devam - SAW Normalizasyon

	MIN	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK
	Krt 1	Krt 2	Krt 3	Krt 4	Krt 5	Krt 6	Krt 7	Krt 8	Krt 9	Krt 10
Alt 55	1,00655	0,50000	0,34335	0,42151	0,47694	0,14151	0,41435	0,29401	0,17829	0,05229
Alt 56	1,01411	0,35714	0,09977	0,10507	0,10911	0,05660	0,11771	0,02592	0,10907	0,00835
Alt 57	1,01411	0,32143	0,56929	0,34611	0,36445	0,07547	0,48513	0,06418	0,00311	0,03179
Alt 58	1,01260	0,28571	0,07818	0,06860	0,08886	0,30189	0,17931	0,01895	0,00073	0,00587
Alt 59	1,01663	0,10714	0,00723	0,05501	0,06074	1,00000	0,06466	0,00590	0,00885	0,00000
Alt 60	1,01159	0,39286	0,22628	0,24660	0,24297	0,36792	0,22169	0,12110	0,14869	0,08164
Alt 61	1,01210	0,28571	0,12335	0,12299	0,09336	0,12264	0,11771	0,02960	0,05476	0,00946
Alt 62	1,00605	0,21429	0,14736	0,21817	0,24072	0,42453	0,71922	0,23872	0,14519	0,40835
Alt 63	1,01462	0,14286	0,03155	0,07602	0,09674	0,18868	0,04096	0,01430	0,05930	0,00426
Alt 64	1,01260	0,21429	0,10717	0,16749	0,14623	0,12264	0,12046	0,04539	0,01067	0,02178
Alt 65	1,00958	0,28571	0,16642	0,19407	0,24634	0,12264	0,15695	0,13585	0,10293	0,12805
Alt 66	1,01260	0,28571	0,08549	0,10569	0,07649	0,06604	0,05242	0,03200	1,00000	0,00299
Alt 67	1,01361	0,39286	0,08694	0,10445	0,08774	0,11321	0,05736	0,02670	0,00000	0,00129
Alt 68	1,00756	0,46429	0,13766	0,21199	0,20922	0,21698	0,14604	0,03006	0,00044	0,00266
Alt 69	1,01361	0,39286	0,60388	0,27998	0,33296	0,09434	0,25300	0,09618	0,00790	0,10496
Alt 70	1,00857	0,53571	0,27888	0,27812	0,22272	0,05660	0,09417	0,10860	0,08244	0,01247
Alt 71	1,00605	0,89286	0,66069	0,59456	0,63105	0,16981	0,54469	0,30691	0,07079	0,19034
Alt 72	1,01361	0,17857	0,03565	0,12979	0,17885	0,12264	0,07149	0,00936	0,00122	0,00728

Ek-7 SAW Alternatiflerin Tercih Değerleri Matrisi

	S_j	$\%S_j$ (Sıralama)		S_j	$\%S_j$ (Sıralama)
A1	0,24173	16	A37	0,223	20
A2	0,07764	67	A38	0,515	4
A3	0,22119	21	A39	0,289	12
A4	0,10830	59	A40	0,138	48
A5	0,07404	68	A41	0,19	30
A6	0,16173	41	A42	0,049	69
A7	0,03739	71	A43	0,186	32
A8	0,27120	14	A44	0,218	23
A9	0,15198	43	A45	0,218	25
A10	0,36426	7	A46	0,228	17
A11	0,60057	3	A47	0,045	70
A12	0,35350	8	A48	0,187	31
A13	0,12242	53	A49	0,122	54
A14	0,20739	26	A50	0,118	58
A15	0,17685	35	A51	0,604	2
A16	0,14387	45	A52	0,104	60
A17	0,17107	38	A53	0,224	19
A18	0,12096	55	A54	0,103	62
A19	0,17299	36	A55	0,301	11
A20	0,03529	72	A56	0,139	47
A21	0,18171	34	A57	0,218	22
A22	0,10237	63	A58	0,118	57
A23	0,20323	27	A59	0,09	65
A24	0,16968	39	A60	0,227	18
A25	0,16899	40	A61	0,124	51
A26	0,14690	44	A62	0,315	10
A27	0,65304	1	A63	0,084	66
A28	0,13400	50	A64	0,123	52
A29	0,20149	28	A65	0,201	29
A30	0,40942	6	A66	0,171	37
A31	0,10018	64	A67	0,134	49
A32	0,31660	9	A68	0,183	33
A33	0,14119	46	A69	0,243	15
A34	0,15933	42	A70	0,218	24
A35	0,27262	13	A71	0,474	5
A36	0,12041	56	A72	0,104	61

Ek-8 TOPSIS Normalizasyon

	Krt 1	Krt 2	Krt 3	Krt 4	Krt 5	Krt 6	Krt 7	Krt 8	Krt 9	Krt 10
Alt 1	0,11785	0,12569	0,04301	0,15701	0,19717	0,10868	0,03276	0,02347	0,00339	0,02494
Alt 2	0,11809	0,05237	0,00393	0,00969	0,01047	0,11340	0,00955	0,00432	0,05326	0,00063
Alt 3	0,11791	0,13616	0,10304	0,11801	0,11473	0,06143	0,08689	0,08443	0,00000	0,01554
Alt 4	0,11850	0,05237	0,00695	0,04820	0,04057	0,32603	0,04040	0,00467	0,00000	0,00000
Alt 5	0,11832	0,04190	0,00536	0,02832	0,01614	0,12758	0,01063	0,00101	0,01148	0,00020
Alt 6	0,11803	0,12569	0,03949	0,05863	0,05453	0,09450	0,02110	0,03621	0,03392	0,00291
Alt 7	0,11815	0,01047	0,01247	0,00994	0,00131	0,03780	0,01047	0,00811	0,00431	0,00010
Alt 8	0,11727	0,13616	0,09435	0,12695	0,10993	0,07088	0,22644	0,10198	0,17138	0,05420
Alt 9	0,11803	0,11522	0,06415	0,05739	0,05016	0,04725	0,08543	0,02093	0,00078	0,00023
Alt 10	0,11733	0,15711	0,25254	0,20049	0,22247	0,03308	0,07218	0,17341	0,14969	0,09840
Alt 11	0,11709	0,29328	0,16694	0,40197	0,38780	0,04253	0,32789	0,29167	0,04782	0,12891
Alt 12	0,11727	0,15711	0,31610	0,21614	0,22509	0,04725	0,22397	0,15583	0,09364	0,03821
Alt 13	0,11838	0,09427	0,04046	0,04298	0,04493	0,01890	0,00669	0,02616	0,00647	0,00155
Alt 14	0,11803	0,09427	0,03260	0,17167	0,10338	0,06143	0,04073	0,03816	0,01898	0,04908
Alt 15	0,11826	0,08379	0,09713	0,10161	0,12738	0,04253	0,10401	0,03075	0,00453	0,01150
Alt 16	0,11727	0,08379	0,05389	0,05118	0,02530	0,07088	0,14296	0,06518	0,10334	0,00801
Alt 17	0,11727	0,09427	0,07381	0,08074	0,07721	0,07560	0,15696	0,07078	0,00078	0,01129
Alt 18	0,11779	0,07332	0,02483	0,04944	0,07154	0,01418	0,02262	0,01905	0,04005	0,00399
Alt 19	0,11727	0,07332	0,09465	0,09689	0,08070	0,09450	0,08659	0,04487	0,07827	0,03105
Alt 20	0,11803	0,01047	0,00844	0,01068	0,00000	0,03780	0,00324	0,00334	0,00000	0,00000
Alt 21	0,11803	0,11522	0,06852	0,08099	0,06674	0,04253	0,05223	0,12542	0,05185	0,01296
Alt 22	0,11838	0,06285	0,00390	0,02807	0,02792	0,30713	0,01580	0,00433	0,00000	0,00000
Alt 23	0,11733	0,15711	0,10864	0,09068	0,08506	0,02363	0,02761	0,06086	0,00595	0,00122
Alt 24	0,11791	0,11522	0,07354	0,07304	0,07372	0,04253	0,06690	0,03304	0,00604	0,01191
Alt 25	0,11721	0,10474	0,07616	0,06062	0,05365	0,06143	0,05892	0,08234	0,11255	0,01421
Alt 26	0,11832	0,11522	0,01214	0,03727	0,04100	0,19373	0,02499	0,03929	0,00040	0,00630
Alt 27	0,11650	0,17806	0,11823	0,18682	0,15835	0,24098	0,31966	0,64388	0,16103	0,57009
Alt 28	0,11803	0,05237	0,01693	0,03230	0,03751	0,18900	0,26153	0,11638	0,03509	0,00961
Alt 29	0,11785	0,10474	0,12315	0,11031	0,09902	0,04725	0,07568	0,07642	0,05227	0,02651
Alt 30	0,11785	0,18854	0,35040	0,25042	0,23948	0,04253	0,26995	0,09729	0,03859	0,08659
Alt 31	0,11838	0,06285	0,06210	0,05093	0,02966	0,03308	0,01827	0,01794	0,00000	0,00103
Alt 32	0,11721	0,15711	0,23471	0,16620	0,13697	0,02835	0,14173	0,19030	0,09346	0,07175
Alt 33	0,11821	0,09427	0,07342	0,06037	0,06412	0,03780	0,06610	0,01932	0,00563	0,00037
Alt 34	0,11809	0,12569	0,05167	0,07080	0,05933	0,02363	0,01835	0,02540	0,00000	0,00347
Alt 35	0,11809	0,09427	0,28817	0,20670	0,20677	0,04253	0,17569	0,09667	0,04447	0,01460
Alt 36	0,11838	0,10474	0,02894	0,02882	0,03708	0,03308	0,00219	0,01306	0,00004	0,00046
Alt 37	0,11727	0,12569	0,15929	0,11503	0,09728	0,03308	0,09307	0,12628	0,05413	0,02137
Alt 38	0,11797	0,20948	0,33532	0,29837	0,30230	0,05670	0,16733	0,06516	0,10612	0,21963
Alt 39	0,11738	0,16759	0,17226	0,15950	0,19194	0,03308	0,08512	0,07628	0,07602	0,01552
Alt 40	0,11832	0,09427	0,03449	0,05689	0,05409	0,11813	0,05115	0,01645	0,00040	0,00366
Alt 41	0,11803	0,09427	0,11096	0,07528	0,09335	0,05198	0,28258	0,11222	0,00095	0,00762
Alt 42	0,11815	0,01047	0,04734	0,02062	0,00698	0,05670	0,03258	0,01688	0,00000	0,00021
Alt 43	0,11750	0,12569	0,09343	0,06882	0,07721	0,04253	0,09374	0,09467	0,03812	0,00407
Alt 44	0,11797	0,15711	0,08553	0,11304	0,13523	0,03308	0,01783	0,01326	0,00743	0,00141
Alt 45	0,11832	0,11522	0,08146	0,12844	0,16227	0,07560	0,08159	0,03407	0,00636	0,01506
Alt 46	0,11750	0,15711	0,09411	0,12000	0,09248	0,04725	0,03757	0,07324	0,08448	0,01008
Alt 47	0,11791	0,01047	0,02061	0,02534	0,00305	0,02835	0,01423	0,02127	0,00397	0,00171
Alt 48	0,11727	0,11522	0,05860	0,07105	0,06805	0,05198	0,05488	0,10351	0,07223	0,03009
Alt 49	0,11844	0,08379	0,05281	0,05093	0,03402	0,04725	0,04030	0,04376	0,00000	0,00290
Alt 50	0,11862	0,04190	0,02638	0,01192	0,01309	0,02363	0,00579	0,00583	0,58477	0,00027
Alt 51	0,11697	0,11522	0,08102	0,15552	0,18103	0,14648	0,25070	0,33293	0,03835	0,68013
Alt 52	0,11821	0,05237	0,00625	0,02261	0,02356	0,26933	0,02522	0,00610	0,00000	0,02682
Alt 53	0,11797	0,16759	0,08344	0,08223	0,07721	0,05670	0,10951	0,04632	0,09828	0,00912
Alt 54	0,11844	0,07332	0,01148	0,03230	0,03970	0,06615	0,01724	0,00368	0,00090	0,00447
Alt 55	0,11727	0,14664	0,12031	0,16943	0,18496	0,07088	0,13586	0,18931	0,11566	0,03556

Ek-8 Devam - TOPSIS Normalizasyon

	Krt 1	Krt 2	Krt 3	Krt 4	Krt 5	Krt 6	Krt 7	Krt 8	Krt 9	Krt 10
Alt 56	0,11815	0,10474	0,03496	0,04223	0,04231	0,02835	0,03860	0,01669	0,07076	0,00568
Alt 57	0,11815	0,09427	0,19948	0,13912	0,14133	0,03780	0,15907	0,04132	0,00201	0,02162
Alt 58	0,11797	0,08379	0,02739	0,02758	0,03446	0,15120	0,05880	0,01220	0,00047	0,00399
Alt 59	0,11844	0,03142	0,00253	0,02211	0,02356	0,50086	0,02120	0,00380	0,00574	0,00000
Alt 60	0,11785	0,11522	0,07929	0,09913	0,09422	0,18428	0,07269	0,07797	0,09646	0,05552
Alt 61	0,11791	0,08379	0,04322	0,04944	0,03621	0,06143	0,03860	0,01906	0,03552	0,00644
Alt 62	0,11721	0,06285	0,05164	0,08770	0,09335	0,21263	0,23583	0,15371	0,09418	0,27774
Alt 63	0,11821	0,04190	0,01106	0,03056	0,03751	0,09450	0,01343	0,00921	0,03847	0,00290
Alt 64	0,11797	0,06285	0,03755	0,06733	0,05671	0,06143	0,03950	0,02923	0,00692	0,01482
Alt 65	0,11762	0,08379	0,05832	0,07801	0,09553	0,06143	0,05146	0,08747	0,06677	0,08709
Alt 66	0,11797	0,08379	0,02996	0,04248	0,02966	0,03308	0,01719	0,02060	0,64870	0,00203
Alt 67	0,11809	0,11522	0,03046	0,04199	0,03402	0,05670	0,01881	0,01719	0,00000	0,00088
Alt 68	0,11738	0,13616	0,04824	0,08521	0,08114	0,10868	0,04789	0,01936	0,00029	0,00181
Alt 69	0,11809	0,11522	0,21160	0,11254	0,12912	0,04725	0,08296	0,06193	0,00513	0,07139
Alt 70	0,11750	0,15711	0,09772	0,11180	0,08637	0,02835	0,03088	0,06993	0,05348	0,00848
Alt 71	0,11721	0,26186	0,23151	0,23900	0,24472	0,08505	0,17860	0,19761	0,04592	0,12946
Alt 72	0,11809	0,05237	0,01249	0,05217	0,06936	0,06143	0,02344	0,00603	0,00079	0,00495

Ek-9 TOPSIS Ağırlıklandırılmış Karar Matrisi

	Krt 1	Krt 2	Krt 3	Krt 4	Krt 5	Krt 6	Krt 7	Krt 8	Krt 9	Krt 10
Alt 1	0,00247	0,02588	0,00128	0,01826	0,02293	0,00323	0,00097	0,00143	0,00021	0,00821
Alt 2	0,00248	0,01078	0,00012	0,00113	0,00122	0,00338	0,00028	0,00026	0,00325	0,00021
Alt 3	0,00248	0,02803	0,00307	0,01372	0,01334	0,00183	0,00259	0,00515	0,00000	0,00512
Alt 4	0,00249	0,01078	0,00021	0,00561	0,00472	0,00970	0,00120	0,00028	0,00000	0,00000
Alt 5	0,00248	0,00863	0,00016	0,00329	0,00188	0,00380	0,00032	0,00006	0,00070	0,00006
Alt 6	0,00248	0,02588	0,00118	0,00682	0,00634	0,00281	0,00063	0,00221	0,00207	0,00096
Alt 7	0,00248	0,00216	0,00037	0,00116	0,00015	0,00113	0,00031	0,00049	0,00026	0,00003
Alt 8	0,00246	0,02803	0,00281	0,01476	0,01278	0,00211	0,00674	0,00622	0,01044	0,01785
Alt 9	0,00248	0,02372	0,00191	0,00667	0,00583	0,00141	0,00254	0,00128	0,00005	0,00008
Alt 10	0,00246	0,03235	0,00752	0,02332	0,02587	0,00098	0,00215	0,01057	0,00912	0,03241
Alt 11	0,00246	0,06038	0,00497	0,04675	0,04510	0,00127	0,00976	0,01778	0,00291	0,04246
Alt 12	0,00246	0,03235	0,00941	0,02514	0,02618	0,00141	0,00667	0,00950	0,00571	0,01258
Alt 13	0,00249	0,01941	0,00120	0,00500	0,00523	0,00056	0,00020	0,00159	0,00039	0,00051
Alt 14	0,00248	0,01941	0,00097	0,01996	0,01202	0,00183	0,00121	0,00233	0,00116	0,01616
Alt 15	0,00248	0,01725	0,00289	0,01182	0,01481	0,00127	0,00310	0,00187	0,00028	0,00379
Alt 16	0,00246	0,01725	0,00160	0,00595	0,00294	0,00211	0,00426	0,00397	0,00630	0,00264
Alt 17	0,00246	0,01941	0,00220	0,00939	0,00898	0,00225	0,00467	0,00431	0,00005	0,00372
Alt 18	0,00247	0,01510	0,00074	0,00575	0,00832	0,00042	0,00067	0,00116	0,00244	0,00132
Alt 19	0,00246	0,01510	0,00282	0,01127	0,00939	0,00281	0,00258	0,00273	0,00477	0,01023
Alt 20	0,00248	0,00216	0,00025	0,00124	0,00000	0,00113	0,00010	0,00020	0,00000	0,00000
Alt 21	0,00248	0,02372	0,00204	0,00942	0,00776	0,00127	0,00155	0,00764	0,00316	0,00427
Alt 22	0,00249	0,01294	0,00012	0,00326	0,00325	0,00914	0,00047	0,00026	0,00000	0,00000
Alt 23	0,00246	0,03235	0,00323	0,01055	0,00989	0,00070	0,00082	0,00371	0,00036	0,00040
Alt 24	0,00248	0,02372	0,00219	0,00849	0,00857	0,00127	0,00199	0,00201	0,00037	0,00392
Alt 25	0,00246	0,02156	0,00227	0,00705	0,00624	0,00183	0,00175	0,00502	0,00686	0,00468
Alt 26	0,00248	0,02372	0,00036	0,00433	0,00477	0,00577	0,00074	0,00239	0,00002	0,00207
Alt 27	0,00245	0,03666	0,00352	0,02173	0,01842	0,00717	0,00951	0,03924	0,00981	0,18776
Alt 28	0,00248	0,01078	0,00050	0,00376	0,00436	0,00563	0,00778	0,00709	0,00214	0,00317
Alt 29	0,00247	0,02156	0,00367	0,01283	0,01152	0,00141	0,00225	0,00466	0,00319	0,00873
Alt 30	0,00247	0,03882	0,01043	0,02912	0,02785	0,00127	0,00803	0,00593	0,00235	0,02852
Alt 31	0,00249	0,01294	0,00185	0,00592	0,00345	0,00098	0,00054	0,00109	0,00000	0,00034
Alt 32	0,00246	0,03235	0,00699	0,01933	0,01593	0,00084	0,00422	0,01160	0,00570	0,02363
Alt 33	0,00248	0,01941	0,00219	0,00702	0,00746	0,00113	0,00197	0,00118	0,00034	0,00012
Alt 34	0,00248	0,02588	0,00154	0,00823	0,00690	0,00070	0,00055	0,00155	0,00000	0,00114
Alt 35	0,00248	0,01941	0,00858	0,02404	0,02405	0,00127	0,00523	0,00589	0,00271	0,00481
Alt 36	0,00249	0,02156	0,00086	0,00335	0,00431	0,00098	0,00007	0,00080	0,00000	0,00015
Alt 37	0,00246	0,02588	0,00474	0,01338	0,01131	0,00098	0,00277	0,00770	0,00330	0,00704
Alt 38	0,00248	0,04313	0,00998	0,03470	0,03516	0,00169	0,00498	0,00397	0,00647	0,07234
Alt 39	0,00246	0,03450	0,00513	0,01855	0,02232	0,00098	0,00253	0,00465	0,00463	0,00511
Alt 40	0,00248	0,01941	0,00103	0,00662	0,00629	0,00352	0,00152	0,00100	0,00002	0,00120
Alt 41	0,00248	0,01941	0,00330	0,00875	0,01086	0,00155	0,00841	0,00684	0,00006	0,00251
Alt 42	0,00248	0,00216	0,00141	0,00240	0,00081	0,00169	0,00097	0,00103	0,00000	0,00007
Alt 43	0,00247	0,02588	0,00278	0,00800	0,00898	0,00127	0,00279	0,00577	0,00232	0,00134
Alt 44	0,00248	0,03235	0,00255	0,01315	0,01573	0,00098	0,00053	0,00081	0,00045	0,00047
Alt 45	0,00248	0,02372	0,00242	0,01494	0,01887	0,00225	0,00243	0,00208	0,00039	0,00496
Alt 46	0,00247	0,03235	0,00280	0,01396	0,01075	0,00141	0,00112	0,00446	0,00515	0,00332
Alt 47	0,00248	0,00216	0,00061	0,00295	0,00036	0,00084	0,00042	0,00130	0,00024	0,00056
Alt 48	0,00246	0,02372	0,00174	0,00826	0,00791	0,00155	0,00163	0,00631	0,00440	0,00991
Alt 49	0,00249	0,01725	0,00157	0,00592	0,00396	0,00141	0,00120	0,00267	0,00000	0,00096
Alt 50	0,00249	0,00863	0,00079	0,00139	0,00152	0,00070	0,00017	0,00036	0,03564	0,00009
Alt 51	0,00246	0,02372	0,00241	0,01809	0,02105	0,00436	0,00746	0,02029	0,00234	0,22400
Alt 52	0,00248	0,01078	0,00019	0,00263	0,00274	0,00802	0,00075	0,00037	0,00000	0,00883
Alt 53	0,00248	0,03450	0,00248	0,00956	0,00898	0,00169	0,00326	0,00282	0,00599	0,00300
Alt 54	0,00249	0,01510	0,00034	0,00376	0,00462	0,00197	0,00051	0,00022	0,00005	0,00147
Alt 55	0,00246	0,03019	0,00358	0,01970	0,02151	0,00211	0,00404	0,01154	0,00705	0,01171

Ek-9 Devam - TOPSIS Ağırlıklandırılmış Karar Matrisi

	Krt 1	Krt 2	Krt 3	Krt 4	Krt 5	Krt 6	Krt 7	Krt 8	Krt 9	Krt 10
Alt 56	0,00248	0,02156	0,00104	0,00491	0,00492	0,00084	0,00115	0,00102	0,00431	0,00187
Alt 57	0,00248	0,01941	0,00594	0,01618	0,01644	0,00113	0,00473	0,00252	0,00012	0,00712
Alt 58	0,00248	0,01725	0,00082	0,00321	0,00401	0,00450	0,00175	0,00074	0,00003	0,00131
Alt 59	0,00249	0,00647	0,00008	0,00257	0,00274	0,01491	0,00063	0,00023	0,00035	0,00000
Alt 60	0,00247	0,02372	0,00236	0,01153	0,01096	0,00548	0,00216	0,00475	0,00588	0,01829
Alt 61	0,00248	0,01725	0,00129	0,00575	0,00421	0,00183	0,00115	0,00116	0,00216	0,00212
Alt 62	0,00246	0,01294	0,00154	0,01020	0,01086	0,00633	0,00702	0,00937	0,00574	0,09147
Alt 63	0,00248	0,00863	0,00033	0,00355	0,00436	0,00281	0,00040	0,00056	0,00234	0,00095
Alt 64	0,00248	0,01294	0,00112	0,00783	0,00659	0,00183	0,00118	0,00178	0,00042	0,00488
Alt 65	0,00247	0,01725	0,00174	0,00907	0,01111	0,00183	0,00153	0,00533	0,00407	0,02868
Alt 66	0,00248	0,01725	0,00089	0,00494	0,00345	0,00098	0,00051	0,00126	0,03954	0,00067
Alt 67	0,00248	0,02372	0,00091	0,00488	0,00396	0,00169	0,00056	0,00105	0,00000	0,00029
Alt 68	0,00246	0,02803	0,00144	0,00991	0,00944	0,00323	0,00143	0,00118	0,00002	0,00060
Alt 69	0,00248	0,02372	0,00630	0,01309	0,01502	0,00141	0,00247	0,00377	0,00031	0,02351
Alt 70	0,00247	0,03235	0,00291	0,01300	0,01004	0,00084	0,00092	0,00426	0,00326	0,00279
Alt 71	0,00246	0,05391	0,00689	0,02779	0,02846	0,00253	0,00532	0,01204	0,00280	0,04264
Alt 72	0,00248	0,01078	0,00037	0,00607	0,00807	0,00183	0,00070	0,00037	0,00005	0,00163

Ek-10 TOPSIS İdeal ve Eksi-İdeal Değerler

	Krt 1	Krt 2	Krt 3	Krt 4	Krt 5	Krt 6	Krt 7	Krt 8	Krt 9	Krt 10
V ⁺	0,00245	0,06038	0,01043	0,04675	0,04510	0,01491	0,00976	0,03924	0,03954	0,22400
V ⁻	0,00249	0,00216	0,00008	0,00113	0,00000	0,00042	0,00007	0,00006	0,00000	0,00000

Ek-11 TOPSIS için S_i^+ ve S_i^- , G_i Değerleri

	S+	S-	G_i	Sıralama
A1	0,22876	0,03823	0,14319	18
A2	0,24437	0,00976	0,03841	66
A3	0,23250	0,03280	0,12363	26
A4	0,24340	0,01429	0,05546	62
A5	0,24483	0,00788	0,03117	68
A6	0,23901	0,02554	0,09655	37
A7	0,24713	0,00096	0,00388	71
A8	0,21858	0,03924	0,15219	13
A9	0,24071	0,02328	0,08817	44
A10	0,20104	0,05811	0,22424	8
A11	0,18702	0,09874	0,34553	5
A12	0,22029	0,05084	0,18751	9
A13	0,24143	0,01855	0,07134	52
A14	0,22328	0,03269	0,12772	25
A15	0,23604	0,02444	0,09381	40
A16	0,23859	0,01856	0,07218	51
A17	0,23651	0,02253	0,08697	45
A18	0,24059	0,01636	0,06368	56
A19	0,23039	0,02263	0,08946	42
A20	0,24727	0,00075	0,00302	72
A21	0,23465	0,02620	0,10045	35
A22	0,24367	0,01441	0,05583	61
A23	0,23762	0,03350	0,12356	27
A24	0,23624	0,02492	0,09542	38
A25	0,23502	0,02353	0,09102	41
A26	0,23918	0,02317	0,08832	43
A27	0,06485	0,19744	0,75276	2
A28	0,23949	0,01585	0,06207	57
A29	0,23006	0,02779	0,10778	32
A30	0,20486	0,06267	0,23427	7
A31	0,24299	0,01249	0,04889	65
A32	0,21139	0,04781	0,18445	10
A33	0,24104	0,01995	0,07643	49
A34	0,23906	0,02582	0,09749	36
A35	0,23100	0,03956	0,14621	16
A36	0,24204	0,02004	0,07648	48
A37	0,23044	0,03145	0,12008	29
A38	0,16149	0,09724	0,37583	3
A39	0,22931	0,04414	0,16143	12
A40	0,24030	0,01955	0,07524	50
A41	0,23705	0,02464	0,09417	39
A42	0,24662	0,00272	0,01092	69
A43	0,23743	0,02731	0,10316	34
A44	0,23684	0,03621	0,13260	19
A45	0,23284	0,03248	0,12243	28
A46	0,23334	0,03547	0,13195	20
A47	0,24617	0,00244	0,00980	70

Ek-11 Devam - TOPSIS İçin S_i^+ ve S_i^- , G_i Değerleri

	S+	S-	G_i	Sıralama
Alt 48	0,22952	0,02724	0,10607	33
Alt 49	0,24125	0,01670	0,06472	54
Alt 50	0,24225	0,03626	0,13021	23
Alt 51	0,06832	0,22773	0,76923	1
Alt 52	0,23623	0,01485	0,05913	60
Alt 53	0,23437	0,03561	0,13191	21
Alt 54	0,24185	0,01416	0,05531	63
Alt 55	0,22211	0,04408	0,16561	11
Alt 56	0,23932	0,02099	0,08063	47
Alt 57	0,23153	0,03013	0,11515	30
Alt 58	0,24154	0,01645	0,06375	55
Alt 59	0,24510	0,01544	0,05927	59
Alt 60	0,22046	0,03346	0,13177	22
Alt 61	0,24004	0,01679	0,06538	53
Alt 62	0,15658	0,09428	0,37582	4
Alt 63	0,24325	0,00891	0,03532	67
Alt 64	0,23775	0,01536	0,06068	58
Alt 65	0,21285	0,03589	0,14430	17
Alt 66	0,23881	0,04267	0,15158	14
Alt 67	0,24126	0,02232	0,08470	46
Alt 68	0,23850	0,02914	0,10887	31
Alt 69	0,21593	0,03802	0,14972	15
Alt 70	0,23443	0,03462	0,12867	24
Alt 71	0,18933	0,07904	0,29452	6
Alt 72	0,24158	0,01300	0,05108	64