



Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

İşletme Anabilim Dalı

Üretim Yönetimi ve Sayısal Yöntemler Bilim Dalı

**DÜNYA YÜRÜYÜŞ PARKURLARI SIRALAMASI VE YÜRÜYÜŞ
PARKURU SEYAHATI ROTALAMASI**

Canberk PEHLİVAN

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2022

DÜNYA YÜRÜYÜŞ PARKURLARI SIRALAMASI VE YÜRÜYÜŞ PARKURU
SEYAHATI ROTALAMASI

Canberk PEHLİVAN

Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

İşletme Anabilim Dalı

Üretim Yönetimi ve Sayısal Yöntemler Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2022

KABUL VE ONAY

Canberk PEHLİVAN tarafından hazırlanan “Dünya Yürüyüş Parkurları Sıralaması ve Yürüyüş Parkuru Seyahati Rotalaması” başlıklı bu çalışma, 16.12.2022 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Mustafa Umur TOSUN (Başkan)

Prof. Dr. Aydın ULUCAN (Danışman)

Prof. Dr. Yetkin ÇINAR (Üye)

Doç. Dr. Kazım Barış ATICI (Üye)

Dr. Öğr. Üyesi Mustafa ÇİMEN (Üye)

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.

Prof. Dr. Uğur ÖMÜRGÖNÜLŞEN

Enstitü Müdürü

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinleri yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan “*Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge*” kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

...../...../.....

Canberk PEHLİVAN

¹“*Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge*”

- (1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez **danışmanın** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulu** iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
- (2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internette paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez **danışmanın** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulunun** gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.
- (3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, **tezin yapıldığı kurum** tarafından verilir. * Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, **ilgili kurum ve kuruluşun önerisi** ile **enstitü** veya **fakültenin** uygun görüşü üzerine **üniversite yönetim kurulu** tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir. Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir.

* Tez **danışmanın** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulu** tarafından karar verilir.

ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında zgn olduğunu, **Prof. Dr. Aydın ULUCAN** danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığını beyan ederim.

Canberk PEHLİVAN

TEŞEKKÜRLER

Çalışmamı hazırladığım süre boyunca desteklerini üzerimden esirgemeyen, her türlü zorluğa karşı bana yol gösterici olan ve çözüm odaklı yaklaşan tez danışmanım Prof. Dr. Aydın ULUCAN'a ve yine aynı şekilde tez süreci boyunca her konuda sürekli beni destekleyen, çalışmanın her safhasında beni sabırla dinleyen ve içtenlikle yardım eden değerli hocam Doç. Dr. Kazım Barış ATICI'ya çok teşekkür ediyorum.

Sayın Hocalarım; Prof. Dr. Mustafa Umur TOSUN, Prof. Dr. Aydın ULUCAN, Prof. Dr. Yetkin ÇINAR, Doç. Dr. Kazım Barış ATICI ve Dr. Öğr. Üyesi Mustafa ÇİMEN'e tezime buldukları katkılardan ve değerli yorumlarından dolayı teşekkür ediyorum.

Çalışmamı hazırladığım süre boyunca hem teknik anlamda hem de psikolojik anlamda desteklerini üzerimde hissettiğim sevgili arkadaşlarım; Ali Çınar, Arif Eser, Emin Uslu, Enes Kemer, Fatih Yıldırım, Umut Ekinçi, Uluhan Hazer ve Yasin Altıntaş'a çok teşekkür ediyorum.

Ve tabii ki; hayatımın tamamında bana verdikleri desteklerden hiç şüphem olmayan, ihtiyaç duyduğum anda her ne olursa olsun yanımda olacağını bildiğim aileme; annem Süheyla Pehlivan, babam Mehmet Pehlivan ve kardeşim Tarık Enes Pehlivan'a çok teşekkür ediyorum.

ÖZET

Canberk PEHLİVAN. *Dünya Yürüyüş Parkurları Sıralaması ve Yürüyüş Parkuru Seyahati Rotalaması*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2022.

Yürüyüş parkurları (*Walking Trails*) ülkeler için turizm faaliyetleri içerisinde yer alan önemli bir turizm türüdür. Turizm alanında yapılan Yöneylem Araştırması, Performans Analizi ve Çok Kriterli Karar Analizi (ÇKKA) çalışmalarına literatürde sıklıkla rastlanmaktadır. Bu çalışmada son yıllarda popüler bir turizm türü olan Yürüyüş parkurlarının çok metotlu bir analiz çalışması yapılarak, sıralama elde edilmesini amaçlanmaktadır. Dünyadaki en iyi yürüyüş yolları anahtar kelimesi ile yapılan araştırmalar sonucunda elde edilen alternatif yürüyüş yollarının, teknik, turizm, iklim ve makroekonomik olmak üzere tematik olarak belirlenen kriterler üzerinden, bir ÇKKA metodu olan PROMETHEE metodu ve Veri Zarflama Analizi (VZA) süper etkinlik modeli kullanılarak sıralamaları elde edilmiştir. PROMETHEE metodu ve VZA kullanılarak ortaya çıkan tematik sıralamaların tek bir nihai sıralama olarak elde edilmesi için bir Sıra Toplulaştırma (*Rank Aggregation*) yöntemi kullanılmıştır. Sıra Toplulaştırma yönteminin kullanılması ile birlikte birbirleri içerisinde çelişen sıralamaları nihai sıralama haline getirerek objektif bir sıralama elde edilmesi amaçlanmıştır. Sıra Toplulaştırma yöntemi ile elde edilen nihai alternatif sıralaması Gezgin Satıcı Problemi (*TSP*) kullanılarak kıtasal bazlı rotalama elde edilmiştir. TSP kullanılarak elde edilen kıtasal bazlı rotalamada hem alternatifler arası mesafe minimize edilirken hem de alternatiflerin sıralamaları maksimize edilmiştir. Sonuç olarak, dünyadaki en iyi yürüyüş yolları anahtar kelimesi ile elde edilen 49 alternatif yürüyüş parkurlarının, toplamda tematik olarak sınıflandırılan 20 kriter üzerinden çok metotlu bir analiz çalışması yapılarak nihai sıralamasının elde edilmesi ve elde edilen nihai alternatif sıralamasının TSP kullanılarak kıtasal seyahat rotalaması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Turizm, Yürüyüş Parkurları, Çok Kriterli Karar Analizi, Çok Kriterli Karar Verme, Veri Zarflama Analizi, PROMETHEE metodu, Süper Etkinlik Modeli, Sıra Toplulaştırma, Gezgin Satıcı Problemi, Rotalama, Spearman'ın Sıralama Korelasyonu.

ABSTRACT

Canberk PEHLİVAN. *World Walking Trails Ranking and Walking Trails Travel Routing*, Master Thesis, Ankara, 2022.

Walking trails are an important type of tourism that takes place in tourism activities for countries. Operations Research, Performance Analysis and Multi-Criteria Decision Analysis (MCDA) studies in the field of tourism are frequently encountered in the literature. In this study, it is aimed to obtain a ranking by making a multi-method analysis study of walking trails, which is a popular type of tourism in recent years. Ranking of the alternative walking trails obtained because of the research made with the keywords of the best walking paths in the world, using the PROMETHEE method, which is a MCDA method, and the Data Envelopment Analysis (DEA) super efficiency model, over the thematically determined criteria such as technical, tourism, climate, and macroeconomics has been obtained. A Rank Aggregation method was used to obtain the thematic rankings that emerged using the PROMETHEE method and DEA as a single final ranking. With the use of the Rank Aggregation method, it is aimed to obtain an objective ranking by making the conflicting rankings into the final ranking. Continental based routing was obtained by using the Traveling Salesman Problem (TSP), the final alternative ordering obtained by the Rank Aggregation method. In the continental-based routing obtained by using TSP, both the distance between the alternatives is minimized and the rankings of the alternatives are maximized. As a result, it is aimed to obtain the final ranking of the 49 alternative hiking trails obtained with the keyword of the best walking routes in the world, by making a multi-method analysis study over 20 thematically classified criteria in total, and the continental travel routing of the final alternative ranking obtained by using TSP.

Keywords: Tourism, Walking Trails, Multi Criteria Decision Analysis, Multi Criteria Decision Making, Data Envelopment Analysis, PROMETHEE method, Super Efficiency Model, Rank Aggregation, Traveling Salesman Problem, Routing, Spearman's Rank Correlation.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	i
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI.....	ii
ETİK BEYAN.....	iii
TEŞEKKÜRLER	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar DİZİNİ.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
GİRİŞ	1
1. BÖLÜM: LİTERATÜR TARAMASI.....	6
1.1 TURİZMDE ÇOK KRİTERLİ KARAR ANALİZİ.....	6
1.2 TURİZMDE PROMETHEE.....	9
1.3 TURİZMDE VERİ ZARFLAMA ANALİZİ	13
1.4 TURİZMDE GEZGİN SATICI PROBLEMİ (TSP)	17
2. BÖLÜM: METODOLOJİ.....	19
2.1. PROMETHEE METODU.....	19
2.2 VERİ ZARFLAMA ANALİZİ.....	25
2.2.1. Girdi odaklı CRS (<i>Constant Returns-to-Scale</i>) model (CCR):	27
2.2.1. Çıktı odaklı CRS model (CCR).....	28
2.2.3. Girdi odaklı VRS (<i>Variable Returns-to-Scale</i>) model (BCC):	29
2.2.4. Çıktı odaklı VRS model (BCC):	30
2.2.5. Süper Etkinlik Kavramı.....	31
2.3 SIRA TOPLULAŞTIRMA (RANK AGGREGATION)	32
2.4 GEZGİN SATICI PROBLEMİ (Travelling Salesman Problem)	36
3. BÖLÜM: UYGULAMA	39

3.1	ÇOK KRİTERLİ KARAR ANALİZİ-PROMETHEE	44
3.2	VERİ ZARFLAMA ANALİZİ.....	55
3.3	SIRA TOPLULAŞTIRMA (RA).....	63
3.4	GEZGİN SATICI PROBLEMİ (TSP)	69
3.5	TARTIŞMA	75
4.	BÖLÜM: SONUÇ VE ÖNERİLER	82
	KAYNAKÇA	85
	EKLER	94
	Ek 1. Orijinallik Raporu	106
	Ek 2. Etik Komisyon Muafiyet Raporu	107
	ÖZGEÇMİŞ.....	108

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1. Alternatif, Kriter Matrisi.....	20
Tablo 2. Örnek PROMETHEE Üstünlük Matrisi	25
Tablo 3. Zorluk Derecesi.....	41
Tablo 4. Kılavuz (Evet/Hayır).....	41
Tablo 5. Kamp+ Dağ Evi+ Otel (Evet/Hayır).....	41
Tablo 6. Kriterlerin ait oldukları Temalar	42
Tablo 7. Tema 1 PROMETHEE Fonksiyon ve Parametreleri	47
Tablo 8. Tema 2 PROMETHEE Fonksiyon ve Parametreleri	47
Tablo 9. Tema 3 PROMETHEE Fonksiyon ve Parametreleri	48
Tablo 10. Tema 4 PROMETHEE Fonksiyon ve Parametreleri	48
Tablo 11. Tema 1'in PROMETHEE Üstünlük Matrisi	51
Tablo 12. Tema 1 PROMETHEE Sıralaması	52
Tablo 13. Tema 2 PROMETHEE Sıralaması	53
Tablo 14. Tema 3 PROMETHEE Sıralaması	53
Tablo 15. Tema 4 PROMETHEE Sıralaması	54
Tablo 16. PROMETHEE Genel Sıralaması	55
Tablo 17. Tema 1 Veri Zarflama Analizi Sıralaması	57
Tablo 18. Tema 2 Veri Zarflama Analizi Sıralaması	58
Tablo 19. Tema 3 Veri Zarflama Analizi Sıralaması	58
Tablo 20. Tema 4 Veri Zarflama Analizi Sıralaması	59
Tablo 21. Veri Zarflama Analizi Genel Sıralaması	60
Tablo 22. Spearman's Sıralama Korelasyonu	62
Tablo 23. Veri Zarflama Analizi ve PROMETHEE Sıralamaları.....	63
Tablo 24. Sıra Toplulaştırma L matrisi	66
Tablo 25. Sıra Toplulaştırma ikinci adım L matrisleri.....	66
Tablo 26. Sıra Toplulaştırma ile Nihai Sıralama	68
Tablo 27. Spearsman Nihai Sıralama ile Karşılaştırma	68
Tablo 28. PROMETHEE ve VZA Nihai Sıralama	69
Tablo 29. Afrika Kıtası Rotası	71
Tablo 30. Amerika Kıtası Rotası.....	71
Tablo 31. Asya Kıtası Rotası	72
Tablo 32. Avrupa Kıtası Rotası.....	73
Tablo 33. Okyanusya Kıtası Rotası.....	74
Tablo 34. Kıtaların Toplam Rota Uzunlukları	74
Tablo 35. Paydaşların İlişkilendirildiği Temalar	76
Tablo 36. Paydaşlara Fayda Sağlayan Kıtalar.....	76
Tablo 37. A.1	94
Tablo 38. A.2	95
Tablo 39. A.3	96
Tablo 40. A.4	97

Tablo 41. A.5	99
Tablo 42. A.6	100
Tablo 43. A.7	102
Tablo 44. A.8	104

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. PROMETHEE Yöntemi Fonksiyonları	22
Şekil 2. Uygulama yol haritası	39
Şekil 3. Afrika Kıtası Rotası	77
Şekil 4. Amerika Kıtası Rotası.....	78
Şekil 5. Asya Kıtası Rotası	79
Şekil 6. Avrupa Kıtası Rotası.....	80
Şekil 7. Okyanusya Kıtası Rotası.....	81

GİRİŞ

Ülkelerin turizm gelirleri ekonomilerinin içerisinde önemli bir pay sahibi ve ülkelerin gelişmesi için önemli bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır. Dünya genelinde çok çeşitli turizm faaliyetleri bulunurken; kayak, dalış, deniz turizmi bunlara örnek olarak verilebilir. Yürüyüş yolları/parkurları (*walking trails*) ise bu turizm faaliyetleri içerisinde bulunan bir turizm türüdür. Dünyada birçok ülkede yürüyüş parkurları bulunurken, bu yürüyüş parkurları doğa yürüyüşünü seven yerli ve yabancı turistler tarafından ilgi görmektedir. Dünya Turizm Organizasyonu (WTO)'nun açıkladığı Uluslararası turizm gelirlerinin toplam Gayrı Safi Milli Hasılaya (GSMH) oranının 2019 verilerine göre, Dünya'daki 135 ülkenin turizm gelirlerinin GSMH oranı %7,76 olarak karşımıza çıkmaktadır. Avrupa kıtasındaki 34 ülkeyi içeren bu oran ise %7,46 olarak karşımıza çıkmaktadır. Türkiye'de ise bu oran %5,44 ile karşımıza çıkmaktadır. Yürüyüş yollarının turizm içerisinde önemli bir yere sahip olup, bünyesinde çevresel ve iklimsel şartlara bağlı olarak bisiklet sürüşü, kayak, deniz, yürüyüş, tırmanış, at binme gibi faaliyetleri bulundurmaktadır. "www.alltrails.com" web sitesi profesyonel olarak yürüyüş yollarını inceleyen ve dünya geneli parkurların detaylı bir şekilde incelendiği bir platformdur. Bu web sitesinin verilerine dayanarak dünya genelinde 350 binden fazla yürüyüş parkuru yer aldığı söylenebilmektedir. Ayrıca yine aynı web sitesi verilerine göre dünya genelindeki 350 binden fazla yürüyüş parkurunu kullanan, 40 milyon ve üzerinde yürüyüş yolu kullanıcısı bulunmaktadır.

Hayatın her alanında verilerin sıralanması, karşılaştırılması veya performans değerlendirmesinin yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu verilerin performans değerlendirmesinin veya sıralanmasının yapılabilmesi için de analitik yöntemlere başvurulmaktadır. Veri seti içerisinde yer alan alternatiflerin, birden fazla kriterlere göre değerlendirilmesi ve karşılaştırmalarının yapılması suretiyle sayısal yöntemler kullanılmaktadır. Bu minvalde, alternatiflerin kriterler üzerinden değerlendirilmesini sağlayan ve nihai sıralama elde edilebilen Çok Kriterli Karar Analizi (Multi Criteria Decision Analysis) yöntemleri literatürde yer almaktadır. Çok Kriterli Karar Analizi (ÇKKA) yöntemleri farklı algoritmaları ve farklı amaçları içerisinde bulunduran yöntemler olup, içerisinde subjektif yapı da söz konusudur. Subjektifliği minimuma indirmek amacıyla kullanılan bu yöntemler sürekli olarak gelişime devam etmektedir.

Alternatiflerin, girdi ve çıktı faktörlerine bağlı olarak değerlendirilmesi, performans karşılaştırmasının yapılması ve hatta nihai sıralamanın elde edilebilmesi için kullanılan bir diğer kavram Veri Zarflama Analizi (Data Envelopment Analysis)'tir. Veri Zarflama Analizi (VZA), farklı ölçeklere sahip ya da farklı ölçülerde olan birimlere sahip çoklu girdi ve çıktının bulunduğu modellerde girdi ve çıktı odaklı göreceli etkinlik analizi yapılmasını sağlamaktadır. Bu özelliği ile VZA, araştırmacılara göreceli etkin olmayan karar verme birimlerinin ne kadar girdi miktarının azaltılmasını ya da çıktı miktarının artırılması hususunda yol göstermektedir. ÇKKA yöntemleri ve VZA; turizm, sağlık, eğitim, bankacılık gibi birçok alanda performans değerlendirme ve nihai sıralama elde etme amacıyla kullanılmaktadır.

Yürüyüş yollarının veri setinin toplanması suretiyle analiz çalışmalarının yapılması üzerine literatürde yapılan çalışma yapılmamasından ötürü bu alanda yapılan uygulama ile literatüre katkı sağlanması amaçlanmıştır. Dünya'nın en iyi yürüyüş yolları, dünyadaki en iyi yürüyüş rotaları, yürüyüş parkurları, dünyadaki yürüyüş rotaları, en iyi yürüyüş rotaları anahtar kelimeleri ile arama yapılması suretiyle, toplamda altı web site kaynağından yürüyüş yolları hakkında bilgilere ulaşılmıştır.

Alternatif güzergâhların web siteleri sayesinde elde edilmesinin ardından yolların seyyahlar açısından değerlendirilebilmeleri ve objektif bir değerlendirme yapılabilmesi amacıyla, teknik, turizm, iklim ve makroekonomik olmak üzere tematik kriterler belirlenmiştir.

Alternatifler ve tematik kriterler ile birlikte oluşturulan veri seti toplamda 49 alternatif ve 4 tematik kriter üst başlığında toplamda 20 kriterden oluşmaktadır. Bir ÇKKA yöntemi olan PROMETHEE yöntemi kullanılmıştır. Her bir kriter göre fonksiyonel dağılım imkanının yer aldığı PROMETHEE yöntemi kullanılarak kriterler veri dağılımlarına göre değerlendirilerek diğer ÇKKA yöntemlerine göre subjektif değerlendirme yapılmıştır. Ayrıca, temalar üzerinden alternatif sıralamaları ve temalardan bağımsız olarak tüm kriterler kullanılmak suretiyle genel sıralama elde edilmiştir. Veri Zarflama Analizinin de aynı şekilde veri seti üzerine süper etkinlik modeli kullanılarak uygulanmasıyla birlikte temalar üzerinden alternatif sıralamaları ve temalardan bağımsız olarak tüm kriterler kullanılmak suretiyle genel sıralama elde edilmiştir.

PROMETHEE yöntemi ve VZA kullanmak suretiyle elde edilen 10 farklı alternatif sıralaması Spearman'ın sıralama korelasyonu kullanılarak karşılaştırılmıştır ve çelişen sıralama durumu ortaya çıkmıştır. Bundan dolayı önemli bir kavram olan Sıra Toplulaştırma (*Rank Aggregation*) kavramı Ding vd. (2018)'nin çalışmasının baz alınması suretiyle uygulanarak alternatiflerin nihai sıralaması elde edilmiştir. Sıra Toplulaştırma (*Rank Aggregation*) amacı, birden çok sıralamayı birleşik bir bütün halinde birleştirmektir. Sıralama setinde bazı öğelerin önceliğini ayırt etmek kolayken, bazı öğeleri ayırt etmek kolay değildir. Sıra toplulaştırma, açık olmayan, yani genel tercih sıralarına göre ayırt edilmesi zor olan öğelerin özel olarak karşılaştırılması için kullanışlıdır. (Ding vd., 2018)

Sıra toplulaştırma kullanılarak elde edilen nihai alternatif sıralaması Gezgin Satıcı Problemi (*Travelling Salesman Problem*) yöntemi kullanılarak kıtasal bazda rotalamaya tabi tutulmuştur. TSP kullanılarak rotalama yapılmasının amacı; farklı bir konu olan Yürüyüş yolları performans değerlendirmesi üzerine ilgi çekmek ve bu suretle 350 binden fazla olan yürüyüş parkuru için yarışma düzenlemek, 40 milyon kullanıcı olan www.alltrails.com sitesi üzerinde bir bilimsel karar destek sistemi sağlamaktır. Gezgin Satıcı Problemi literatürde en çok çalışılan ve uygulaması olan rotalama problemidir. Modelin amacı üzerinde bulunan noktaların hepsine bir kez uğramak suretiyle belirlenen rotanın tamamlanmasıdır. Aynı zamanda bu rotanın tamamlanması sürecince mesafeyi minimize edecek şekilde çalışmaktadır ancak yapılan çalışmada daha objektif bir rotalama yapabilmek için mesafelerin minimize edilmesinin yanı sıra sıralamaların maksimizasyonu yapılarak TSP modeli kurulmuştur. Her bir kıta için ayrı ayrı rotalar mesafe minimizasyonu ve sıralama maksimizasyonu yapılarak oluşturulmuştur. Her bir kıta için oluşturulan rotalar Coğrafi Bilgi Sistemi (GIS) kullanılarak harita üzerinde ayrı ayrı görselleştirilmiştir.

Çalışmanın amaçları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Dünyadaki en iyi yürüyüş yolları anahtar kelimeleri ile elde edilen alternatif yürüyüş yollarının ve bu yolların teknik, turizm, iklim ve makroekonomik olmak üzere tematik olarak özelliklerini belirten kriterden oluşan veri seti konsolide edilmiş olup, literatüre bu anlamda katkı sağlanması amaçlanmıştır.

- Yürüyüş yollarına, doğa yürüyüşlerine ilgi duyan seyahatçilerin ve turistlerin kullanabileceği bir veri seti oluşturmak amaçlanmıştır.
- Veri seti üzerinde analitik ve çok metotlu bir çalışma yapılarak alternatiflerin farklı metotlara göre sıralamalarının elde edilmesi ve bu sayede karşılaştırma yapılması amaçlanmıştır.
- Sıra toplulaştırma yönteminin kullanılması ile birlikte birbirleri içerisinde çelişen sıralamaları nihai sıralama haline getirerek objektif bir sıralama elde edilmesi amaçlanmıştır.
- Sıra toplulaştırma yöntemi ile elde edilen nihai sıralamaya kıtasal bazlı rotalama yaparak bir yürüyüş yolu seyahati planlamak için hem yürüyüş yollarına ilgi duyanlara hem tur şirketlerine hangi rotaların izlenebileceğine dair bilgi sunmak amaçlanmıştır.
- TSP kullanılması suretiyle rotalama yapılarak, 40 milyon kullanıcı olan www.alltrails.com sitesi üzerinde bir bilimsel karar destek sistemi sağlamaktır.

Çalışmanın çıktıları ise aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- ÇKKA kullanılarak alternatifler sıralaması yapılmıştır.
- VZA kullanılarak etkinlik ölçen sıralama yapılmıştır.
- Sıralamalar arasındaki çelişkiler gösterilmiştir.
- Sıra toplulaştırma yöntemi kullanılarak ÇKKA ve VZA kullanılarak elde edilen 10 farklı sıralamadan nihai sıralama elde edilmiştir.
- Sıra toplulaştırma yöntemi ile elde edilen nihai sıralama TSP yöntemi kullanılarak kıtasal bazlı mesafe minimizasyonu ve sıralama maksimizasyonu yapılarak rotalanmıştır.

Çalışmanın literatüre turizm alanında yapılan çok metotlu sıralama ve rotalama anlamında katkıları bulunmaktadır. ÇKKA kullanılarak alternatif sıralaması yapılan, VZA kullanılarak etkinlik ölçen sıralama yapılan ve bu sıralamaların çelişkilerinin gösterilmesiyle beraber Sıra toplulaştırma yöntemi kullanılarak nihai sıralamanın elde edilmesiyle birden fazla metodu bir arada bulunduran çok metotlu bir çalışma yapılmıştır. Sıralama elde edilerek literatüre bu anlamda katkı sağlanmıştır. Ayrıca turizm alanında

ilk defa Dünyadaki en iyi yürüyüş yolları anahtar kelimeleri ile elde edilen alternatif yürüyüş yollarının ve bu yolların teknik, turizm, iklim ve makroekonomik olmak üzere tematik olarak özelliklerini belirten kriterden oluşan veri seti konsolide edilmiş olup, literatüre bu anlamda katkı sağlanması amaçlanmıştır. Veri setinin elde edilip literatüre kazandırılmasının ardından uygulanan çok metotlu çalışma ile nihai yürüyüş yolu sıralaması elde edilmiş olup, sıralama TSP kullanmak suretiyle kıtasal bazlı rotalanmıştır. Yürüyüş yolları turizmüne katkıda bulunacak kıta bazlı rotalar elde edilmiştir.

Çalışmanın devamında ikinci bölümü olarak Literatür Taraması üçüncü bölüm olarak Metodoloji yer almaktadır. Daha sonra dördüncü bölüm olan Uygulama ile devam etmekte olan çalışma beşinci bölüm olan Sonuç ile tamamlanmaktadır.

1. BÖLÜM

LİTERATÜR TARAMASI

1.1 TURİZMDE ÇOK KRİTERLİ KARAR ANALİZİ

Karar analizi, rasyonel ve objektifliğe dayanan bir analiz türüdür. Karar analizinin amacı; alternatiflerin sıralama ya da gruplanmasına karar vermektir. Karar verme sürecinde; alternatifler ve kriterler olmak üzere karar analizinin temel bileşenleri vardır. Birçok karar problemi değerlendirilirken alternatiflerin yanı sıra birden fazla kriter olmaktadır. Bu durum da literatürde Çok Kriterli Karar Analizi (MCDA) olarak adlandırılmaktadır. ÇKKA'da ilk basamak kriterlerin ve alternatiflerin belirlenmesidir. Daha sonra her bir alternatifin her bir kritere denk gelen değeri hesaplanmaktadır. Veri setinin tamamlanmasının ardından ÇKKA metotları kullanılmak suretiyle genel değerlendirme ve karar verilmektedir. Literatürde birçok ÇKKA metodu bulunmaktadır. Bunlara örnek olarak; AHP, TOPSIS, PROMETHEE, ELECTRA verilebilir. ÇKKA metotlarından birisi olan ve yaygın bir şekilde kullanılan PROMETHEE metodu tez çalışmasında kullanılmıştır.

Özellikle Covid-19 pandemisi döneminde turizm, seyahat ve otel sektörlerinin önemi her zamankinden daha fazla ortaya çıktı. Bu nedenle bu alanlardaki sorunların aşılabilmesi için bilimsel bilgiye acilen ihtiyaç duyulmaktadır. Bu aşamada çok kriterli karar verme tekniklerinin gerekliliği ve üstünlüğü kabul edilmelidir. Bu çalışmanın temel amacı, bu algıyı oluşturmaya yönelik bir adım atmaktır. Bu bağlamda öncelikle turizm, seyahat ve konaklama sektörlerinde karar vermenin neden bu kadar zor olduğu sorusu gelmektedir. Daha sonra bu yöntemlere neden ihtiyaç duyulabileceği ve ne gibi faydalar sağlayabileceği sorularının yanıtları aranmıştır. Daha sonra, seyahat, turizm ve konaklama sektörlerinde çok kriterli karar destek tekniklerini kullanan çalışma örnekleri sağlayan araştırma makaleleri daha fazla okuma için önerilmektedir. Bu çalışmalara bakarak, farklı yöntemler kullanılarak farklı yaklaşımlar izlenerek, çok kriterli karar destek tekniklerinin mümkün olabileceği konusunda farkındalık yaratmayı amaçlamaktadır. (Karakuş, 2021)

Turizm sektöründe faaliyet gösteren firmaların bu alanda rakipleriyle rekabet edebilmeleri için hizmet kalitesini en üst düzeyde tutmaları gerekmektedir. Turizm sektöründe çok büyük bir pazar payına sahip olan konaklama işletmeleri, müşteri odaklı ve kaliteli iç görü politikalarına bağlı kalarak rekabet avantajı elde edebilir. Bu bağlamda konaklama işletmeleri, birlikte çalışacakları tur operatörü belirlerken belirli kriterleri göz önünde bulundurmalıdır. Bu nedenle tur operatörünü belirleyecek kriter ve ağırlıklarının belirlenmesi çok kriterli karar verme sürecinin değerlendirilmesinde belirleyici önem taşımaktadır. Bu çalışmada, Isparta ilinde faaliyet gösteren beş yıldızlı bir otelin tur operatörü seçiminde dikkate alınan ağırlıklı kriter düzeyi Analitik Süreç hiyerarşisi (AHP) ve TOPSIS kullanılarak analiz edilmiştir. (Karaatlı vd., 2016)

Ekonomik kalkınmada önemli bir rol oynayan turizm sektörü, milli gelir üzerindeki olumlu etkisi ve etki alanına giren birçok faaliyet alanı olması nedeniyle çoğu sektörü kapsayacak çok sayıda istihdam yaratmaktadır. Avantajlarının yanı sıra döviz akımlarını artırır ve istihdam yaratır. Bu nedenle turizm sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin finansal performanslarının ölçülmesi yöneticiler, yatırımcılar ve sektördeki diğer şirketler için de önem arz etmektedir. Bu çalışma, turizm sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin finansal performanslarını finansal oranlar kullanarak değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Bu doğrultuda yapılan araştırmalarda; 2015 yılında Borsa İstanbul'a kayıtlı on turizm işletmesinin finansal performansı Gri İlişki Analizi (GIA) yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir. Sonuçlar, kaldıraç oranının seyahat şirketlerinin finansal performansını ölçmek için kullanılan finansal oranlar arasında en önemli oran olduğunu göstermektedir. (Karkacier ve Yazgan, 2017)

Sağlık turizmi, tıbbi hizmet almak için tıbbi tedavi almak amacıyla farklı ülkelere seyahat eden insanlardır. Sağlık turizmi kavramı dünyanın farklı yerlerinde çeşitli nedenlerle ortaya çıkmıştır. Bu nedenler arasında artan sağlık maliyetleri, ülkelerinde belirli tedavilerin olmaması, ülkeler arası iş birliğinin artması ve ulaşımdaki kolaylıklar sayılabilir. Bu çalışmada, bu kavramdan yola çıkılarak, Türkiye'de sağlık turizmi ile ilgili Tarihsel veriler dikkate alınarak, en çok tercih edilen klinik tipine göre en çok tercih edilen ve en az tercih edilen iki il arasında bir seçim ve analiz yapılmıştır. Bu seçim ve analiz için hiyerarşik analiz prosedürü, analitik ağ prosedürü ve DEMATEL yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemlerle ana kriterin ağırlığı, ana kriter ile alt kriterler arasındaki

ilişki, kriterin önemine ulaşılmıştır. Bu çalışmanın amacı, belirlenen kriterlerin ağırlıklarından hareketle en az tercih edilen şehrin neden daha az tercih edildiğini ve o şehrin nasıl tercih edileceğini belirlemek, sektöre, ülke ekonomisine ve iyileştirmeye yönelik katkı sağlamaktadır. (Sonel vd., 2019)

Son yıllarda, sürdürülebilir turizm bilinci tüm dünyada arttı. Birçok turizm endüstrileri, turizmin gelişimini kolaylaştırmak için daha fazla müşteri çekmek için sporu birleştirir. Sürdürülebilir spor turizmi için kapsamlı turizm değerlendirme çerçevesinde, bir kuruluş oluşturmak önemlidir. Bu çalışmada, yukarıdaki belirtilen değerlendirilmelerin yapılabilmesi adına ÇKKA metotları Bayesian metodu kullanılarak tartışılmıştır. Tayvan'daki turistik yerler ve spor cazibe merkezlerinin performansı ve öncelik sıralamaları elde edilmiştir. Duyarlılık analizi ve model karşılaştırmasının yapılmasının ardından ortaya çıkan sonuçlar, çalışmada önerilen modelin pratik uygulamalar için uygun olduğunu göstermektedir. (Yang vd., 2020)

Çevrimiçi verilerdeki hızlı artışın sonucunda turizm sektörü radikal bir büyüme ve dönüşüm yaşamıştır. Bu büyük veri ve bilgidan karar verme yapılırken yararlanılabilmektedir. Memnuniyet anlamında değerlendirilme yapılabilmesi açısından verilerin bir düzene bağlanması gerekmektedir. Bu noktada ise Çok Kriterli Karar verme metotları önerilmektedir. Geçmiş müşterilerin görüşlerini değerlendirmek suretiyle otellerin bir sıralamasının elde edilmesi amaçlanmıştır. Veriler sosyal ortamlarda bulunan kullanıcıların tecrübelerini bulanık yaklaşımlar kullanılarak toplanmış ve derlenmiştir. (Bueno vd., 2020)

Birleşmiş Milletler verilerine göre 2012 yılında uluslararası turist sayıları büyük bir artış göstermiştir. Ülkeler çeşitli ekonomik sıkıntılar içerisinde olmalarına rağmen, turizm gelirleri ülkeler için önemli bir yere sahiptir. Aynı şekilde turizm Türkiye için de önemli bir yere sahiptir. Turizm için alternatif güzergâh seçimi bir ÇKKA yöntemi gerektirmektedir. Doğal kaynaklar, ulaşım, konaklama gibi kriterler alternatif güzergâh seçimi için önemli kriterler olarak yer almaktadır. Belirlenen 13 farklı güzergâh için AHP VE TOPSIS yöntemleri kullanılarak model kurulmuş olup alternatifler arasında sıralama elde edilmiştir. (Önder vd., 2013)

1.2 TURİZMDE PROMETHEE

PROMETHEE yöntemi ÇKKA metotlarından birisi olup literatürde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.

PROMETHEE I metodu alternatiflerin kriterlere göre üstünlüklerini ya da karşılaştıramaz olduklarını analiz ederken, PROMETHEE II ile alternatiflerin sıralaması yapılabilmektedir. Dinlenme ve turistik dairesel rotalamalar için literatürde kullanılan PROMETHEE metodu turizme katkı sağlanmaktadır. Turistik rotalama yapılabilmesi için rotalar arasında sıralamanın yapılması gerekmektedir. Bu anlamda çeşitli ülkeler için turistik rotalar bu yöntemin kullanılması suretiyle oluşturulmaktadır. (Solecko vd. 2022)

Turistik bölgeler ekonomistler ve coğrafyacılar için uzun bir tarihe sahip yerlerdir. Bilimsel bir araştırma konusu olarak, turistik bölgelerin çekiciliğine ilişkin değerlendirmeler yapılmaktadır. Bu değerlendirmeler yapılırken kurulan modellerde PROMETHEE metodu sıklıkla kullanılmaktadır. Avrupa kıtası genelinde yapılan bir değerlendirme çalışmasında yelken turizmi için açık deniz alanları ve bu alanlarda yapılabilecek yelkencilik faaliyetlerinin güçlü zayıf yönleri belirlenerek, kıyı bölgelerin rekabetçi değerlendirilmeleri yapılmaktadır. (Butowski, 2018)

Milli parkların, doğal kaynakların ve sosyoekonomik kaynakların etkin yönetimini teşvik eden doğa temelli turizm destinasyonlarının gelişimi üzerinde sahip olduğu etki önemli bir şekilde artmaktadır. Ulusal turizm çekiciliğini ve performansını değerlendirmek üzerine yapılan çalışmalarla sıklıkla çok kriterli karar analizi metotları kullanılmaktadır. Tercih sıralaması için kullanılan PROMETHEE metodu ise çok kriterli karar verme metotlarından birisi olarak sıklıkla karşımıza çıkmaktadır. Çalışmalar sonucunda ortaya çıkan bulgular, etkili turizm pazarlamasının geliştirilmesinde karar vericiler için potansiyel olarak yararlı bilgiler sunmaktadır. Uygulanan çalışma için Vietnam ülkesi özelinde milli parklar için ortaya çıkan bu çalışma, milli parklar için değerlendirmeler ve karar vericiler için potansiyel olarak yararlı bilgiler sunmaktadır. (An vd., 2019)

Turizm bir kaynak geliştirme potansiyeline sahip bir unsurdur. Topluma hem çevrimiçi hem çevrimdışı bilgi sağlayarak yerel ve bölgesel gelirleri artırmaktadır. Bali, Endonezya'nın turistik yerlerinden birisi olup yerli ve yabancı turistler tarafından ziyaret

edilmektedir. Bali adasının birçok ilginç manzarası vardır. Doğal cazibe merkezlerinden, kraliyet festivallerinden, yemek turlarından, geleneksel pazarlardan ve müzeler bulunmaktadır. Bu sebeplerden ötürü göz önünde bulundurulması gereken birçok kriter vardır ve tavsiye sistemi ile birlikte turistler Bali'de hangi yerleri ziyaret edeceklerini öğrenebilmektedirler. Turistlerin doğru seçim yapabilmesi için çok kriterli karar verme metotlarının kullanılması tercih edilmekte olup, tercih sıralamasının yapılabilmesi için de PROMETHEE metodu kullanılmaktadır. (Zuraidah, 2019)

İnternetin kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte e ticaret hızlı bir şekilde artış göstermektedir. Çevrimiçi olarak turistlerin otel tercihlerini yapabilmesi imkanları giderek artış göstermektedir. E-ticaret sitelerini kullanarak otel seçen kişiler yine siteler aracılığıyla deneyimlerini paylaşarak rezervasyon aşamasında olan potansiyel kişiler için karar süreci desteği vermektedirler. Çalışmada turistlerin otel tercihi için karar problemi oluşturulmuş olup, çözümü için çok kriterli karar verme yöntemlerinden yararlanılmıştır. Analitik Hiyerarşi Yöntemi (AHP) kullanılarak ağırlıklandırılan kriterler PROMETHEE metodu kullanılarak performansları açısından değerlendirilmiştir. (Sezgin vd., 2021)

Endonezya'daki her kırsal turizmde, turizmin gücünü ölçmek ve dört ilde kırsal turizm arasındaki farkların araştırılması için yapılan çalışmada, kırsal turizmin rekabet gücünü belirlemeye yönelik olarak faktörler analiz edilmektedir. Endonezya'daki turizm sektörü büyük potansiyele sahiptir. Daha iyi bir potansiyele sahip olabilmesi için ekstra değerlendirilmeler yapılması gerekmektedir. Çalışmada Seyahat ve Turizm Rekabetliği Raporu modelini Dünya Ekonomik Forumundan ele almaktadır ve bu alanda PROMETHEE metodu ile başka metotların birleştirilmesini çalışmaktadır. Kırsal turizmin nasıl daha fazla geliştirilebileceğine yönelik bu çalışmalar sonucunda kanun koyucular tarafından daha fazla strateji geliştirilmesi sonucuna ulaşmaktadır. (Agustin, 2022)

Turizmin gelişimi tüm ülkelerin politikalarında önemli bir yere sahiptir. Turizmin ülke için; sürdürülebilir gelişim, ekonomik büyüme ve sosyal faydaları gibi çok önemli faydaları olduğu bilinmektedir. Birkaç on yıldır, Hindistan'ının ekonomik planlama stratejilerinde turizmin etkili bir şekilde kaynakların destinasyonlarına yaymaya yönelik geliştirilmeleri önemli ve gelişen bir alan olmaktadır. Bu çalışmada, Hindistan'ın şehirlerinin turizm potansiyellerini değerlendirmesi amaçlanmaktadır. Birçok sosyal ve

fizikler kriterlerin baz alındığı çalışmada şehirlerin turizm potansiyellerine göre PROMETHEE metodu ile değerlendirilmesi amaçlanmıştır. (Ranjan vd., 2016)

Turizm belirli bir bilimsel yöntemler ışığında analiz edilebilecek bir konu olmayıp, birden fazla yönleri sahip olan ve çok kriterli yaklaşımlar ile analiz edilebilecek bir alandır. Bu çalışmada, 19 Avrupa ülkesinin kıtasının toplanmasıyla birlikte, 2012-2017 arasındaki periyotta turizmi etkileyen faktörler ele alınıp turizmin performansı ölçülmüş olup ülkelerin sıralaması yapılmıştır. Bu amaçla çok kriterli karar verme metodlarının kullanılması gerekliliğinden bahsedildiğinden, PROMETHEE metodu tercih edilmiştir. Çalışmada, belirlenen kriterler üzerinden ülkelerin değerlendirmesi yapılmış olup, sıralamaları elde edilmiştir. Turizm endüstrisinin performansının gözlemlenmesi yapılmış olup, daha fazla değerlendirme ve analiz için performans değerlendirmesi için politik öneriler de yer almaktadır. (Durkali vd., 2019)

Günümüzde sağlık turizmi dünyada en çok büyüyen, turizm endüstrisinin bir parçasından birisidir. Sağlık turizmi ülkelere sürdürülebilir gelişme ve ekonomik dinamizm anlamında fazlaca katkı sağlayan bir turizm endüstrisi parçasıdır. Çalışmada İranlılar için dünyadaki en önemli ve en çok tercih edilen sağlık turizmi ülkelerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Sağlık turizmi destinasyonu seçiminin nedenlerini için kriterler belirlenmiştir. Çok kriterli karar verme metodolojisinin kullanılacağı çalışma için PROMETHEE metodu tercih edilmiştir. PROMETHEE metodu kullanılarak sağlık turizmi için alternatif ülkeler sınıflandırılmış ve sıralanmıştır. (Ghasemi vd., 2021)

Turizm destinasyonlarının rekabet gücü diğer destinasyonlarla karşılaştırılma açısından bilgi sağladığı için önemli bir konu olmaktadır. Çalışmada, turizm destinasyonlarının bölgesel düzeyde rekabet edilebilirliğinin ölçülmesi, rekabetçiliği ölçmek için çok kriterli karar verme tekniklerinin kullanılmasının uygunluğu ve 8 farklı destinasyonun rekabet edilebilirlik çalışmasında PROMETHEE metodu kullanılması tercih edilmiştir. Porto üzerinde yapılan çalışmada, destinasyonların karşılaştırılmalı güçlü ve zayıf yönleri ve birbirlerine ne kadar benzedikleri sonuçları elde edilmiştir. (Lopes vd., 2018)

Demiryolu planlama ve tasarımında en büyük sorunlardan birisi en uygun yolu belirlenmesidir. Demiryolu güzergahı varyantları belirlendikten sonra en büyük zorluk, varyantların analizi ve değerlendirilmesi için gereken kriterlerin seçimidir. Bu çalışmada,

Rijeka ve Zagreb arasında planlanan optimal bir demiryolu güzergahının değerlendirilmesi ve seçimi çalışılmıştır. Çok sayıda kriterin yer alması karar verme olayını zorlaştırmaktadır. Çalışmanın amacı çok kriterli karar analizi kullanarak alternatif demiryolu varyantlarını analiz ederek optimizasyon yapmaktır. Rijeka ve Zagreb arasındaki alternatif demiryolu varyantlarının analizinin yapılabilmesi için PROMETHEE metodu kullanılmıştır. (Vilke vd., 2022)

Yangtze Nehri havzasında son yıllarda kurvaziyer gemi turizmi hızla gelişmektedir. Ancak güzergahın homojenleştirilmesi ve kıyı cazibe düzenlemesi gibi zorluklar vardır. Ayrıca eskiyen yolcu gemileri ve hizmet tesislerinin basitleştirilmesi gibi problemlerle birlikte, kişiselleştirilmiş turist ihtiyaçlarını karşılamak gibi problemler söz konusudur. Bu problemlerin aşılabilmesi için yeni inşa edilmiş yolcu gemilerinin kaçınılmazdır. Piyasa arz talep ortamının karmaşıklığı ile birlikte turist tercihlerinin değişkenliği yeni kurvaziyer ürünlerinin Pazar belirsizliğini artırmaktadır. Bu çalışmada yeni inşa edilecek kurvaziyer gemilerinin piyasa risklerini önceden belirleyerek riskleri değerlendirme amaçlanmıştır. Riski önceliklendirmek için PROMETHEE metodu ve bazı metotlar tercih edilmiştir. (Zhu vd., 2021)

Seyahat acenteleri, seyahat endüstrisinin en önemli unsurlarından biridir. Birçok seyahat tüketicisi, tur operatörünün sunduğu hizmetlerden yararlanarak turizm faaliyetlerine girmektedir. Seyahat acenteleri, seyahat müşterileri için bilgi kaynağı olarak hizmet etmenin yanı sıra, onlara tavsiyelerde bulunarak karar vermede önemli bir rol oynamaktadır. Ayrıca tur operatörleri sundukları ürün ve hizmetleri sürekli geliştirerek seyahat tüketicileri için alternatiflerin artmasına katkıda bulunmaktadır. Türkiye'de üç farklı tur şirketi grubu bulunmaktadır. A grubu, B grubu ve C grubudur. A Grubu tur operatörleri, fonksiyonel çeşitlilik ve ekonomik ölçek açısından ilk sırada yer almaktadır. Türkiye'deki seyahat acentelerinin çoğunluğu A grubu acentelerden oluşmaktadır. Seyahat acentelerinin sayısının fazla olması seyahat tüketicilerinin acente seçmesini zorlaştırmaktadır. Bu çalışmada, Türkiye'de faaliyet gösteren A Grubu tur operatörlerini belirli kriterlere göre değerlendirerek potansiyel seyahat tüketicisine tercih verilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla öncelik sırasını oluşturmak için PROMETHEE metodu kullanılmıştır. Analiz sonrası elde edilen sonuçlara göre seyahat tüketicileri için tercih sırası olarak belirlenmiştir. (Uygurtürk ve Korkmaz, 2015)

1.3 TURİZMDE VERİ ZARFLAMA ANALİZİ

Bu çalışmada Avrupa kıtası içerisinde yer alan 27 ülke için turizmin sürdürülebilirlik etkinliğinin ölçülmesi amaçlanmıştır. 2015-2019 yılları arasında Avrupa Birliği ülkeleri için uygulanacak etkinlik ölçümü için Veri Zarflama Analizi (VZA) önerilmiştir. Farklı ekonomik, sosyal ve çevresel faktörler kullanmak suretiyle VZA modeli kurulmuştur. Her bir ülkenin etkinlik skorları ve hedefleri hesaplanmaktadır. Ülkelerin etkinlik skorlarına göre sıralanması VZA Süper etkinlik modeli kurulmak suretiyle hesaplanmaktadır. Bu analiz sonucunda, ülkelerin en iyi turizm sürdürülebilirlik çalışmaları, sektörün canlandırılabilmesi ve pandemi öncesi trende dönülebilmesi için önemli çıktılar elde edilmiştir. (Lozano-Ramirez vd., 2022)

Turizm konusu daha önceki yapılan çalışmalarda turizm tedarik zincirlerinin işbirliği ve koordinasyonunun önemine vurgu yapsa da, çalışmalar turizm tedarik zincirinin belirli bir bölümüne odaklanmaya devam etmektedir. Çalışmanın amacı, turizm tedarik zinciri içerisindeki entegre ve ayrık modellerin ölçümü için hibrit bir Veri Zarflama Analizi (VZA) modeli kurmaktır. VZA modelini diğer modellerden ayıran temel faktör, girdi türlerin varsayımı, değişkenle ve yarı sabit girişler sırasıyla radyal ve radyal olmayan varsayımlarla matematiksel model kullanılarak çözülebilmesidir. Bu gibi kazanımlardan kaynaklı olarak VZA modeli kullanılmış olup, Çin içerisinde bulunan 30 farklı bölgenin turizm tedarik zinciri performansları ölçülmüştür. Deneysel sonuçlarla birlikte turizm tedarik zinciri yönetimi için faydalı çıktılar elde edilmiştir. (Huang, 2017)

Bu çalışma, 2008-2013 yılları arasında 31 Çin şehrinin içerdiği küresel bir panelde turizmin verimliliğini ve belirleyicilerini çift aşamalı önyükleme yaklaşımı kullanarak incelemektedir. Veri Zarflama Analizi kullanılarak homojen önyükleme prosedürünün takip edilmesiyle birlikte etkinlik puanları hesaplanmıştır. Çalışmanın sonucunda, Çin'deki turizm verimliliğinin düşük olduğu sonucuna varılmaktadır. Bölgesel karşılaştırma olarak, ortalama turizm etkinliği Doğu Çin bölgesi için batı ve merkezden daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca etkinlik ölçümü için; ticari açıklık, iklim değişikliği gibi faktörlerin kriter olarak göz önüne alınmaktadır. (Chaabouni, 2019)

Bugünün yüksek rekabetçi ortamında sürdürülebilir olabilmek için oteller için performans değerlendirmesi önemli bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır. Otellerin etkinliklerinin değerlendirmesi yaklaşımları çeşitli perspektiflerden değerlendiriliyor olmasına rağmen, zorluklar otellerin değerlendirilebilmesi için çeşitli girdi ve çıktılarının değerlendirilmesi için hesaba katılmaktadır. Çalışmanın amacı, Malezya'da bulunan otellerin performans değerlendirmesini Veri Zarflama Analizi yaklaşımını kullanarak yapmaktır. VZA çoklu girdi ve çıktılarının objektif bir şekilde etkinlik skorlarının ölçümünü yapmak ve karşılaştırma yapabilmek için kullanılan çok kullanışlı bir yöntemdir. Sonuç olarak VZA kullanılarak Malezya'daki otellerin etkinlik skorları ölçülmüştür ve karşılaştırmaları yapılmıştır. (Yen ve Othman, 2011)

Mevcut uluslararası finansal krize rağmen, turizm sektörü yüksek aktivite seviyelerini korumayı başarmaktadır. Zayıf taleplere ve sert rekabet nedenlerinden ötürü özellikle İspanya gibi konsolide pazarlarda sektörün toplanmaya öncülük edebilmesi açısından verimlilik ön plana çıkmaktadır. Dünya Seyahat ve Turizm Konseyi verilerine göre İspanya'nın turizm rekabet gücünü kaybettiği aktarılmaktadır. Çalışmada, 9 çevresel kriter baz alınarak Veri Zarflama Analizi kullanılmaktadır. Çalışma İspanya'daki destinasyon endüstrisi literatürüne katkı sağlamaktadır. (Benito vd., 2013)

Turizm sektörü yarattığı iş imkanları ile ekonomiye dinamizm katmaktadır ve ekonomik kalkınma önemli bir katkı sağlamaktadır. Son yıllarda turist sayılarının artması turizmin ölçüğünü artırmış ve böylece ülke ekonomisinin önemli bir sektörü haline gelmiştir. Turizmden elde edilen gelir, özellikle dış finansmana ihtiyaç duyan gelişmekte olan ülkeler için büyük önem taşımaktadır. Çalışmanın amacı, dünya bankası tarafından yayınlanan istatistiksel verilerden yararlanarak dünya ülkelerinin yıllar içerisindeki etkinliklerini Veri Zarflama Analizi kullanmak suretiyle analiz etmektir. (Atan ve Arslantürk, 2015)

Uluslararası turizm sektörü uzun bir büyüme döneminden sonra dünya ekonomisindeki dalgalanmalardan etkilenmiş ve daha zayıf bir hal almıştır. Bu daha zorlu piyasa koşulları rekabetin artmasına sebebiyet vermiştir. Sonuç olarak ülkeler, turizm endüstrisinin ve bileşenlerinin performansını, maliyetlerini ve turizm çabalarındaki yol haritalarını belirleyerek turizm endüstrileri ve turizm işletmelerine kendilerini güçlü bir şekilde uluslararası turistlere tanıtmak durumundadır. Turizm endüstrisini iyileştirmeye

çalışırken, turizm performansını etkileyebilecek çok sayıda belirleyici unsur ile karşılaşmaktadır. Literatürde bu alanda bir boşluk olmasından ötürü, çalışmada bu boşluğu doldurmak adına turizm performansının değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Elde edilen veriler Veri Zarflama Analizi kullanılmak suretiyle değerlendirilmiştir. Çalışma ve çalışmanın bulguları uluslararası turizm endüstrisinin gelişimi açısından hem de akademik anlamda katkı sağlamaktadır. (Assaf ve Josiassen, 2012)

Çalışmanın amacı 2013 yılında toplanan 29 Avrupa ülkesinin verisinin göreceli etkinlik analizi yapmak için girdi odaklı Veri Zarflama Analizi modeli kurmaktır. Ülkelerin etkin olmayan yönlerinin ölçülmesiyle 3 girdi 3 çıktıdan oluşan model göreceli etkinlik analizi yapılmaktadır. Turizm harcamaları, işletme sayıları gibi kriterler üzerinden değerlendirilmiştir. Değerlendirmeler çoğu araştırmadan farklı olarak mikro düzeyde turizm işletmelerinin etkinliği değerlendirilmektedir. Çalışmanın sonucu olarak ortaya çıkan veri, değerlendirmeye alınan 29 Avrupa ülkesinin hangilerinin etkin hangilerinin etkin olmadığını kurulan VZA modeline göre ortaya çıkarmaktadır. (Soysal, 2017)

Hava taşımacılığının en temel bileşenlerinden biri olan havalimanlarının işletilmesi, buldukları ülke ve bölge için büyük sosyal ve ekonomik öneme sahiptir. Bu çalışmada, tüm dünyayı etkisi altına alan COVID-19 pandemisi öncesinde ve sırasında Türkiye'deki havalimanlarının performans derecelendirmeleri, üç aşamalı bir Veri Zarflama Analizi ile elde edilen göreceli etkinlik değeri ile karşılaştırılmıştır. 51 havalimanı verisi kullanılarak havalimanlarının etkinlik değerlerine göre derecelendirmeleri toplanmış ve karşılaştırmalar yapılmıştır. (Köçken vd., 2022)

Bu çalışma, 400 İspanyol oteli üzerinde kurulan modelde, konumun, bu konumun turistik destinasyon açısından öneminin otel üzerindeki etkinliğini değerlendirmektedir. Metodoloji, turizm destinasyonuna atfedilebilen kısım ile otel yönetimine atfedilebilen kısımdaki süper etkinliği ayırtıran dört aşamalı bir Veri Zarflama Analizi (VZA) modelinden oluşmaktadır. Sonuçların elde edilmesinde, otellerin doluluk seviyesi, mevsim özellikleri ve Pazar yoğunluğu etkinlik ölçümü için önemli kriterler olarak tartışılmaktadır. (Sestayo vd., 2018)

Turizmin ekonomiye artan katkısı, turizmi ülke ekonomilerinde önemli bir sektör haline getirmiştir. Ülkeler sadece ekonomiye odaklanarak gelişmeye çalıştıkları için çoğu zaman

çevresel faktörleri göz ardı etmektedirler. Bu bağlamda çalışmanın amacı, turizmin gelişiminin çevre ile nasıl ilişkili olduğunu araştırmaktır. Bu bağlamda, bu çalışmada turizm göstergelerinin etkinliği ile çevresel performans arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmada 2018 yılı için rastgele seçilen 50 ülkeden seyahat göstergeleri kullanılarak Veri Zarflama Analizi kullanılarak etkinlik puanları hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre turizm faaliyetleri ile çevresel faaliyetler arasında belirli bir ilişki bulunmaktadır. (Künç, 2021)

Performans analizi, işletmelerin iş hedefleri doğrultusunda kaynaklarını ne kadar etkin kullandıklarının bir göstergesidir. Oran analizi, parametrik ve parametrik olmayan yöntemler kullanılmaktadır. Performans analizi için, iş performansını ölçmek için kullanılan tekniklerden biridir. Bu çalışmanın amacı, BIST 100 borsasında işlem gören 9 seyahat şirketinin mali tablolarını kullanarak 2009-2013 yılları arasındaki finansal faaliyetlerini incelemektir. Çalışmada, Veri Zarflama Analizi ile birlikte farklı analizler de kullanılmıştır. Analiz sonucunda belirlenen kritere göre etkin ve verimsiz turizm işletmeleri belirlenmiştir. (Yakut vd., 2015)

Bu çalışmanın amacı, Veri Zarflama Analizi (VZA) ve coğrafi konum belirleme yöntemlerini kullanarak ülkelerin sağlık turizm destinasyon bölgeleri olarak dünyada ne kadar iyi sıralandığını belirlemektir. GSMD içerisindeki sağlığa ayrılan pay, doktor sayısı, sağlık turizmini kullanan turist sayısı gibi kriterler girdi veya çıktı olarak modelde yer almaktadır. VZA'nın uygulanması sonucunda Türkiye'deki sağlık turizminin etkinlik ölçümü yapılmıştır. Dünya ülkeleri için en önemli gelir kaynaklarından biri turizmdir. Türkiye son yıllarda turizm sektöründe önemli gelişmeler kaydetmiştir. Ancak uluslararası turist nüfusu içinde medikal turist oranının düşük olması nedeniyle Türkiye medikal turizm pastasından çok küçük bir pay almaktadır. Türkiye'de medikal turizmin kalkınmaya katkı sağlayacak sağlık politikaları uygulanarak ülke ekonomisine katkı sağlaması sağlanmalıdır. (Yiğit vd., 2019)

Türkiye'de turizm, ekonominin olumlu yanıyla birlikte büyüyor. Son yıllarda ülkemize gelen turist sayısının artması turizm gelirlerinin ekonomiye katkısını artırmıştır. Ülkelerin gelişmişlik düzeylerini yükseltmek için turizm sektörüne önem vermeleri gerekmektedir. Benzer karar birimlerinin göreceli etkinliğini ölçmek için tasarlanmıştır. Veri Zarflama Analizi (VZA) bankalarda, hastanelerde, mağazalarda, mahkemelerde ve okullarda vb.

kullanılmaktadır. Bu çalışmanın bir parçası olarak, Türkiye'nin son dokuz yıldaki göreceli turizm faaliyetleri analiz edilmiştir. Çalışmada, yıllık ziyaretçi sayısı, yıllık turizm geliri, kişi başına düşen GSYİH, müze sayısı, yıllık ortalama sıcaklık, yıllık turizm harcaması, işsiz sayısı, her yıl yurtdışına giden müşteri sayısı gibi kriterler belirlenmiştir. Sonuç olarak hangi yılların etkin hangi yılların etkin olmadığı sonucuna varılmıştır. (Şimşek ve Özcan, 2020)

1.4 TURİZMDE GEZGİN SATICI PROBLEMİ (TSP)

Turizm faaliyetleri ülkelerin ekonomik gelişimini ve sürdürülebilir gelişimini olumlu anlamla etkilemektedir. Kuala Lumpur yılda 11 milyondan fazla turist alan ve Malezya'nın merkezinde bulunan kozmopolit bir merkezdir. Turistler genellikle birkaç günü Kuala Lumpur'u gezmek ve az zamanda çok yer görmeyi amaçlamaktadırlar. Fakat, planlana birçok gezi şehre yakınlığı olmayan turistler tarafından zorluklar ortaya çıkarmaktadır. Zaman ve bütçe kısıtları ayrıca ortaya çıkmaktadır. Bu çalışma, yerli ve yabancı turistlere yönelik rota optimizasyonu yapmayı amaçlamaktadır. Mesafeyi minimize etmek üzere kurulan Gezgın Satıcı Problemi yaklaşımı kullanılmak suretiyle rota optimizasyonu yapılmaktadır. (Fatthi vd., 2019)

Cirebon, Indramayu, Majalengka ve Kuningan, Batı Java'nın doğu tarafında yer almaktadır. Batı, bölgesel ekonomiyi desteklerken Java hükümet programı, özellikle topluluk, turizm sektörüne odaklanmıştır. Turistlerin zamanları ve ziyaret edilmek istenen turistik destinasyonların sayısı, turistlerin turlarını mümkün olduğunca etkili bir şekilde planlamak amaçlanmıştır. Gezgın Satıcı Problemini kullanarak optimizasyon, zamanın uygunluğunu göz önünde bulundurarak turist ziyaretlerinin mesafesini en aza indirebilmektedir. (Nurdiawan vd., 2020)

Destinasyonlar için turizm çekiciliğinin belirlenmesinde ve turizm altyapısının oluşturulmasında en optimum limanın konumuna karar vermek için bir model kullanılmaktadır. Bu çalışma turistlerin destinasyon tercihlerini ve destinasyon seçimini etkileyen faktörleri belirlemektedir. 47 farklı destinasyon çeşitli metotlar kullanılmak suretiyle son sıralama halini almıştır. Bu son sıralamalara göre, on alternatif liman lokasyonlarını bulmak için Gezgın Satıcı Problemi modelleri kullanılmıştır. Uzun süreli

ziyaret edilebilecek ve minimum süreli seyahat rotaları oluşturulmuştur. Turistlerin tercih ettiği sayı ve sıralamaya göre en iyi yolcu gemisi destinasyonları TSP kullanılmak suretiyle belirlenmiştir. (Budiartha R.M vd., 2015)

Gezgin satıcı problemi, farklı lokasyonlardaki noktayı en az maliyetle gezdikten sonra başlangıç noktasına dönmek olarak tanımlanmaktadır. Bu çalışmada Google haritalarından elde edilen anlık trafik yoğunluğu bilgisi kullanılarak en uygun satış elemanının seyahat rotasının hesaplandığı gerçek dünya uygulaması incelenmiştir. “Geliştirilen masaüstü uygulamasında bu problemde Comprehensive Search, A-Star Heuristic Search, BitMask Dinamik Programlama, Branch Limit Algorithm, Greedy Search gibi farklı yöntem ve Greedy Search yöntemi dışındaki tüm teknikler kullanılmıştır.” En kısa sürede veya en kısa mesafe ile elde edilen rota Google haritaları üzerinde gösterilerek ve çeşitli özellikler eklenerek kullanıcı dostu bir ara yüz geliştirilmiştir. (Erol ve Bulut, 2017)

Spor alanında, etkinlik araştırması bağlamında üniversite çalışmaları son 50 yılda birçok kez görülebilmektedir. Son yıllarda spor endüstrisinde oldukça popüler olan ve dünya çapında büyümeye devam eden bir hobi olan tüplü dalış, spor endüstrisinde bir aktivite araştırması uygulaması olarak bu çalışmanın konusunu oluşturmaktadır. Bu çalışmanın amacı; SCUBA, çok kriterli karar analizi kullanan dalış alanlarının bir sınıflandırmasıdır. Bu amaçla UTADIS sınıflandırma yöntemi kullanılmış olup, UTADIS tarafından en iyi olarak sınıflandırılan alternatifler, gereksiniminin ikinci aşamasının kapsamını oluşturmaktadır. Gezgin Satıcı Problemi modeli, dalış türleri, alanları ve diğer özelliklerine göre ayrılabilen olası dalışları yönlendirmek için kurulmuştur. (Yıldırım, 2019)

2.BÖLÜM

METODOLOJİ

Metodoloji bölümünde tez çalışmasında kullanılan metotlar detaylı bir şekilde ifade edilmiştir. Bir, Çok Kriterli Karar Analizi (ÇKKA) yöntemi olan PROMETHEE metodu, Veri Zarflama Analizi (VZA) ve süper etkinlik modeli, Sıra Toplulaştırma (Rank Aggregation) yöntemi ve son olarak Gezgin Satıcı Problemi detaylı olarak incelenmiştir.

2.1. PROMETHEE METODU

PROMETHEE yöntemi alternatiflerin seçilen kriterler vasıtasıyla tercih fonksiyonlarına dayanarak ikili karşılaştırmalar yapılmak suretiyle değerlendirildiği bir Çok Kriterli Karar Analizi (ÇKKA) yöntemidir. (Genç, 2013) PROMETHEE yöntemi, ÇKKA yöntemleri arasında en son geliştirilen yöntemlerden birisi olup, Brans (1982) tarafından literatüre kazandırılmış ve Brans ve Vincke (1985) tarafından geliştirilmiştir. PROMETHEE yöntemi ile sonlu sayıda alternatifler üzerinde hem kısmi sıralama (PROMETHEE I) hem de tam sıralama (PROMETHEE II) yapmak mümkündür (Brans vd., 1986:228).

PROMETHEE (*Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations*) metodu farklı alternatifleri kriterlere göre değerlendirirken her kriter için fonksiyon yapıları ile farklı dağılımları kullanmaktadır. Alternatiflere ait hem kısmi öncelikleri hem de tam öncelikleri elde etme imkânı bulunmaktadır. Behzadian vd. (2010) çalışmalarında, PROMETHEE ile ilgili çok sayıda makaleyi ele almış, uygulama alanlarına göre sınıflandırmıştır. Çevre yönetimi, işletme ve finans yönetimi, kimya, lojistik ve ulaşım, imalat ve montaj, enerji yönetimi, sosyal alanlar ve diğer alanlar (tarım, ilaç sanayi, eğitim vs.) itibariyle sınıflandırılan çalışmalarda PROMETHEE'nin diğer çok kriterli karar verme teknikleriyle (ELECTRE, AHP, TOPSIS, GAIA vb.) bir arada da kullanıldığı görülmektedir. (Behzadian, 2010).

PROMETHEE Metodu toplam da 7 adımdan oluşmaktadır:

1. Alternatiflerin, kriterlerin ve kriter ağırlıklarının belirlenmesi
2. Her kriter için tercih fonksiyonlarının belirlenmesi
3. Lokal tercih indekslerinin belirlenmesi
4. Global tercih indekslerinin belirlenmesi
5. Pozitif ve negatif üstünlüklerin belirlenmesi
6. PROMETHEE 1 ile kısmi sıralamanın yapılması
7. PROMETHEE 2 ile tam sıralamanın yapılması

Adım 1:

Alternatifler, kriterler ve kriterlerin ağırlıkları aşağıdaki tablodaki gibi elde edilmektedir.

Tablo 1. Alternatif, Kriter Matrisi

		Kriterler				
		f_1	f_2	f_3	---	f_k
Alternatifler	A	$f_1(A)$	$f_2(A)$	$f_3(A)$	---	$f_k(A)$
	B	$f_1(B)$	$f_2(B)$	$f_3(B)$	---	$f_k(B)$
	C	$f_1(C)$	$f_2(C)$	$f_3(C)$	---	$f_k(C)$
	---	---	---	---	---	---
Ağırlıklar		w_1	w_2	w_3	---	w_k

Adım 2:

Her bir kriter için tercih fonksiyonları belirlenmektedir. Tercih fonksiyonları 6 tipten oluşmaktadır. Birinci tip (Olağan) 0 ya da 1 değerinin alınması sağlayan fonksiyon tipidir. İkinci tipte (U-Tipi) “1” parametresinden küçük değerler için 0 değerini alırken “1” parametresinden büyük değerler için 1 değerini almaktadır. Üçüncü tip (V-Tipi) “m” parametresinden küçük değerler için doğrusal fonksiyon şeklini alırken “m” parametresinden büyük değerler için 1 değerini almaktadır. Dördüncü tip (Seviyeli)

fonksiyon tipinde “q,p” olmak üzere iki parametre bulunmaktadır ve parametre değerlerinin belirlenmesiyle birlikte seviyeli bir ayırım yapılarak değer verilmektedir. Beşinci tip (Lineer) “s,r” olmak üzere iki parametre bulunmaktadır. “s” parametresinden küçük değerler için 0 değerini alan fonksiyon, “s” ile “r” parametreleri arasındaki değerler için doğrusal fonksiyon yapısı kurmakta olup, “s+r” parametresi için de 1 değerini almaktadır. Altıncı Tip (Gaussian) “sigma” parametresinde oluşmakta olup, hesaplanan sigma değerine göre değer almaktadır. Kriterler için kullanılan fonksiyon tipleri aşağıdaki gibidir. Kriterlerin dağılımına göre uygun olan fonksiyonların seçilmesiyle parametreler belirlenir ve aşağıdaki tablodaki gibi ilgili fonksiyonun denklemine sokularak alternatiflerin değerleri belirlenmektedir.

Tip	Parametreler	Fonksiyon	Grafik, $p(x)$
Birinci Tip (olağan)	-	$p(x) = \begin{cases} 0, & \forall x \leq 0 \\ 1, & \forall x \geq 0 \end{cases}$	
İkinci Tip (U-tipi)	l	$p(x) = \begin{cases} 0, & x \leq l \\ 1, & x \geq l \end{cases}$	
Üçüncü Tip (V-tipi)	m	$p(x) = \begin{cases} x/m, & x \leq m \\ 1, & x \geq m \end{cases}$	
Dördüncü Tip (Seviyeli)	q, p	$p(x) = \begin{cases} 0, & x \leq q \\ 1/2, & q < x \leq q+p \\ 1, & x > q+p \end{cases}$	
Beşinci Tip (Lineer)	s, r	$p(x) = \begin{cases} 0, & x \leq s \\ (x-s)/r, & s < x \leq s+r \\ 1, & x > s+r \end{cases}$	
Altıncı Tip (Gaussian)	σ	$p(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ 1 - e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}}, & x \geq 0 \end{cases}$	

Şekil 1 PROMETHEE Yöntemi Fonksiyonları

Adım 3:

Kriterlerin tercih fonksiyonlarının belirlenmesiyle birlikte lokal tercih indekslerinin belirlenmektedir. Her bir kriter yapılan işlem sonucunda kriter sayısı kadar lokal tercih indeksi bulunmaktadır.

Adım 4:

Global tercih indeksleri belirlenmektedir. Adım 3'te her bir kriter için gerçekleştirilen lokal tercih indeksleri, her bir kriter için belirlenen ağırlık ile çarpılarak toplanmaktadır. Daha sonra tüm kriterlerin ağırlıklarının toplanmasının bu veriye bölünmesi ile birlikte $\emptyset(a, b)$ matrisi elde edilmektedir. Bu sayede global tercih indeksleri belirlenmektedir. Adım 4'ün formüle edilmiş hali aşağıdaki gibidir.

$$\emptyset(a, b) = \frac{\sum_{i=1}^k w_i x P_i(a, b)}{\sum_{i=1}^k w_i} \quad (1)$$

Adım 5:

Global tercih indekslerinin belirlenmesi ile birlikte pozitif ve negatif üstünlükleri belirlenmektedir. Pozitif üstünlükleri denklemi aşağıdaki gibidir. "x" değişkeni "a" dışındaki karar noktalarını göstermektedir.

$$\emptyset^+ = \sum_{i \in k} \emptyset(a, x) \quad (2)$$

Negatif üstünlükleri denklemi aşağıdaki gibidir.

$$\emptyset^- = \sum_{i \in k} \emptyset(x, a) \quad (3)$$

Adım 6:

PROMETHEE 1 adımımda kısmi sıralama yapılmaktadır. Kısmi sıralama yapılırken üç farklı operatör belirlenmektedir. “P” üstünlük olarak tanımlanırken, “I” üstünlük karşılaştırması yapılamayacağı anlamına gelmektedir. “R” ise “P”nin tam tersine üstün olmayan operatörü ifade etmektedir.

Eğer “aPb” koşulunun sağlanması isteniyorsa, aşağıdaki durumların sağlanması gerekmektedir:

$$\emptyset^+(a) > \emptyset^+(b) \text{ ve } \emptyset^-(a) < \emptyset^-(b) \quad (4)$$

$$\emptyset^+(a) > \emptyset^+(b) \text{ ve } \emptyset^-(a) = \emptyset^-(b) \quad (5)$$

$$\emptyset^+(a) = \emptyset^+(b) \text{ ve } \emptyset^-(a) < \emptyset^-(b) \quad (6)$$

Eğer “aIb” koşulunun sağlanması isteniyorsa, aşağıdaki durumun sağlanması gerekmektedir:

$$\emptyset^+(a) = \emptyset^+(b) \text{ ve } \emptyset^-(a) = \emptyset^-(b) \quad (7)$$

Eğer “aRb” koşulunun sağlanması isteniyorsa, aşağıdaki durumların sağlanması gerekmektedir.

$$\emptyset^+(a) > \emptyset^+(b) \text{ ve } \emptyset^-(a) > \emptyset^-(b) \quad (8)$$

$$\emptyset^+(a) < \emptyset^+(b) \text{ ve } \emptyset^-(a) < \emptyset^-(b) \quad (9)$$

Koşullara bağlı olarak gerçekleştirilen PROMETHEE 1 kısmi sıralaması sonucunda Alternatiflerin birbirine göre karşılaştırmalarının yer aldığı matris elde edilmektedir. Örnek bir matris aşağıdaki görseldeki gibi olabilmektedir.

Tablo 2. Örnek PROMETHEE Üstünlük Matrisi

	A1	A2	A3	A4	A5	An
A1		P	P	P	R	P
A2						P
A3		P		R		P
A4		P	R			P
A5	R	P	P	P		P
An						

Adım 7:

PROMETHEE 2 ile tam sıralama yapılmaktadır. Aşağıdaki formül uygulanmaktadır. Formül sonucunda bulunan değerlerden büyük değere sahip olan daha iyi sıralama sonucunu elde etmektedir.

$$\Phi(a) = \Phi^+(a) - \Phi^-(a) \quad (10)$$

Formüle göre A ve B karar noktaları için;

$\Phi(A) > \Phi(B)$ ise A alternatifi B alternatifinden üstündür.

$\Phi(A) = \Phi(B)$ ise A alternatifi ile B alternatifi arasında bir fark olmadığı saptanmaktadır.

2.2 VERİ ZARFLAMA ANALİZİ

Farrell'in 1957'de performans etkinliğini belirlemede kullandığı teorik yaklaşımla birlikte Charnes, Cooper ve Rhodes (CCR) tarafından geliştirilmiştir. Veri Zarflama Analizi (*Data Envelopment Analysis*) doğrusal programlamaya dayanan görelî etkinlik karşılaştırması yapılması sağlayan bir analiz yöntemidir. Benzer karar birimlerinin performans etkinliklerinin karşılaştırılmasını sağlayan Veri Zarflama Metodu (VZA), doğrusal programlama, yöneylem araştırması alanlarında yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. VZA, farklı ölçeklere sahip ya da farklı ölçülerde olan birimlere sahip

çoklu girdi ve çıktının bulunduğu modellerde girdi ve çıktı odaklı görelî etkinlik analizi yapılmasını sağlamaktadır. Bu özelliği ile VZA, araştırmacılara görelî etkin olmayan karar verme birimlerinin ne kadar girdi miktarının azaltılmasını ya da çıktı miktarının artırılması hususunda yol göstermektedir.

VZA; turizm, sağlık, eğitim, bankacılık gibi birçok alanda performans değerlendirme amacıyla kullanılmaktadır.

Yöntemin getirdiği en önemli yenilik, birçok girdinin kullanılarak birçok çıktının elde edildiği ortamlarda, parametrik yöntemlerde olduğu gibi önceden belirlenmiş herhangi bir üretim fonksiyonuna ihtiyaç duymadan ölçüm yapılabilmesidir. Ayrıca girdi ve çıktılar, ölçüm birimlerinden bağımsızdırlar. Bu nedenle işletmenin değişik boyutlarının aynı zamanda ölçülebilmesi olanağı vardır (Rouyendegh ve Erkan., 2010, s.71).

VZA modelleri temel olarak iki tipte incelenebilmektedir. *A constant returns-to-scale (CRS)* Charnes vd. (1978) tarafından geliştirilmiş olup, *variable returns-to-scale (VRS)* Banker vd. (1984) tarafından geliştirilmiştir. Bu iki model Veri Zarflama Analizi'nin temelini oluşturan metodlar olarak kabul edilmektedir.

Ayrıca VZA modelleri; girdi odaklı ve çıktı odaklı olmak üzere iki grupta incelenmektedir. Girdi odaklı modellerde, modelin çıktı değişkenleri üzerinde değişim yapılamamaktadır, bu yüzden çıktılar sabit tutularak girdi değişkenlerinin değiştirilmesiyle maksimum etkinlik elde edilmeye çalışılmaktadır. Çıktı odaklı modellerde, modelin girdi değişkenleri üzerinde değişim yapılamamaktadır, bu yüzden girdiler sabit tutularak çıktı değişkenlerinin değiştirilmesiyle maksimum etkinlik elde edilmeye çalışılmaktadır.

Karar verme birimleri çeşitli girdilere ve çıktılara sahip olan ve etkinlik açısından değerlendirilen firmaların, bölümlerin veya yönetsel birimlerin bir topluluğu olarak tanımlanmaktadır. (Cooper vd. 1978). Karar verme birimlerinin çıktılarının ağırlıklı toplamının, girdilerinin ağırlık toplamına oranı elde edilmektedir. Bu elde edilen oran ile en iyi üretim bileşimini referans alınarak bir sınır belirlenmektedir. Her bir karar verme birimi bu referans alınan sınıra göre uzaklığına göre analiz edilmektedir. Sınır üzerindeki

karar verme birimleri etkin birim olarak adlandırılırken, sınır üzerinde olmayan karar verme birimleri etkin olmayan birim olarak adlandırılmaktadır.

VZA'nın kullanıcılar için güçlü ve zayıf yönleri bulunmaktadır. (Gomez vd.2017)

Güçlü yönlerine; birden çok girdi ve çıktı değişkenini hesaba katan bir değerlendirme sağlaması, girdi ve çıktı değişkenleri için ağırlık katsayılarının belirlenmesini gerektirmemesi, girdi ve çıktı değişkenleri arasında doğrudan bir ilişki olduğu varsayımını gerektirmemesi örnek olarak verilebilmektedir.

Zayıf yönlerine ise; ölçüm hatalarına karşı hassas bir yöntem olması, Karar verme birimlerinin performansları ölçülebilmekte olup mutlak etkinlik değerlendirmesi için yetersiz kalması ve statik veya karşılaştırmalı bir analiz yapılmakta olup dinamik analize elverişli olmaması örnek olarak verilebilmektedir.

VZA'nın matematiksel ifade ediliş şekli, karar verme birimlerinin görece etkinliğini hesaplamak için ağırlıklı toplam çıktıların ağırlıklı toplam girdilerine oranı olarak ifade edilmektedir. (Hatami-Marbini vd. 2011). Etkinlik oranı, matematiksel modelde yer alan karar verme birimlerinin maksimum hedefleri sağlaması üzerine hesaplanmaktadır.

2.2.1. Girdi odaklı CRS (Constant Returns-to-Scale) model (CCR):

Girdi odaklı modellerde, modelin çıktı değişkenleri üzerinde değişim yapılamamaktadır bu yüzden çıktılar sabit tutularak girdi değişkenlerinin değiştirilmesiyle maksimum etkinlik elde edilmeye çalışılmaktadır.

Varsayım: n adet karar birimi yer almaktadır. Her karar verme birimi j ($j= 1,2,3, \dots, n$) k adet girdi ile t adet çıktı üretmektedir. Her karar verme biriminin girdi değerleri x_{ij} ($i = 1,2, \dots, k$) ile çıktı değerleri ise y_{rj} ($r = 1,2, \dots, t$) olarak gösterilmektedir. “o” indisi değerlendirilen karar birimini göstermektedir.

Amaç fonksiyonu:

Minimize θ

Kısıtlar:

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq \theta x_{io} \quad i = 1, 2, \dots, k \quad (11)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq y_{ro} \quad r = 1, 2, \dots, t \quad (12)$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (13)$$

Modelde belirtilen θ değeri, değerlendirme yapılan karar verme birimi olan “o”nun etkinlik skorunu göstermektedir. λ_j değişkenleri, modeldeki diğer karar değişkenlerini üretir ve değerlendirilen karar verme birimi ile etkin limit arasındaki ilişkiyi gösterir. Modelin çözümü 1'e eşitlendikten sonra optimal değer θ^* elde edilirse, değerlendirilen karar birimi etkin sınırın üzerindedir. 1'den küçük θ^* değeri, karar biriminin etkin olmadığını gösterir. Model çözme sonucunda elde edilen λ_j değerleri ile x_{ij} ve y_{rj} değerleri çarpılıp toplanarak hedef değerler birim başına giriş ve çıkış başına etkin sınıra ulaşır. Bu sayede her bir girdi ve çıktının etkin sınıra ulaşma hedef değerleri hesaplanabilmektedir.

2.2.1. Çıktı odaklı CRS model (CCR)

Çıktı odaklı VZA modellerinde girdi odaklı VZA modellerine göre fark, girdilerin sabit kabul edilip, sabit girdi üzerinden çıktıların etkinlik skorlarının belirlenmesidir. Çıktı odaklı modellerde, modelin girdi değişkenleri üzerinde değişim yapılamamaktadır, bu yüzden girdiler sabit tutularak çıktı değişkenlerinin değiştirilmesiyle maksimum etkinlik skorları elde edilmeye çalışılmaktadır.

Amaç fonksiyonu:

Maksimize θ

Kısıtlar:

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \geq \theta x_{io} \quad i = 1, 2, \dots, k \quad (14)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \leq y_{ro} \quad r = 1, 2, \dots, t \quad (15)$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (16)$$

2.2.3. Girdi odaklı VRS (*Variable Returns-to-Scale*) model (BCC):

VRS DEA modellerinde CRS DEA modellerine göre fark, toplam λ değerleri modelin kısıtları arasında yer alıp, toplamı 1'e eşitlenmektedir.

Amaç fonksiyonu:

Minimize θ

Kısıtlar:

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq \theta x_{io} \quad i = 1, 2, \dots, k \quad (17)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq y_{ro} \quad r = 1, 2, \dots, t \quad (18)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (19)$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (20)$$

2.2.4. Çıktı odaklı VRS model (BCC):

VRS DEA modellerinde CRS DEA modellerine göre fark, toplam λ değerleri modelin kısıtları arasında yer alıp, toplamı 1'e eşitlenmektedir. Ayrıca, Çıktı odaklı VZA modellerinde girdi odaklı VZA modellerine göre fark, girdilerin sabit kabul edilip, sabit girdi üzerinden çıktıların etkinlik skorları belirlenmektedir.

Amaç fonksiyonu:

Maksimize θ

Kısıtlar:

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \geq \theta x_{io} \quad i = 1, 2, \dots, k \quad (21)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \leq y_{ro} \quad r = 1, 2, \dots, t \quad (22)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (23)$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (24)$$

Veri zarflama analizinin uygulanabilmesi için sırasıyla şu işlemler gereklidir (Ulucan, 2000: 405- 417):

1. Karar verme birimlerinin seçilmesi
2. Girdi ve çıktıların belirlenmesi
3. Verilerin güvenilirliğinin sağlanarak görel etkinliğin ölçülmesi,
4. Etkinlik değerlerinin bulunması
5. Etkin olmayan karar birimleri için potansiyel iyileştirme değerlerinin bulunması

6. Her bir karar birimi için tüm girdi ve çıktıların göz önünde bulundurulduğu genel bir değerlendirme yapılarak sonuçların değerlendirilmesi gerekmektedir.

2.2.5. Süper Etkinlik Kavramı

VZA modellerinde, etkinlik sınırlarının üzerinde bulunan tüm karar verme birimlerinin etkinlik skorları 1'e eşit olmaktadır. Bazı durumlarda karar verme birimlerinin etkinliklerinin karşılaştırılması gerekebilmektedir. Süper etkinlik modelleri VZA'nın karar verme birimleri arasında karşılaştırma yapılmasını sağlayan modellerdir. Zhu (2004)'e göre süper etkinlik VZA modelleri: "*Değerlendirme altındaki bir KVB, zarflama modellerinin referans kümesine dahil edilmediğinde, ortaya çıkan VZA modelleri süper verimli VZA modelleri olarak adlandırılır.*" Tanımlanmaktadır. Uygulamada süper etkinlik modelinin uygulanabilmesi için VZA modeline ekstra bir kısıt eklemek suretiyle ilgili karar verme biriminin ilişkili olduğu λ değeri sıfır olarak alınmaktadır.

Amaç fonksiyonu:

Minimize θ

Kısıtlar:

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq \theta x_{io} \quad i = 1, 2, \dots, k \quad (25)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq y_{ro} \quad r = 1, 2, \dots, t \quad (26)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (27)$$

$$\lambda_j = 0 \quad \text{for } j \text{ in } n \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (28)$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (29)$$

VZA'da λ 'ların tam sayı olması için kullanılan serbest atılabilir zarf analizi (*Free Disposal Hull*) yöntemi de kullanılabilir. FDH'nin en büyük avantajı, ortaya çıkan verimlilik önlemlerinin gözlemlenen bir üretim birimiyle ilgili olmasıdır. Diğer yöntemlerin çoğunda, referans noktası varsayımsal bir yapıdır. Örneğin, bir gözlem, parametrik olmayan VZA'daki bazı dışbükey gözlem kombinasyonlarına göre verimsiz olabilir. (De Borger vd. 1994) VZA modeline eklenen kısıt aşağıdaki gibidir.

$$\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_j \in \{0,1\} \quad (30)$$

2.3 SIRA TOPLULAŞTIRMA (RANK AGGREGATION)

Sıra toplulaştırma metodolojisinin başlangıcı 18.yüzyılda, sosyal seçimler teorisi ve politik seçimlere dayanmaktadır. (De Borda,1781). Thurstone (1927) model tabanlı, gizli değişkenleri tanıtarak psikolojide ikili karşılaştırma verilerini analiz etmeye yarayan bir model önermiştir. İnternet arama motorlarının artması ile birlikte sıra toplulaştırma gerekli bir hal aldı ve binlerce varlık içeren bireysel sıralama listelerinin önyargılarının azaltılması için konsensüs sıralama listelerinin hesaplanmasının zorluğu ortaya çıkmıştır. (Dwork vd. 2001) Markov Zinciri temelli metotlar kullanılmasını önermişlerdir. Daha sonra (Lin ve Ding 2009) biyolojik çalışmalar platformunda stokastik optimizasyon yöntemlerini uygulamışlardır. (Deng vd. 2014) Bayesian top-d, temel sıralamaların güvenilirliği için sıra toplulaştırma metotlarını önermişlerdir. (Dindong vd. 2016)

Sıra Toplulaştırma (*Rank Aggregation*) amacı, birden çok sıralamayı birleşik bir bütün halinde birleştirmektir. Sıralama setinde bazı öğelerin önceliğini ayırt etmek kolayken, bazı öğeleri ayırt etmek kolay değildir. Sıra toplulaştırma, açık olmayan, yani genel tercih sıralarına göre ayırt edilmesi zor olan öğelerin özel olarak karşılaştırılması için kullanışlıdır.

Ayrıca, Sıra toplulaştırma, farklı kaynaklardan alınan derecelendirme sonuçlarını birleştirir. "en iyi" bir sıralama listesidir. Mevcut sıralama toplama yöntemleri yalnızca sıralı verileri kullanır. Bununla birlikte, bazı gerçek dünya uygulamalarında, dizi verilerine kovaryans bilgileri de eşlik eder. Bazı diziler diğerlerinden daha bilgilendirici

ve güvenilir olabilmektedir bu yüzden sıra toplulaştırma algoritmalarının kullanılması önem arz etmektedir.

Ding vd. (2018) tarafından “*A new hierarchical ranking aggregation method*” başlığı ile *Information Sciences* dergisinde yayınlanan makalede yer alan sıra toplulaştırma metodolojisi aşağıdaki gibidir:

N adet farklı sıralama verisi bulunmaktadır. Bu sıralama veriler m adet alternatif için gerçekleştirilmiştir. Bu ifadelerin neticesinde ise r matrisi sıralamaları temsil etmektedir.

$$r^i = [r^1, r^2, \dots, r^m] \quad (31)$$

$$i = 1, 2, \dots, m \quad (32)$$

$$j = 1, 2, \dots, n \quad (33)$$

$$k = 1, 2, \dots, n \quad (34)$$

Sıralama veri matrisinin kendi içerisindeki değerlendirmeleri ve öncelik sıralamasının yapılabilmesi için aşağıdaki formülasyon kullanılmaktadır.

$$r_{jk}^i = \begin{cases} 1 & \text{if } x_j > x_k \\ 0 & \text{if } x_j < x_k \\ 0,5 & \text{if } x_j = x_k \end{cases} \quad (35)$$

J.Ding vd. *Information Sciences* 453 (2018) tarafından aşağıdaki gibi örneklendirilmiştir:

$$r^1 = [2,3,4,1] \quad (36)$$

$$R^1 = \begin{matrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{matrix} \begin{bmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 \\ 0,5 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0,5 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0,5 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0,5 \end{bmatrix} \quad (37)$$

Sıra toplulaştırma için hali hazırda var olan n alternatif verinin m farklı alternatif sıralaması bulunmaktadır. x_1, x_2, \dots, x_n toplulaştırma için hali hazırda var olan ve sıralanmayı bekleyen veriler olduğu varsayımı yapılmaktadır. Aşağıdaki formülasyon kullanılmak suretiyle M matrisi elde edilmektedir.

$$M(j, k) = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m r_{jk}^i, (j, k = 1, 2, \dots, n) \quad (38)$$

$$M = \begin{bmatrix} M(1,1) & M(1,2) & \dots & M(1,n) \\ M(2,1) & M(2,2) & \dots & M(2,n) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ M(n,1) & M(n,2) & \dots & M(n,n) \end{bmatrix} \quad (39)$$

r_{jk}^i 'nin $r^i = [r^1, r^2, \dots, r^m]$ girdi sıralaması baz alınarak x_j 'nin x_k 'ya göre daha iyi olup olmadığı gösterilmektedir. Denklem göre $R^i = r_{jk}^i$ x n ikili gösterimi kullanılarak r^i 'nin yeniden formüle edilmesiyle elde edilmektedir. $M(j, k)$ x_j 'nin x_k 'ya göre ortalama tercih edilmesini belirtmektedir.

$$\begin{cases} x_j > x_k \text{ if } M(j, k) > M(k, j) \\ x_j = x_k \text{ if } M(j, k) = M(k, j) \end{cases} \quad (40)$$

$\forall j \neq k, M(j, k) + M(k, j) = 1$ ifadesi yer almaktadır.

$$D(j, k) = \begin{cases} 1 & M(j, k) > M(k, j) \\ 0 & M(j, k) < M(k, j) \\ 0,5 & M(j, k) = M(k, j), \quad ya\ da\ j = k \end{cases} \quad (41)$$

İkili tercih ilişkisi matrisi şu şekilde oluşturulmaktadır:

$$D = \begin{bmatrix} D(1,1) & D(1,2) & \cdots & D(1,n) \\ D(2,1) & D(2,2) & \cdots & D(2,n) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ D(n,1) & D(n,2) & \cdots & D(n,n) \end{bmatrix} \quad (42)$$

D'nin j. satırı, diğer tüm öğelerle karşılaştırmalı olarak x_j 'nin sonuçlarını gösterir. D'nin j. satırına göre, x_j 'ye ikili karşılaştırmaları kazanan x_j zamanları sayılarak bir seviye puanı L(j) matrisine atanmaktadır.

$$L(j) = \sum_{k=1}^n D(j, k) \quad (43)$$

Bir eşit beraberlik durumu diğer alternatiflere göre üstünlük sayılmaktadır. Daha sonra maddeler seviye puanlarına göre farklı sıralama seviyelerine ayrılır. İki durumdan söz edilebilmektedir.

Durum (a): $\forall j, k = 1, 2, \dots, n, \exists j, k, L(j) \neq L(k); \exists j, k, L(j) = L(k)$;

Durum (b): $L(1) = L(2) = \dots = L(n)$.

Durum (a)'da, bazı maddelerin ayırt edilmesi kolaydır (yani, farklı seviye puanlarına sahip maddeler) ve diğer bazı maddeler belirsizdir (yani, aynı seviye puanına sahip maddeler). Durum (b)'de, bu sıralama seviyesindeki tüm maddeler belirsizdir. Bu iki durum farklı şekillerde ele alınmaktadır.

1. Durum (a)'da, eğer $L(j) = L(k)$ ise x_j ve x_k aynı sıralamadır. Eğer $L(j) > L(k)$ ise x_j , x_k 'den daha yüksek bir sıralama seviyesinde yer alır. Toplu sıralamada, yüksek sıralama düzeyindeki öğeler, düşük sıralama düzeyindeki öğelerden daha yüksek sıralanır.

2. Durum (b)'de, maddeler doğrudan seviye puanlarına göre birden fazla seviyeye bölünemez. Sıra Toplulaştırma Algoritması, Borda metodunu kullanmak suretiyle kazananını seçer, yani en yüksek Borda puanına sahip olan öğe, bu düzeydeki en iyi öğe olarak seçilir. Borda kazananı yoksa yani eşyaların Borda puanları da aynıysa, eşyalardan birini rastgele seçer ve ona “Borda kazananı” muamelesi yapar. Ardından, Borda kazananı tek başına daha yüksek bir sıralama düzeyine konur ve diğer tüm öğeler daha düşük bir sıralama düzeyine konur.

Öğeleri birden fazla sıralama düzeyine böldükten sonra, kaba bir toplu sıralama elde edebiliriz, yani yüksek düzeydeki öğeler düşük düzeydeki öğelerden daha yüksek sıralanır, ancak bir sıralama düzeyi birden fazla öğe içerebilir. Aynı sıralama seviyesindeki maddeler için, HRA ikili tercihlerini ayrıca karşılaştırır ve her bir sıralama seviyesi veya alt seviye sadece bir maddeye sahip olana kadar onları çoklu sıralama alt seviyelerine böler. Toplu sıralama hiyerarşik olarak oluşturulur. (J.Ding vd. 2018)

2.4 GEZGİN SATICI PROBLEMİ (*Travelling Salesman Problem*)

Gezgin Satıcı Problemi literatürde en çok çalışılan ve uygulaması olan rotalama problemidir. Modelin amacı üzerinde bulunan noktaların hepsine bir kez uğramak suretiyle belirlenen rotanın tamamlanmasıdır. Aynı zamanda bu rotanın tamamlanması sürecince mesafeyi minimize edecek şekilde çalışmaktadır.

Gezgin Satıcı Problemi modeli simetrik ve asimetric olmak üzere iki başlıkta incelenebilmektedir. Simetrik modelde başlangıçta kullanılan rotadan aynı şekilde dönüş yapılırken, asimetric modelde gidiş rotası ile dönüş rotası birbirinden farklı olarak ele alınmaktadır.

Simetrik Gezgin Satıcı Problemi modelinin matematiksel modeli aşağıdaki gibidir.

Amaç fonksiyonu:

$$\text{Minimize } \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \quad (44)$$

Kısıtlar:

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} = 1, \forall j \in N \quad (45)$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = 1, \forall i \in N \quad (46)$$

$$x_{ij} \in \{0,1\} \forall i \neq j \quad (47)$$

Gezgin Satıcı Problemi modellerinde başlangıçtan sona kadar gezilen noktalara düğüm adı verilmektedir. Bir düğümden diğer düğüme gidiş yoluna ise yay adı verilmektedir. x_{ij} değişkeni bir temsil etmekte olup, i düğümünden j düğüme gitmekte olduğunu gösteren değişkendir. 1 veya 0 değerini almakta olup modelde i düğümünden j düğüme gidiliyorsa 1 olan değer gidilmiyorsa 0 değerini almaktadır. c_{ij} değişkeni ise kat edilen mesafeyi temsil etmektedir. Amaç fonksiyonunda da görüldüğü üzere, Gezgin Satıcı Probleminin amacı mesafenin minimize edilmesi için düğüm noktalarını belirlemektedir. Mesafenin minimize edilmesini gerektiren yaylarda x_{ij} değişkenini 1 olarak atamaktadır. Birinci ve ikinci kısıtlar düğümlerin akışını korumaya yönelik olan kısıtlardır. Birinci kısıt j düğüme gelen tüm yollardan sadece birisinin seçileceğine işaret ederken, ikinci kısıt i düğümünden çıkan tüm yolların başka diğer bir düğüme çıkmasını işaret etmektedir. (Rasmussen, 2011)

Standart model yukarıda belirtilen kısıtlarla birlikte amaç fonksiyonu nezdinde çözüldüğünde bazı alt turlar ortaya çıkmaktadır. Modelde ilk düğümden başlamak suretiyle her bir noktayı dolaşarak tekrar ilk düğüme gelmesi gereken bir tur olması

gerekirken, alt turlar meydana gelebilmektedir. Bu alt turların oluşmasını engellemek için bazı alt tur eleme kısıtları modele eklenerek tek bir tur olması sağlanmaktadır. Alt tur engelleyici kısıtlar aşağıdaki gibidir:

$$u_i + 1 \leq u_j + N \cdot (1 - x_{ij}) \quad \forall i \in N, \forall j \in N, i \neq j, i \neq 1, j \neq 1 \quad (48)$$

$$u_j \leq N - 1 - (N - 2)(x_{1j}), \quad \forall j \in N, j \neq 1 \quad (49)$$

$$u_i \geq 1 + (N - 2)(x_{i1}) \quad \forall i \in N, i \neq 1 \quad (50)$$

$$x_{ij} \geq 0, \quad x_{ij} \in \{0,1\}. \quad \forall i \in N, \forall j \in N \quad (51)$$

$$u_i \geq 0, \text{ tamsayı}. \quad \forall i \in N \quad (52)$$

Amaç fonksiyonunda yer alan c_{ij} değişkeni düğümler arası uzaklık olarak tanımlanmaktadır. Her bir alternatif lokasyon için x ve y koordinatlarının elde edilmesiyle birlikte enlem ve boylam bilgileri elde edilmektedir. İki nokta arası uzaklık formülü kullanmak suretiyle alternatiflerin lokasyonları arasındaki mesafe kuş uçuşu hesaplanmaktadır. İki nokta arasındaki kuş uçuşu uzaklık denklemi aşağıdaki gibidir. Uzaklık formülündeki x apsisi yani enlemleri belirtirken, y ordinatları yani boylam değerlerini belirtmektedir.

$$d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2} \quad (53)$$

d iki nokta arasındaki kuş uçuşu mesafeyi belirtmektedir.

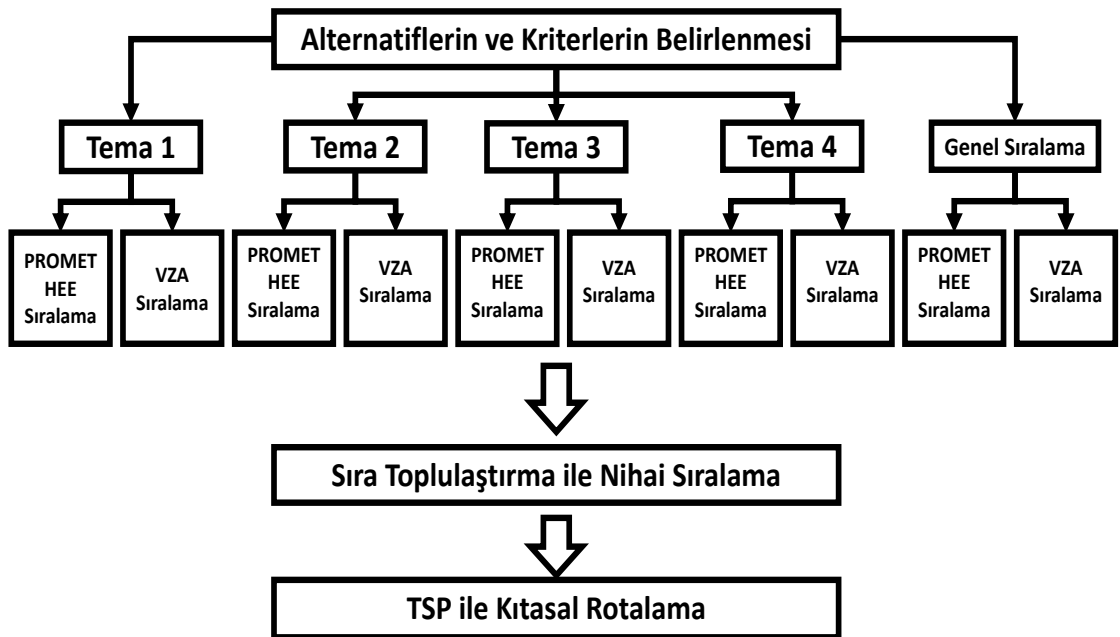
x alternatif lokasyonların enlem değerlerini belirtmektedir.

y alternatif lokasyonların boylam değerlerini belirtmektedir.

3. BÖLÜM

UYGULAMA

Alternatiflerin ve kriterlerin belirlenmesinin ardından uygulama için izlenen yol haritası aşağıdaki görselleştirilmiştir. Görsel üzerinde gösterilen şemalar takip edilmek suretiyle uygulama basamakları takip edilmiş olup, çalışmanın uygulama kısmı tamamlanmıştır.



Şekil 2. Uygulama yol haritası

Bu Bölümde Dünya'daki yürüyüş yollarının (*walking trails*) rotalarının sıralanması, performans değerlendirmesi yapılması için Çok Kriterli Karar Verme yöntemlerinden birisi olan PROMETHEE, Veri Zarflama Analizi ve Sıra Toplulaştırma (*Rank Aggregation*) yöntemlerini birleştirerek oluşturulan bir metodoloji önerilmektedir.

Yürüyüş yollarının sıralanması için ele alınan modelde, toplamda 49 adet alternatif yürüyüş yolu rotası bulunmaktadır. Ayrıca 20 tane de alternatif rotaları

karşılaştırabileceğimiz kriter bulunmaktadır. Alternatif-Kriter matrisi ekte tablo A1’de verilmiştir.

Alternatif yürüyüş parkurları (*walking trails*) için yararlanılan web siteleri aşağıda gösterilmiştir:

- <https://www.walksworldwide.com/blog/around-the-world-in-40-walks>
- <https://www.planetware.com/world/best-hikes-in-the-world-nep-1-2.htm>
- <https://www.wanderlust.co.uk/content/the-worlds-best-walking-routes/>
- <https://www.wildjunker.com/most-famous-walking-trails-in-the-world/>
- <https://www.roadaffair.com/best-hikes-in-the-world/>
- <https://edition.cnn.com/travel/article/best-hiking-trails-world/index.html>

Kriterlerden; mesafe, süre, zorluk derecesi, kılavuza ihtiyaç duyulup duyulmaması, maksimum yükseklik, hangi aylarda gezilebileceği kriterleri yürüyüş yolları ile doğrudan ilişkili olduğundan yürüyüş web siteleri ve dünyanın en iyi alternatif yürüyüş yollarının yer aldığı web sitelerinden elde edilmiştir. Yürüyüş yolları zorluk derecesi açısından 3 düzeyde incelenmiştir. (1: Kolay 2: Orta 3: Zor). Havalimanına uzaklık kriteri Google haritalar aracılığıyla elde edilmiş olup, yürüyüş yolu etrafındaki oteller ve pansiyonlar yirmi kilometrelik alan içerisinde belirlenmesi suretiyle elde edilmiştir. Benzer şekilde yürüyüş rotasına yakın müzeler ve tarihi yerleşkeler yine Google haritalar kullanılarak yirmi kilometrelik alan içerisinde elde edilmiş olup kriterler arasında yerini almıştır. Yürüyüş rotası hakkında yapılan değerlendirme sayısı ile beş üzerinden yapılan yorumların ortalama puanları vektör normalizasyonu yolu ile değerlendirilmiş olup, kriterlere dahil edilmiştir. Yürüyüş yollarının içerisinde bulunduğu bölgelerin sıcaklık, yağış gibi iklimsel özellikleri “weatherbase” ve “climate-data.org” adlı web sitelerinden elde edilmiştir. Ülkelerin yıl boyunca aldıkları turist sayıları ve yine yürüyüş yollarının içerisinde bulunduğu ülkelerin satın alma pariteleri “data.worldbank.org” ve “imf.org” web sitelerinden elde edilmiştir. Yürüyüş yollarının rotasına yakın yerlerde yer alan diğer parkurların bulunduğu kriter ise “alltrails” adlı web sitesinden elde edilmiştir. Küresel barış endeksi (GPI) “The Institute for Economics & Peace” tarafından gerçekleştirilen detaylı bir çalışmanın sonucunda ortaya çıkarılan verilerden elde edilmiştir. Yürüyüş yollarının içerisinde bulunduğu ülkelerin seyahat risklerini içeren çalışma Ohio Şehir

Üniversitesi (*Ohio State University*) tarafından yapılmış olup, kriter olarak bu çalışmalardan kullanılmak üzere elde edilmiştir.

Elde edilen bu kriterler konsolide edilmek suretiyle aşağıdaki son halini almış bulunmaktadır.

1. Mesafe (km)
2. Süre (gün)
3. Zorluk Derecesi (3 üzerinden)

Tablo 3. Zorluk Derecesi

Zor	3
Orta	2
Kolay	1

4. Kılavuz (Evet/Hayır)

Tablo 4. Kılavuz (Evet/Hayır)

Evet	1
Hayır	0

5. Maksimum Yükseklik /Kazanılan Yükselti (m)
6. Kamp+ Dağ Evi+ Otel (Evet/Hayır)

Tablo 5. Kamp+ Dağ Evi+ Otel (Evet/Hayır)

Kamp	Evet	1	Hayır	0
Dağ Evi	Evet	1	Hayır	0
Otel	Evet	1	Hayır	0

7. Çevre Toplam Konaklama Yeri Sayısı (20km)
8. Aktivite/Spor Sayıları
9. Lokasyon Çevresi Toplam Müze Sayıları (20km)
10. Çevredeki Parkurlar
11. Havalimanına olan Uzaklık (km)
12. Değerlendirme Puanı (Reyting)
13. Rotanın Ortalama Sıcaklığı
14. Yağışlı Gün Sayısı
15. Ziyaret Edilebilecek Numerik Ay Sayısı
16. Ülkelerin Yıl Boyunca Aldıkları Turist Sayısı (milyon)
17. Küresel Barış Endeksi (GPI)
18. Satınalma Paritesi (rank)
19. Seyahat Risksizliği
20. Turizm Gelirlerinin GSYH'deki Yeri (%)

Performans değerlendirme yapılabilmesi açısından kriterler 4 temaya ayrılmış olup, 4 farklı tema üzerinden değerlendirme yapılmak suretiyle PROMETHEE ve Veri Zarflama Analizi ile temalar üzerinden sıralamalar elde edilmiştir.

Kriterler ve ait oldukları temalar aşağıdaki tabloda detaylandırılmıştır.

Tablo 6. Kriterlerin ait oldukları Temalar

	Tema 1	Tema 2	Tema 3	Tema 4
Mesafe (km)	X			
Süre (gün)	X			
Zorluk Derecesi (3 üzerinden)	X			
Kılavuz (E/H)	X			
Maksimum Yükseklik /Kazanılan Yükselti (m)	X			
Kamp+ Dağ Evi+ Otel (E/H)		X		

Çevre Toplam Konaklama Yeri Sayısı (20km)	X	
Aktivite/Spor Sayıları	X	
Lokasyon Çevresi Toplam Müze Sayıları (20km)	X	
Çevredeki Parkurlar	X	
Havalimanına olan Uzaklık (km)	X	
Değerlendirme Puanı (Reyting)	X	
Rotanın Ortalama Sıcaklığı	X	
Yağışlı Gün Sayısı	X	
Ziyaret Edilebilecek Numerik Ay Sayısı	X	
Ülkelerin Yıl Boyunca Aldıkları Turist Sayısı (milyon)		X
Küresel Barış Endeksi (GPI)		X
Satınalma Paritesi (rank)		X
Seyahat Risksizliği		X
Turizm Gelirlerinin GSYH'deki Yeri (%)		X

Tema 1: Rotalar hakkında teknik özelliklerin yer aldığı kriterlerden oluşan temadır.

1. Mesafe (km)
2. Süre (gün)
3. Zorluk Derecesi (3 üzerinden)
4. Kılavuz (Evet/Hayır)
5. Maksimum Yükseklik /Kazanılan Yükselti (m)

Tema 2: Rotalar hakkında turizm özelliklerin yer aldığı kriterlerden oluşan temadır.

1. Kamp+Dağ Evi+Otel (Evet/Hayır)
2. Çevre Toplam Konaklama Yeri Sayısı (20km)
3. Aktivite/Spor Sayıları

4. Lokasyon Çevresi Toplam Müze Sayıları (20km)
5. Çevredeki Parkurlar
6. Havalimanına olan Uzaklık (km)
7. Değerlendirme Puanı (Reyting)

Tema 3: Rotalar hakkında iklim özelliklerin yer aldığı kriterlerden oluşan temadır.

1. Rotanın Ortalama Sıcaklığı
2. Yağışlı Gün Sayısı
3. Ziyaret Edilebilecek Numerik Ay Sayısı

Tema 4: Rotalar hakkında makroekonomik özelliklerin yer aldığı kriterlerden oluşan temadır.

1. Ülkelerin Yıl Boyunca Aldıkları Turist Sayısı (milyon)
2. Küresel Barış Endeksi (GPI)
3. Satınalma Paritesi (rank)
4. Seyahat Risksizliği
5. Turizm Gelirlerinin GSYH'deki Yeri (%)

Yürüyüş yolu alternatifleri ve kriterlerinden oluşum bütün veri Ek 1'de paylaşılmıştır.

3.1 ÇOK KRİTERLİ KARAR ANALİZİ-PROMETHEE

Alternatiflerin kriterler temel alınarak değerlendirme ve sıralamasının yapılması için Çok Kriterli Karar Analizi (MCDA) metotları literatürde yer almaktadır. PROMETHEE metodu birçok kriterli karar verme metodu olup, alternatifleri farklı tercih fonksiyonları ile değerlendirerek alternatiflere yönelik kısmi ve tam değerlendirme yapılmasını sağlamaktadır. Her bir kriterin dağılımı göz önüne alınarak uygun fonksiyonlar seçilmiştir. Kriterler, alternatifler için objektif değerlendirme yapılabilmesi adına Çok Kriterli Karar Analizi tekniklerinin bir girdisi olacaktır. PROMETHEE metodu toplamda altı farklı fonksiyon tipinden oluşmaktadır. Kriterler için dağılımlarına göre bu fonksiyon tiplerinden birisi seçilerek ona uygun parametreler seçilmektedir. Verideki değerlerin standart sapmasının fazla olması, ortalamadan düşük ya da yüksek çok verinin olması, seviyeli verilerin olması gibi durumlarda fonksiyon tercihleri verinin anlamlı hale

getirilmesi için önem arz etmektedir. Bundan dolayı veriyi daha anlamlı kılmak amacıyla PROMETHEE metodu kullanılmıştır.

PROMETHEE Metodu ve metotta kullanılan fonksiyonlar çalışmanın Metodoloji kısmında detaylı olarak anlatılmış olup fonksiyonlar her bir kriter için seçilmiştir.

Fonksiyon tiplerinin belirleme çalışmaları ile birlikte kriterlerin maksimize ya da minimize edilmesi kararı da verilmiştir. Sıralamayı etkilemesi açısından kriterlerin maksimize edilmesinin mi model için mantıklı olacağı minimize edilmesinin mi model için mantıklı olacağı kararı verilip, PROMETHEE modeline eklenmiştir. Model içerisinde değerinin artmasıyla birlikte olumlu anlamda modele etki etmesi istenen kriterler maksimize edilirken, model içerisinde değerinin azalmasıyla birlikte olumlu anlamda modele etki etmesi istenen kriterler minimize edilmektedir. Örnek olarak; 20 Km'lik çevredeki toplam konaklama yeri sayısının maksimize edilmesi beklenirken, bir yıl içinde geçen yağışlı gün sayısının minimize edilmesi beklenmektedir. Aşağıda temalar halinde verilen kriterlerin maksimize ya da minimize edilmesine ilişkin bilgiler yer almaktadır.

Tema 1:

1. Mesafe (km) (**Maksimize**)
2. Süre (gün) (**Maksimize**)
3. Zorluk Derecesi (3 üzerinden) (**Minimize**)
4. Kılavuz (Evet/Hayır) (**Maksimize**)
5. Maksimum Yükseklik /Kazanılan Yükselti (m) (**Maksimize**)

Tema 2:

1. Kamp+ Dağ Evi+ Otel (Evet/Hayır) (**Maksimize**)
2. Çevre Toplam Konaklama Yeri Sayısı (20km) (**Maksimize**)
3. Aktivite/Spor Sayıları (**Maksimize**)
4. Lokasyon Çevresi Toplam Müze Sayıları (20km) (**Maksimize**)
5. Çevredeki Parkurlar (**Maksimize**)
6. Havalimanına olan Uzaklık (km) (**Minimize**)
7. Değerlendirme Puanı (Reyting) (**Maksimize**)

Tema 3:

1. Rotanın Ortalama Sıcaklığı (**Maksimize**)
2. Yağışlı Gün Sayısı (**Minimize**)
3. Ziyaret Edilebilecek Numerik Ay Sayısı (**Maksimize**)

Tema 4:

1. Ülkelerin Yıl Boyunca Aldıkları Turist Sayısı (milyon) (**Maksimize**)
2. Küresel Barış Endeksi (GPI) (**Minimize**)
3. Satılma Paritesi (Sıralama) (**Minimize**)
4. Seyahat Risksizliği (**Maksimize**)
5. Turizm Gelirlerinin GSYH'deki Yeri (%) (**Maksimize**)

Fonksiyon tercihleri verilerin dağılıma göre belirlenmiştir. Daha hassas bir değerlendirme yapılabilmesi adına bazı fonksiyonların $P(x)$ değerleri artırılarak değerlendirme yapılmıştır. Kriterlerin hangi fonksiyon tipine uygun olduğunun gerekçeleri aşağıda belirtilmiştir.

Dördüncü tip olan seviyeli fonksiyonda daha hassas değerlendirme yapılabilmesi için 2 kademe yerine daha fazla kademe belirlenmiştir.

0/1 değer alan fonksiyonlar için olağan tip belirlenmiştir.

Seviyeli değer alan kriterler için ise Dördüncü tip-Seviyeli fonksiyon tipi belirlenmiştir.

Diğer veri setlerinde ise; maksimum sayı, minimum sayı, ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır. Buna göre standart sapması ortalamasının üzerinde olan veri setleri için Tip-5/Lineer fonksiyon tipi kullanılmıştır.

Ortalaması ile standart sapmasının birbirine yakın olduğu veri setleri için ise Üçüncü tip V tipi fonksiyon kullanılmıştır.

Kriterler ve seçtikleri fonksiyonlara göre sahip oldukları parametreler aşağıdaki gibidir. Ayrıca fonksiyon tipinin aralıklarına da aşağıdaki tabloda yer verilmiştir.

Tema 1'in kriterleri ve seçtikleri fonksiyonlara göre sahip oldukları parametreler aşağıdaki gibidir. Ayrıca fonksiyon tipinin aralıklarına da aşağıdaki tabloda yer verilmiştir.

Tablo 7. Tema 1 PROMETHEE Fonksiyon ve Parametreleri

C1	C2	C3	C4	C5
s=3	s=2	q=1	-	m=2500
r=296	r=13	p=1		2500
s+r=299	s+r=15	q+p=2		
296	13	q+2p=3		

Tema 2'nin kriterleri ve seçtikleri fonksiyonlara göre sahip oldukları parametreler aşağıdaki gibidir. Ayrıca fonksiyon tipinin aralıklarına da aşağıdaki tabloda yer verilmiştir.

Tablo 8. Tema 2 PROMETHEE Fonksiyon ve Parametreleri

C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
q=1	s=5	q=1	s=3	m=30	m=70	s=1
p=1	q=20	p=1	q=10			r=190
q+p=2	p=20	q+p=2	p=10			s+r=191
q+2p=3	q+p=40	q+2p=3	q+p=20			
	q+2p=60	q+3p=4	q+2p=30			
	q+3p=80	q+5p=6	q+3p=40			
	q+4p=100	q+6p=7	q+4p=50			

Tema 3'ün kriterleri ve seçtikleri fonksiyonlara göre sahip oldukları parametreler aşağıdaki gibidir. Ayrıca fonksiyon tipinin aralıklarına da aşağıdaki tabloda yer verilmiştir.

Tablo 9. Tema 3 PROMETHEE Fonksiyon ve Parametreleri

C13	C14	C15
m=14	m=134	q=2
Fonksiyon = $(x+7)/(m+7)$		p=2
		q+p=4
		q+2p=6
		q+3p=8
		q+4p=10
		q+5p=12

Tema 4'ün kriterleri ve seçtikleri fonksiyonlara göre sahip oldukları parametreler aşağıdaki gibidir. Ayrıca fonksiyon tipinin aralıklarına da aşağıdaki tabloda yer verilmiştir.

Tablo 10. Tema 4 PROMETHEE Fonksiyon ve Parametreleri

C16	C17	C18	C19	C20
s=1	m=25	m=25	q=3	s=1
r=37			p=1	r=2
s+r=38			q+p=4	s+r=3
			q+2p=5	

Kriterlerin maksimizasyon/minimizasyon kararın verilmesinin ardından eşit ağırlıklara sahip oldukları varsayılarak veri seti nihai hale getirilmiştir.

PROMETHEE algoritması Python programlama dili vasıtasıyla kodlanarak otomatize edilmiştir. Alternatif yürüyüş yolları – Kriterler matrisi Python'a okutulurken, önceden tanımlanan PROMETHEE dağılım fonksiyonları ile PROMETHEE algoritmaları üzerinden değerlendirmeler yapılmıştır. Nihayetinde PROMETHEE I ile kısmi sıralama elde edilmiş olup, alternatiflerin birbiri üzerindeki “Tercih edilir”, “Tercih Edilmez” ve “Karşılaştırılmaz” matrisi elde edilmiştir.

Çalışmanın metodoloji bölümünde detaylı bir şekilde anlatılan PROMETHEE metodunun adımlarına yer verilmiştir. Kriterlerin dağılım fonksiyonlarına karar verilmesinin ardından aşağıdaki süreçler izlenerek PROMETHEE metodu uygulanmıştır.

Adım 4:

Global tercih indeksleri belirlenmektedir. Adım 3’te her bir kriter için gerçekleştirilen lokal tercih indeksleri, her bir kriter için belirlenen ağırlık ile çarpılarak toplanmaktadır. Daha sonra tüm kriterlerin ağırlıklarının toplanmasının bu veriye bölünmesi ile birlikte $\emptyset(a, b)$ matrisi elde edilmektedir. Bu sayede global tercih indeksleri belirlenmektedir. Adım 4’ün formüle edilmiş hali aşağıdaki gibidir.

$$\emptyset(a, b) = \frac{\sum_{i=1}^k w_i x P_i(a, b)}{\sum_{i=1}^k w_i} \quad (54)$$

Adım 5:

Global tercih indekslerinin belirlenmesi ile birlikte pozitif ve negatif üstünlükleri belirlenmektedir. Pozitif üstünlükleri denklemi aşağıdaki gibidir. “x” değişkeni “a” dışındaki karar noktalarını göstermektedir.

$$\emptyset^+ = \sum_{i \in k} \emptyset(a, x) \quad (55)$$

Negatif üstünlükleri denklemi aşağıdaki gibidir.

$$\emptyset^- = \sum_{i \in k} \emptyset(x, a) \quad (56)$$

Adım 6:

PROMETHEE 1 adımı kısmi sıralama yapılmaktadır. Kısmi sıralama yapılırken üç farklı operatör belirlenmektedir. “P” üstünlük olarak tanımlanırken, “I” üstünlük

karşılaştırması yapılamayacağı anlamına gelmektedir. “R” ise “P”nin tam tersine üstün olmayan operatörü ifade etmektedir.

Eğer “aPb” koşulunun sağlanması isteniyorsa, aşağıdaki durumların sağlanması gerekmektedir:

$$\emptyset^+(a) > \emptyset^+(b) \text{ ve } \emptyset^-(a) < \emptyset^-(b) \quad (57)$$

$$\emptyset^+(a) > \emptyset^+(b) \text{ ve } \emptyset^-(a) = \emptyset^-(b) \quad (58)$$

$$\emptyset^+(a) = \emptyset^+(b) \text{ ve } \emptyset^-(a) < \emptyset^-(b) \quad (59)$$

Eğer “aIb” koşulunun sağlanması isteniyorsa, aşağıdaki durumun sağlanması gerekmektedir:

$$\emptyset^+(a) = \emptyset^+(b) \text{ ve } \emptyset^-(a) = \emptyset^-(b) \quad (60)$$

Eğer “aRb” koşulunun sağlanması isteniyorsa, aşağıdaki durumların sağlanması gerekmektedir.

$$\emptyset^+(a) > \emptyset^+(b) \text{ ve } \emptyset^-(a) > \emptyset^-(b) \quad (61)$$

$$\emptyset^+(a) < \emptyset^+(b) \text{ ve } \emptyset^-(a) < \emptyset^-(b) \quad (62)$$

Koşullara bağlı olarak gerçekleştirilen PROMETHEE 1 kısmı sıralaması sonucunda Alternatiflerin birbirine göre karşılaştırmalarının yer aldığı matris elde edilmektedir.

Adım 7:

PROMETHEE 2 ile tam sıralama yapılmaktadır. Aşağıdaki formül uygulanmaktadır. Formül sonucunda bulunan değerlerden büyük değere sahip olan daha iyi sıralama sonucunu elde etmektedir.

$$\emptyset(a) = \emptyset^+(a) - \emptyset^-(a) \quad (63)$$

Tema 1, Tema 2, Tema 3, Tema 4 ve Genel Sıralama için elde PROMETHEE sonucunda elde edilen \emptyset , \emptyset^+ ve \emptyset^- değerlerinin tabloları ekte sırasıyla tablo A4'ten A8'e yer almaktadır.

PROMETHEE II ile de tam sıralama elde edilerek alternatiflerin sıralaması yapılmaktadır. Tema 1 alternatiflerinin sıralaması aşağıdaki gibidir:

Tablo 12. Tema 1 PROMETHEE Sıralaması

PROMETHEE SIRALAMA- TEMA 1					
Alternatif	Sıra	Alternatif	Sıra	Alternatif	Sıra
1	11	17	40	33	24
2	15	18	18	34	47
3	3	19	21	35	37
4	29	20	33	36	46
5	8	21	10	37	35
6	14	22	4	38	44
7	32	23	13	39	2
8	45	24	1	40	31
9	39	25	42	41	23
10	20	26	22	42	49
11	38	27	6	43	34
12	28	28	5	44	41
13	9	29	7	45	48
14	19	30	12	46	36
15	16	31	26	47	30

16	27	32	17	48	25
				49	43

PROMETHE II ile de tam sıralama elde edilerek alternatiflerin sıralaması yapılmaktadır. Tema 2 alternatiflerinin sıralaması aşağıdaki gibidir:

Tablo 13. Tema 2 PROMETHEE Sıralaması

PROMETHEE SIRALAMA- TEMA 2					
Alternatif	Sıra	Alternatif	Sıra	Alternatif	Sıra
1	6	17	35	33	30
2	15	18	27	34	2
3	13	19	21	35	17
4	5	20	31	36	3
5	10	21	46	37	8
6	23	22	43	38	11
7	20	23	25	39	44
8	1	24	38	40	9
9	47	25	16	41	42
10	22	26	37	42	28
11	7	27	32	43	48
12	24	28	26	44	14
13	33	29	19	45	4
14	45	30	40	46	18
15	41	31	29	47	49
16	12	32	36	48	39
				49	34

PROMETHE II ile de tam sıralama elde edilerek alternatiflerin sıralaması yapılmaktadır. Tema 3 alternatiflerinin sıralaması aşağıdaki gibidir:

Tablo 14. Tema 3 PROMETHEE Sıralaması

PROMETHEE SIRALAMA- TEMA 3					
Alternatif	Sıra	Alternatif	Sıra	Alternatif	Sıra
1	9	17	14	33	23
2	11	18	48	34	12

3	2	19	21	35	31
4	13	20	40	36	7
5	8	21	42	37	3
6	30	22	32	38	3
7	17	23	37	39	18
8	22	24	27	40	9
9	33	25	26	41	5
10	24	26	38	42	1
11	19	27	39	43	5
12	35	28	29	44	16
13	44	29	28	45	45
14	43	30	49	46	34
15	15	31	47	47	19
16	25	32	41	48	35
				49	45

PROMETHE II ile de tam sıralama elde edilerek alternatiflerin sıralaması yapılmaktadır.

Tema 4 alternatiflerinin sıralaması aşağıdaki gibidir:

Tablo 15. Tema 4 PROMETHEE Sıralaması

PROMETHEE SIRALAMA- TEMA 4					
Alternatif	Sıra	Alternatif	Sıra	Alternatif	Sıra
1	15	17	14	33	30
2	18	18	49	34	20
3	7	19	10	35	25
4	13	20	34	36	3
5	8	21	37	37	5
6	21	22	36	38	5
7	9	23	44	39	2
8	29	24	33	40	15
9	23	25	28	41	11
10	31	26	38	42	1
11	26	27	47	43	11
12	45	28	22	44	17
13	39	29	19	45	40
14	42	30	35	46	24
15	4	31	48	47	26

16	32	32	43	48	45
				49	40

PROMETHE II ile de tam sıralama elde edilerek alternatiflerin sıralaması yapılmaktadır. Alternatiflerin tamamının genel sıralaması aşağıdaki gibidir:

Tablo 16. PROMETHEE Genel Sıralaması

PROMETHEE SIRALAMA – GENEL SIRALAMA					
Alternatif	Sıra	Alternatif	Sıra	Alternatif	Sıra
1	2	17	40	33	23
2	7	18	38	34	20
3	3	19	16	35	21
4	4	20	30	36	5
5	1	21	31	37	18
6	19	22	27	38	24
7	11	23	29	39	9
8	14	24	28	40	10
9	46	25	42	41	22
10	37	26	45	42	25
11	17	27	26	43	39
12	33	28	12	44	8
13	36	29	6	45	43
14	41	30	32	46	35
15	15	31	34	47	47
16	13	32	44	48	48
				49	49

PROMETHEE Metodunun kullanılmasıyla birlikte toplamda 4 farklı tematik kriter üzerinden elde edilen sıralama elde edilmiştir. Ayrıca tüm kriterlerin var olduğu tüm alternatifler için uygulanan genel sıralamanın da elde edilmesiyle birlikte toplamda 5 farklı sıralama elde edilmiştir.

3.2 VERİ ZARFLAMA ANALİZİ

PROMETHEE Metodunda kriterler maksimize edilmek ve minimize edilmek üzere iki sınıfta incelenmektedir. Model içerisinde değerinin artmasıyla birlikte olumlu anlamda

modele etki etmesi istenen kriterler maksimize edilirken, model içerisinde değerinin azalmasıyla birlikte olumlu anlamda modele etki etmesi istenen kriterler minimize edilmektedir.

Veri Zarflama Analizinde ise PROMETHEE metodundaki kullanıma benzer olarak kriterler ele alınmaktadır. VZA genel olarak girdi ve çıktı mantığında kullanılan bir yöntem olması sebebiyle kriterler girdi ve çıktı olarak sınıflandırılmıştır. PROMETHEE metodunda maksimize edilmesiyle modele olumlu anlamda etki yapan kriterler çıktı olması varsayımıyla ele alınırken, minimize edilmesiyle modele olumlu anlamda etki eden kriterler girdi olması varsayımıyla ele alınmıştır. Aşağıda temalar halinde verilen kriterlerin girdi ya da çıktı olarak ele alınmasına ilişkin bilgiler yer almaktadır.

Tema 1:

1. Zorluk Derecesi (3 üzerinden) (**Girdi**)
2. Mesafe (km) (**Çıktı**)
3. Süre (gün) (**Çıktı**)
4. Kılavuz (Evet/Hayır) (**Çıktı**)
5. Maksimum Yükseklik /Kazanılan Yükselti (m) (**Çıktı**)

Tema 2:

1. Havalimanına olan Uzaklık (km) (**Girdi**)
2. Kamp+ Dağ Evi+ Otel (Evet/Hayır) (**Çıktı**)
3. Çevre Toplam Konaklama Yeri Sayısı (20km) (**Çıktı**)
4. Aktivite/Spor Sayıları (**Çıktı**)
5. Lokasyon Çevresi Toplam Müze Sayıları (20km) (**Çıktı**)
6. Çevredeki Parkurlar (**Çıktı**)
7. Değerlendirme Puanı (Reyting) (**Çıktı**)

Tema 3:

1. Yağışlı Gün Sayısı (**Girdi**)
2. Rotanın Ortalama Sıcaklığı (**Çıktı**)
3. Ziyaret Edilebilecek Numerik Ay Sayısı (**Çıktı**)

Tema 4:

1. Küresel Barış Endeksi (GPI) (**Girdi**)
2. Satın alma Paritesi (Sıralama) (**Girdi**)
3. Ülkelerin Yıl Boyunca Aldıkları Turist Sayısı (milyon) (**Çıktı**)
4. Seyahat Risksizliği (**Çıktı**)
5. Turizm Gelirlerinin GSYH'deki Yeri (%) (**Çıktı**)

Veri Zarflama Metodunun süper etkinlik yöntemi kullanılarak 4 temadan oluşan model ve tüm kriterler için toplamda 5 farklı sıralama skorları elde edilmiştir. Süper etkinlik veri zarflama yöntemi için hazırlanan veriler Excel Solver kullanılmak suretiyle çözülmüş olup sıralama skorları elde edilmiştir. Kullanılan metodolojiye, çalışmanın metodoloji bölümünde detaylı bir şekilde yer verilmiştir.

VZA içerisinde sıralama skorlarını belirlemek için belirlenen metot ise; girdi odaklı, süper etkinlik ölçen, BCC, serbest atılabilir zarf analizi (FDH) modelidir.

Tema 1'in VZA metodu kullanılarak elde edilen sıralaması aşağıdaki gibidir.

Tablo 17. Tema 1 Veri Zarflama Analizi Sıralaması

VERİ ZARFLAMA ANALİZİ SIRALAMA- TEMA 1					
Alternatif	Sıra	Alternatif	Sıra	Alternatif	Sıra
1	30	17	41	33	12
2	4	18	34	34	2
3	25	19	31	35	26
4	45	20	36	36	13
5	21	21	9	37	46
6	47	22	8	38	28
7	5	23	21	39	14
8	18	24	7	40	33
9	47	25	43	41	3
10	40	26	39	42	18
11	1	27	5	43	41
12	10	28	16	44	15
13	37	29	29	45	17

14	11	30	24	46	32
15	38	31	44	47	23
16	49	32	27	48	18
				49	34

Tema 2'nin VZA metodu kullanılarak elde edilen sıralaması aşağıdaki gibidir.

Tablo 18. Tema 2 Veri Zarflama Analizi Sıralaması

VERİ ZARFLAMA ANALİZİ SIRALAMA- TEMA 2					
Alternatif	Sıra	Alternatif	Sıra	Alternatif	Sıra
1	5	17	44	33	17
2	16	18	1	34	22
3	21	19	15	35	32
4	11	20	20	36	29
5	19	21	27	37	12
6	8	22	31	38	37
7	7	23	42	39	36
8	6	24	39	40	4
9	43	25	38	41	23
10	13	26	49	42	46
11	3	27	30	43	48
12	10	28	33	44	34
13	25	29	45	45	2
14	24	30	9	46	18
15	40	31	26	47	47
16	28	32	14	48	35
				49	41

Tema 3'ün VZA metodu kullanılarak elde edilen sıralaması aşağıdaki gibidir.

Tablo 19. Tema 3 Veri Zarflama Analizi Sıralaması

VERİ ZARFLAMA ANALİZİ SIRALAMA- TEMA 3					
Alternatif	Sıra	Alternatif	Sıra	Alternatif	Sıra
1	30	17	47	33	22
2	34	18	25	34	31
3	23	19	38	35	8

4	12	20	13	36	32
5	4	21	2	37	48
6	29	22	6	38	36
7	28	23	9	39	37
8	7	24	20	40	42
9	27	25	41	41	17
10	49	26	40	42	14
11	21	27	3	43	33
12	18	28	26	44	1
13	46	29	15	45	39
14	19	30	24	46	44
15	45	31	11	47	5
16	10	32	16	48	43
				49	35

Tema 4'ün VZA metodu kullanılarak elde edilen sıralaması aşağıdaki gibidir.

Tablo 20. Tema 4 Veri Zarflama Analizi Sıralaması

VERİ ZARFLAMA ANALİZİ SIRALAMA- TEMA 4					
Alternatif	Sıra	Alternatif	Sıra	Alternatif	Sıra
1	15	17	4	33	23
2	7	18	46	34	9
3	5	19	3	35	33
4	2	20	41	36	6
5	8	21	40	37	9
6	29	22	27	38	9
7	22	23	48	39	1
8	19	24	37	40	15
9	24	25	30	41	13
10	36	26	45	42	9
11	20	27	49	43	13
12	31	28	26	44	18
13	42	29	28	45	43
14	34	30	39	46	38
15	17	31	35	47	20
16	25	32	47	48	31
				49	43

Tüm kriterlerin yer aldığı alternatif için VZA metodu kullanılarak elde edilen sıralaması aşağıdaki gibidir.

Tablo 21. Veri Zarflama Analizi Genel Sıralaması

VERİ ZARFLAMA ANALİZİ SIRALAMA – GENEL SIRALAMA					
Alternatif	Sıra	Alternatif	Sıra	Alternatif	Sıra
1	8	17	15	33	39
2	11	18	6	34	2
3	21	19	7	35	13
4	5	20	46	36	17
5	26	21	35	37	24
6	31	22	16	38	33
7	23	23	22	39	4
8	34	24	32	40	18
9	41	25	37	41	12
10	28	26	42	42	19
11	10	27	27	43	30
12	36	28	29	44	9
13	45	29	14	45	1
14	47	30	25	46	20
15	38	31	43	47	44
16	3	32	40	48	48
				49	49

VZA Metodunun kullanılmasıyla birlikte toplamda 4 farklı tematik kriter üzerinden elde edilen sıralama elde edilmiştir. Ayrıca tüm kriterlerin var olduğu tüm alternatifler için uygulanan genel sıralamanın da elde edilmesiyle birlikte toplamda 5 farklı sıralama elde edilmiştir.

Spearman'ın sıralama korelasyonu parametrik olmayan istatistiksel bir ölçüdür. İki değişken arasındaki korelasyonu yani bağlantıyı hesaplayan bir ölçüdür. Ayrıca, iki değişken arasındaki bağlantının bir fonksiyon ile tanımlanıp tanımlanamayacağını değerlendirmek amacıyla yapılan bir istatistiksel uygulamadır. Spearman'ın sıralama

korelasyonu matematiksel ifadesi “ ρ ” ile ifade edilmektedir. Spearman’ın sıralama korelasyon değerinin hesaplanabilmesi için iki değişkenin sıralamaları olmalıdır.

Korelasyonu bulunması istenen iki değer farkı alınarak birbirlerine olan uzaklıkları (d_i) hesaplanır. Toplam değerlendirmeye katılan alternatif sayısı ise n ile ifade edilmektedir. Formül notasyonu aşağıdaki gibidir.

$$d_i = x_i - y_i \quad (64)$$

$$i = 1, 2, \dots, n \quad (65)$$

$$\rho = 1 - \frac{6 * \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)} \quad (66)$$

Spearman’ın sıralama korelasyonu notasyona uygun bir şekilde PROMETHEE metodu kullanılarak elde edilen 4 tematik sıra ve tüm kriterlerin dahil olduğu 1 genel sıralama ile Veri Zarflama Analizi metodu kullanılarak elde edilen 4 tematik sıra ve tüm kriterlerin dahil olduğu 1 genel sıralama ile birlikte toplam da 10 sıralamanın karşılaştırması yapılmakta olup, farklı metotlar ile yapılan sıralamalar arasındaki korelasyon hesaplanmıştır.

Ayrıca VZA’nın ve PROMETHEE’nin kendi içerisindeki temalar ile elde edilen sıralamaların arasındaki korelasyon da hesaplanmıştır. Spearman’ın sıralama korelasyonu sonuçları aşağıdaki tablodaki gösterilmiştir.

Tablo 22. Spearman's Sıralama Korelasyonu

		Veri Zarflama Analizi					PROMETHEE				
		T1	T2	T3	T4	Genel	T1	T2	T3	T4	Genel
VZA	T1	0,00	0,12	0,34	0,04	0,19	0,13	0,00	0,07	0,04	0,21
	T2	0,12	0,00	0,05	0,02	0,31	0,01	0,51	0,06	0,09	0,29
	T3	0,34	0,05	0,00	0,15	0,03	0,17	0,06	0,14	0,23	0,19
	T4	0,04	0,02	0,15	0,00	0,43	0,20	0,31	0,88	0,87	0,61
	Genel	0,19	0,31	0,03	0,43	0,00	0,05	0,52	0,38	0,39	0,56
PROMETHEE	T1	0,13	0,01	0,17	0,20	0,05	0,00	0,37	0,21	0,17	0,21
	T2	0,00	0,51	0,06	0,31	0,52	0,37	0,00	0,38	0,29	0,58
	T3	0,07	0,06	0,14	0,88	0,38	0,21	0,38	0,00	0,88	0,60
	T4	0,04	0,09	0,23	0,87	0,39	0,17	0,29	0,88	0,00	0,63
	Genel	0,21	0,29	0,19	0,61	0,56	0,21	0,58	0,60	0,63	0,00

Korelasyon değeri aralığına göre ifade edilen derece aşağıdaki notasyondaki gibidir.

$\rho = 0,00$	<i>korelasyon yok</i>
$0,00 < \rho \leq 0,19$	<i>çok zayıf</i>
$0,20 \leq \rho < 0,39$	<i>zayıf</i>
$0,40 < \rho \leq 0,59$	<i>orta</i>
$0,60 \leq \rho < 0,79$	<i>güçlü</i>
$0,80 < \rho \leq 1,00$	<i>çok güçlü</i>

Spearman'ın sıralama korelasyonu göz önüne alındığında, sıralamalar arasındaki bağlantılar belirlenmiştir. Aradaki korelasyonlara bakıldığında, korelasyonların çok büyük çoğunluğunun orta ve daha altında benzerlik gösterdiği görülmektedir. Çelişen sıralamaların olmasından dolayı sıra toplulaştırma metodolojisine ihtiyaç duyulduğu saptanmıştır.

3.3 SIRA TOPLULAŞTIRMA (RA)

PROMETHEE yöntemi ve VZA yöntemi ile elde edilen 4 tematik alternatif sıralaması ve tüm kriterlerin bir arada yer aldığı tüm alternatifler için genel sıralama elde edilmiştir. Toplamda 10 adet farklı alternatif sıralaması bulunmaktadır. Bu farklı sıralamaları toplu bir hale getirmek maksadıyla sıra toplulaştırma metodoloji takip edilmiş olup, nihai olarak alternatiflerin tek bir sıralaması elde edilmiştir.

“*Information Sciences*” dergisinde ve “*Elsevier*” yayınevi tarafından yayınlanan “A new hierarchical ranking aggregation method” makalesi kullanılarak sıra toplulaştırma yapılmıştır. Makalede yer alan “Novel hierarchical ranking aggregation” metodolojisi uygulanmıştır. Uygulanan metodolojiye ayrıntılı bir şekilde çalışmanın metodoloji bölümünde yer verilmiştir.

VZA ve PROMETHEE yöntemleri kullanılarak elde edilen toplamda 10 farklı sıralama aşağıdaki gibidir. Sıra toplulaştırma metodoloji izlenerek bu 10 farklı sıralama tek bir sıralamaya indirmek amaçlanmaktadır.

Tablo 23. Veri Zarflama Analizi ve PROMETHEE Sıralamaları

Alternatifler	VZA					PROMETHEE				
	Tema 1	Tema 2	Tema 3	Tema 4	Genel	Tema 1	Tema 2	Tema 3	Tema 4	Genel
1	30	5	30	15	8	11	6	9	15	2
2	4	16	34	7	11	15	15	11	18	7
3	25	21	23	5	21	3	13	2	7	3
4	45	11	12	2	5	29	5	13	13	4
5	21	19	4	8	26	8	10	8	8	1
6	47	8	29	29	31	14	23	30	21	19
7	5	7	28	22	23	32	20	17	9	11
8	18	6	7	19	34	45	1	22	29	14
9	47	43	27	24	41	39	47	33	23	46
10	40	13	49	36	28	20	22	24	31	37
11	1	3	21	20	10	38	7	19	26	17
12	10	10	18	31	36	28	24	35	45	33
13	37	25	46	42	45	9	33	44	39	36
14	11	24	19	34	47	19	45	43	42	41

15	38	40	45	17	38	16	41	15	4	15
16	49	28	10	25	3	27	12	25	32	13
17	41	44	47	4	15	40	35	14	14	40
18	34	1	25	46	6	18	27	48	49	38
19	31	15	38	3	7	21	21	21	10	16
20	36	20	13	41	46	33	31	40	34	30
21	9	27	2	40	35	10	46	42	37	31
22	8	31	6	27	16	4	43	32	36	27
23	21	42	9	48	22	13	25	37	44	29
24	7	39	20	37	32	1	38	27	33	28
25	43	38	41	30	37	42	16	26	28	42
26	39	49	40	45	42	22	37	38	38	45
27	5	30	3	49	27	6	32	39	47	26
28	16	33	26	26	29	5	26	29	22	12
29	29	45	15	28	14	7	19	28	19	6
30	24	9	24	39	25	12	40	49	35	32
31	44	26	11	35	43	26	29	47	48	34
32	27	14	16	47	40	17	36	41	43	44
33	12	17	22	23	39	24	30	23	30	23
34	2	22	31	9	2	47	2	12	20	20
35	26	32	8	33	13	37	17	31	25	21
36	13	29	32	6	17	46	3	7	3	5
37	46	12	48	9	24	35	8	3	5	18
38	28	37	36	9	33	44	11	3	5	24
39	14	36	37	1	4	2	44	18	2	9
40	33	4	42	15	18	31	9	9	15	10
41	3	23	17	13	12	23	42	5	11	22
42	18	46	14	9	19	49	28	1	1	25
43	41	48	33	13	30	34	48	5	11	39
44	15	34	1	18	9	41	14	16	17	8
45	17	2	39	43	1	48	4	45	40	43
46	32	18	44	38	20	36	18	34	24	35
47	23	47	5	20	44	30	49	19	26	47
48	18	35	43	31	48	25	39	35	45	48
49	34	41	35	43	49	43	34	45	40	49

$$M(j, k) = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m r_{jk}^i, (j, k = 1, 2, \dots, n) \quad (67)$$

Yukarıdaki formülasyonu kullanmak suretiyle elde edilen $M(j, k)$ matrisi ekte tablo A2'de paylaşılmıştır.

$M(j, k)$ matrisini kullanarak $D(j, k)$ matrisi elde edilmektedir. İzlenen formülasyon aşağıdaki gibidir.

$$D(j, k) = \begin{cases} 1 & M(j, k) > M(k, j) \\ 0 & M(j, k) < M(k, j) \\ 0,5 & M(j, k) = M(k, j), \quad ya\ da\ j = k \end{cases} \quad (68)$$

Yukarıdaki formülasyonu kullanmak suretiyle elde edilen $D(j, k)$ matrisi ekte tablo A3'te paylaşılmıştır.

$$L(j) = \sum_{k=1}^n D(j, k) \quad (69)$$

Yukarıdaki formülasyonu kullanmak suretiyle elde edilen $L(j)$ matrisi aşağıdaki gibidir.

$L(j)$ matrisinin elde edilmesinin ardından 10 tane alternatifin 2'li 3'lü kombinasyonlar halinde aynı puana sahip oldukları görülmüştür. Makaledeki metodolojinin takip edilmesiyle birlikte, aynı puana sahip alternatifler tekrar değerlendirmeye alınmış olup, sıralamaları yapılmıştır.

L_1 matrisi değerleri aşağıdaki gibidir.

Tablo 24. Sıra Toplulaştırma L matrisi

Alternatif	Puan	Alternatif	Puan	Alternatif	Puan
3	45,5	29	30,5	45	13,5
4	45,5	16	29	17	12,5
5	45,5	28	29	20	12,5
1	43,5	38	27,5	18	11,5
36	43,5	35	26,5	43	11,5
2	42,5	33	26	47	11,5
39	41,5	6	25,5	25	9,5
11	39	22	25	14	8,5
34	39	15	21	32	8
41	39	27	21	13	7,5
19	37	24	20,5	31	6
44	37	12	19	9	4,5
7	36	46	18,5	26	2
40	36	10	17	48	1,5
37	34	21	17	49	0,5
8	32,5	30	17		
42	31,5	23	16,5		

Puanları aynı çıkan alternatifler L_1 'de görülmektedir. Aynı puana sahip alternatiflerin tekrar metodoloji kurallarınca değerlendirmeye alınmasıyla birlikte oluşan diğer L_1, L_2, \dots, L_{11} matrislerinin değerleri aşağıdaki tablolardaki gibidir.

Tablo 25. Sıra Toplulaştırma ikinci adım L matrisleri

L2		L3		L4	
Alternatif	Puan	Alternatif	Puan	Alternatif	Puan
3	1	1	0,5	11	1
4	0,5	36	0,5	34	1,5
5	1,5			41	0,5

L5		L6		L7	
Alternatif	Puan	Alternatif	Puan	Alternatif	Puan

19	0,5	7	0	16	1
44	0,5	40	1	28	0

L8		L9		L10	
Alternatif	Puan	Alternatif	Puan	Alternatif	Puan
15	0	10	1	17	0
27	1	21	0,5	20	1
		30	1,5		

L11

Alternatif	Puan
18	1,5
43	1
47	0

Metodolojinin tekrar uygulanmasının ardından elde edilen L_1, L_2, \dots, L_{11} matris değerlerine göre eşit puana sahip olan alternatifler için makalede önerilen Borda yöntemi kullanılarak netice elde edilmiştir.

1 ve 36. Alternatif için sırasıyla Borda skorları 9,9616 ve 10,5953'tür. Buna göre 36. Alternatifin 1.alternatife göre daha iyi bir sıralamaya sahip olduğu ortaya çıkmaktadır.

19 ve 44. Alternatif için sırasıyla Borda skorları 14,9287 ve 12,6289'dur. Buna göre 19. Alternatifin 44.alternatife göre daha iyi bir sıralamaya sahip olduğu ortaya çıkmaktadır.

Özet olarak, sıra toplulaştırma algoritmasının uygulanmasının ardından 10 farklı aynı puana sahip alternatif bulunmaktadır. Algoritma aşamaları takip edildiğinde, tekraren algoritmaya tabi tutulan bu 10 farklı aynı puana sahip alternatifler tekrar değerlendirilmiş olup, 8 aynı puana sahip alternatif sıralaması yapılmıştır. Bu durum çalışmanın metodoloji kısmında detaylı bir şekilde anlatılmaktadır. Durum (b), incelendiğinden geri kalan 2 aynı puana sahip alternatifler için Borda yöntemi kullanılmak suretiyle geometrik ortalama hesaplanmış olup, nihai sıralama elde edilmiştir. Nihai alternatif sıralaması aşağıdaki gibidir.

Tablo 26. Sıra Toplulaştırma ile Nihai Sıralama

Sıralama	Alternatif	Sıralama	Alternatif	Sıralama	Alternatif
1	5	17	42	33	21
2	3	18	29	34	23
3	4	19	16	35	45
4	36	20	28	36	20
5	1	21	38	37	17
6	2	22	35	38	18
7	39	23	33	39	43
8	34	24	6	40	47
9	11	25	22	41	25
10	41	26	27	42	14
11	19	27	15	43	32
12	44	28	24	44	13
13	40	29	12	45	31
14	7	30	46	46	9
15	37	31	30	47	26
16	8	32	10	48	48
				49	49

Tablo 27. Spearmen Nihai Sıralama ile Karşılaştırma

Nihai Sıralama	VZA					PROMETHEE				
	T1	T2	T3	T4	Genel	T1	T2	T3	T4	Genel
	0,35	0,35	0,15	0,71	0,68	0,07	0,62	0,71	0,69	0,93

Sıra Toplulaştırma sonucunda elde edilen nihai sıralama, Spearman'ın sıralama korelasyonu kullanılarak VZA ve PROMETHEE sıralamaları ile karşılaştırılmıştır. Korelasyon değerinin en yüksek olduğu yöntem PROMETHEE metodu olarak karşımıza çıkmakta olup, tüm kriterlerin yer aldığı Genel sıralama %93 ile en yüksek korelasyona sahiptir. VZA'da Tema 4 %71 ile en yüksek korelasyon değerine sahip olmakla birlikte makroekonomik göstergelerin nihai sıralama ile daha fazla uyum sağladığı görülmektedir. PROMETHEE'de ise Tema 3 ve Tema 4 daha yüksek korelasyona sahip olup, iklim özellikleri ve makroekonomik kriterlerin nihai sıralama ile uyum sağladığı görülmektedir.

Ayrıca, PROMETHEE ve VZA kullanılarak elde edilen 5 farklı sıralama kendi aralarında Sıra Toplulaştırma yöntemi kullanılarak nihai sıralama haline getirilmiştir. PROMETHEE yöntemi ve VZA birbirinden farklı yaklaşımlar olmasından dolayı, aralarındaki korelasyon orta ve altında çıkmış olup, Sıra Toplulaştırma yöntemine ihtiyaç duyulmuştur. Sıra Toplulaştırma yöntemi, PROMETHEE yöntemi kullanılarak elde edilen sıralamaya ve VZA kullanılarak elde edilen sıralamalar arasındaki korelasyonun orta ve daha düşük seviyelerde olmasından dolayı kullanılmıştır. PROMETHEE ve VZA kullanılarak elde edilen sıralamaların nihai hale getirilmesinin yanı sıra, bu sayısal yöntemlerin kendi içerisindeki nihai sıralamalarda aşağıdaki gibi elde edilmiştir:

Tablo 28. PROMETHEE ve VZA Nihai Sıralama

PROMETHEE						VZA					
Sıra	Alt.	Sıra	Alt.	Sıra	Alt.	Sıra	Alt.	Sıra	Alt.	Sıra	Alt.
1	3	17	28	33	43	1	11	17	42	33	23
2	36	18	11	34	12	2	4	18	12	34	38
3	1	19	34	35	17	3	34	19	16	35	6
4	5	20	6	36	20	4	41	20	33	36	46
5	4	21	42	37	21	5	2	21	40	37	32
6	37	22	8	38	13	6	44	22	21	38	10
7	40	23	16	39	30	7	5	23	27	39	20
8	2	24	33	40	32	8	1	24	35	40	17
9	39	25	35	41	18	9	22	25	18	41	43
10	38	26	10	42	26	10	7	26	29	42	15
11	15	27	46	43	14	11	19	27	30	43	48
12	29	28	24	44	31	12	39	28	37	44	25
13	44	29	22	45	47	13	8	29	28	45	31
14	7	30	25	46	45	14	3	30	14	46	9
15	19	31	23	47	9	15	45	31	24	47	13
16	41	32	27	48	48	16	36	32	47	48	49
				49	49					49	26

3.4 GEZGİN SATICI PROBLEMİ (TSP)

Dünya geneli bütün yürüyüş yollarını (*walking trails*) kapsayacak şekilde yürüyüş yollarının sıralamaları (*ranklarının*) minimize edildiği ayrıca mesafelerin minimize edildiği Gezgin Satıcı Problem (TSP) modeli modifiye edilip kurulmuş ve çözülmüştür. Mesafelerden kaynaklanabilecek subjektif verilerin daha anlamlı hale gelmeleri için

veriler üzerine vektör normalizasyonu uygulanarak veriler aynı tabana indirgenmiştir. Excel Solver Studio üzerinden Python programlama dili kullanılarak Gurobi optimizasyon programı ile çözülmüştür. Bu metot modifiye edilmiş TSP olarak adlandırılacaktır. (M-TSP)

Sıra toplulaştırma algoritması ile birlikte nihai hale getirilen alternatif sıralaması Gezgin satıcı problemi vasıtası ile çözümlenerek rota oluşturulmuştur. Gezgin satıcı probleminin amacı içerisindeki tüm düğümlere uğramak suretiyle mesafenin minimize edilmesiyle tek bir rota oluşturmaktır. Amaç fonksiyonu aşağıdaki gibidir.

$$\text{Minimize } \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \quad (70)$$

Bu çalışmada amaç fonksiyonuna ek olarak alternatiflerin nihai sıralamaları eklenerek amaç fonksiyonu aşağıdaki şeklini almaktadır. Amaç fonksiyonunu alternatiflerin sıralamaları matrisi ile çarparak mesafenin minimize edilmesi amaçlanmıştır. Aynı zaman da hem mesafe minimize edilirken hem de sıralamalar minimize edilerek en kısa ve en iyi sıralamalara sahip alternatifler öncelikli konuma gelmektedir.

$$\text{Minimize } \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \text{siralama}_i \quad (71)$$

Rotalama kıtasal bazlı yapılmakta olup her kıta için ayrı şekilde M-TSP modeli kurulmuştur.

Lokasyonların enlem ve boylam noktaları Google haritalar aracılığı ile belirlenmiştir. İki nokta arası uzaklık formülü kullanılarak lokasyonlar arası kuş uçuşu mesafeler elde

edilmiştir. 49 alternatif lokasyonun birbirlerine olan kuş uçuşu uzaklıkların matrisi ekte yer almaktadır.

Mesafe matrisinin daha objektif sonuçlar verebilmesi adına, mesafe verisi üzerinde vektör normalizasyonu metodu uygulanarak veri daha anlamlı ve sübjektif hale getirilmiştir. Vektör normalizasyonu yapılmış veri ekte yer almaktadır.

Afrika kıtasında bulunan alternatifler ve bu alternatifler için M-TSP modeli kurulmasıyla birlikte oluşturulan rota aşağıdaki gibidir.

Tablo 29. Afrika Kıtası Rotası

Sıra	Rota
1	35
2	20
3	21
4	22

Afrika özelinde kıtasal yapılan M-TSP algoritması rotalaması sonucunda ortaya çıkan rota yukarıdaki tablodaki gibidir. 35 numaralı alternatif yürüyüş yolundan başlayan rota, yürüyüş yolları arasındaki mesafenin ve yol sıralamasının minimize edilmesiyle birlikte sırasıyla 20 numaralı yürüyüş yolu, 21 numaralı yürüyüş yolu ve son olarak 22 numaralı yürüyüş yoluna uğranılmasıyla birlikte rota tamamlanmaktadır. Parkur uzunluğu ve parkur süresi açısından kısıtsız olarak gerçekleşen matematiksel programlama, tüm noktalara uğramayı hedefleyerek rotalama yapmıştır.

Amerika kıtasında bulunan alternatifler ve bu alternatifler için M-TSP modeli kurulmasıyla birlikte oluşturulan rota aşağıdaki gibidir.

Tablo 30. Amerika Kıtası Rotası

Sıra	Rota
1	34

2	23
3	25
4	24
5	26
6	27
7	28
8	32
9	31
10	30
11	29
12	33
13	42
14	43
15	41

Amerika özelinde kıtasal yapılan M-TSP algoritması rotalaması sonucunda ortaya çıkan rota yukarıdaki tablodaki gibidir. 34 numaralı alternatif yürüyüş yolundan başlayan rota, yürüyüş yolları arasındaki mesafenin ve yol sıralamasının minimize edilmesiyle birlikte sırasıyla 23 numaralı yürüyüş yolu, 25 numaralı yürüyüş yolu ile devam ederek ve son olarak 41 numaralı yürüyüş yoluna uğranılmasıyla birlikte rota tamamlanmaktadır. Parkur uzunluğu ve parkur süresi açısından kısıtsız olarak gerçekleşen matematiksel programlama, tüm noktalara uğramayı hedefleyerek rotalama yapılmıştır.

Asya kıtasında bulunan alternatifler ve bu alternatifler için M-TSP modeli kurulmasıyla birlikte oluşturulan rota aşağıdaki gibidir.

Tablo 31. Asya Kıtası Rotası

Sıra	Rota
1	11
2	15
3	16
4	12
5	9
6	10
7	47
8	13

9	49
10	45
11	48
12	46
13	14

Asya özelinde kıtasal yapılan M-TSP algoritması rotalaması sonucunda ortaya çıkan rota yukarıdaki tablodaki gibidir. 11 numaralı alternatif yürüyüş yolundan başlayan rota, yürüyüş yolları arasındaki mesafenin ve yol sıralamasının minimize edilmesiyle birlikte sırasıyla 15 numaralı yürüyüş yolu, 16 numaralı yürüyüş yolu ile devam ederek ve son olarak 14 numaralı yürüyüş yoluna uğranılmasıyla birlikte rota tamamlanmaktadır. Parkur uzunluğu ve parkur süresi açısından kısıtsız olarak gerçekleşen matematiksel programlama, tüm noktalara uğramayı hedefleyerek rotalama yapılmıştır.

Avrupa kıtasında bulunan alternatifler ve bu alternatifler için M-TSP modeli kurulmasıyla birlikte oluşturulan rota aşağıdaki gibidir.

Tablo 32. Avrupa Kıtası Rotası

Sıra	Rota
1	5
2	39
3	40
4	1
5	37
6	36
7	38
8	4
9	2
10	3
11	8
12	7
13	6

Avrupa özelinde kıtasal yapılan M-TSP algoritması rotalaması sonucunda ortaya çıkan rota yukarıdaki tablodaki gibidir. 5 numaralı alternatif yürüyüş yolundan başlayan rota,

yürüyüş yolları arasındaki mesafenin ve yol sıralamasının minimize edilmesiyle birlikte sırasıyla 39 numaralı yürüyüş yolu, 40 numaralı yürüyüş yolu ile devam ederek ve son olarak 6 numaralı yürüyüş yoluna uğranılmasıyla birlikte rota tamamlanmaktadır. Parkur uzunluğu ve parkur süresi açısından kısıtsız olarak gerçekleşen matematiksel programlama, tüm noktalara uğramayı hedefleyerek rotalama yapılmıştır.

Okyanusya kıtasında bulunan alternatifler ve bu alternatifler için M-TSP modeli kurulmasıyla birlikte oluşturulan rota aşağıdaki gibidir.

Tablo 33. Okyanusya Kıtası Rotası

Sıra	Rota
1	19
2	18
3	44
4	17

Okyanusya özelinde kıtasal yapılan M-TSP algoritması rotalaması sonucunda ortaya çıkan rota yukarıdaki tablodaki gibidir. 19 numaralı alternatif yürüyüş yolundan başlayan rota, yürüyüş yolları arasındaki mesafenin ve yol sıralamasının minimize edilmesiyle birlikte sırasıyla 18 numaralı yürüyüş yolu, 44 numaralı yürüyüş yolu ile devam ederek ve son olarak 17 numaralı yürüyüş yoluna uğranılmasıyla birlikte rota tamamlanmaktadır. Parkur uzunluğu ve parkur süresi açısından kısıtsız olarak gerçekleşen matematiksel programlama, tüm noktalara uğramayı hedefleyerek rotalama yapılmıştır.

Nihai olarak her bir kıta özelinde mesafenin ve yol sıralamasının minimize edilmesiyle birlikte elde edilen rotalar belirlenmiştir. Toplam rota uzunluklarına aşağıdaki tabloda yer verilmiştir.

Tablo 34. Kıtaların Toplam Rota Uzunlukları

	Afrika	Amerika	Asya	Avrupa	Okyanusya
Rota Uzunluğu (br.)	3,615	10,566	9,444	9,028	4,333

Tabloda da görüldüğü üzere en uzun rota Amerika kıtasında oluşturulurken, Amerika kıtasını 9,44 birim ile Asya kıtası izlemektedir. Kıta üzerindeki toplam 4er rota bulunan Afrika ve Okyanusya kıtası ise en kısa rota uzunluğuna sahip kıtalardır.

Kıtasal bazlı yapılan rotalama harita üzerinde gösterilmiştir. Her kıta için ayrı ayrı yapılan gösterim M-TSP kullanmak suretiyle mesafenin ve sıralamaların minimize edilmesiyle elde edilen rotaları kapsamaktadır. Her kıtadaki birinci düğümden başlamak suretiyle takip edilen rota son düğümden ziyaret edildikten sonra sona ermektedir. Haritada gösterilme işlemi Coğrafi Bilgi Sistemi (*Geographic Information Systems*) kullanmak suretiyle yapılmıştır.

3.5 TARTIŞMA

Yapılan çalışmanın işletme alanına faydaları ve bu anlamda işletme alanı üzerindeki paydaşlara katkısı bulunmaktadır. Bu çalışmanın işletme alanında fayda sağladığı paydaşlar; Turizm Politika Yapıcıları, Turizm işletmeleri ve Müşteriler olarak gruplandırılmıştır.

Kullanılan sayısal yöntemler sayesinde elde edilen bulgularla birlikte, kriterlerin yer aldığı temalar işletme paydaşları ile ilişkilendirilmiştir. Turizm Politika Yapıcıları için makroekonomik özelliklerin yer aldığı Tema 4 ön plana çıkarken, Turizm işletmeleri için iklim özelliklerinin yer aldığı Tema 3 ve turizm özelliklerinin yer aldığı Tema 2 ön plana çıkmıştır. Bunun yanı sıra Müşteriler için parkurların teknik özelliklerinin yer aldığı Tema 1 ve turizm özelliklerinin yer aldığı Tema 2 ön plana çıkmıştır.

PROMETHEE metodu kullanılarak Tema 1 için elde edilen sıralama dikkate alındığında, Müşteriler tarafından tercih edilmesi en yüksek kıtalar sırasıyla Asya ve Avrupa kıtalarıdır.

PROMETHEE metodu kullanılarak Tema 2 için elde edilen sıralama dikkate alındığında, Turizm işletmeleri ve Müşteriler tarafından tercih edilmesi en yüksek kıta Asya kıtasıdır.

PROMETHEE metodu kullanılarak Tema 3 için elde edilen sıralama dikkate alındığında, Turizm işletmeleri tarafından tercih edilmesi en yüksek kıta Asya kıtasıdır.

PROMETHEE metodu kullanılarak Tema 4 için elde edilen sıralama dikkate alındığında, Turizm Politika Yapıcıları tarafından tercih edilmesi en yüksek kıtalar Asya ve Avrupa kıtalarıdır.

VZA metodu kullanılarak Tema 1 için elde edilen sıralama dikkate alındığında, Müşteriler tarafından tercih edilmesi en yüksek kıta Amerika kıtasıdır.

VZA metodu kullanılarak Tema 2 için elde edilen sıralama dikkate alındığında, Turizm işletmeleri ve Müşteriler tarafından tercih edilmesi en yüksek kıta Asya kıtasıdır.

VZA metodu kullanılarak Tema 3 için elde edilen sıralama dikkate alındığında, Turizm işletmeleri tarafından tercih edilmesi en yüksek kıta Amerika kıtasıdır.

VZA metodu kullanılarak Tema 4 için elde edilen sıralama dikkate alındığında, Turizm Politika Yapıcıları tarafından tercih edilmesi en yüksek kıta Avrupa kıtasıdır.

Elde edilen bulgular konsolide edilmek suretiyle işletme alanına katkıları üzerinden değerlendirildiğinde, Turizm Politika Yapıcıları için Avrupa kıtası fayda sağlamaktadır. Turizm işletmeleri için ön plana çıkan Asya kıtası fayda sağlamaktadır. Müşteriler için ise yine Asya kıtası ön plana çıkarak fayda sağlamaktadır.

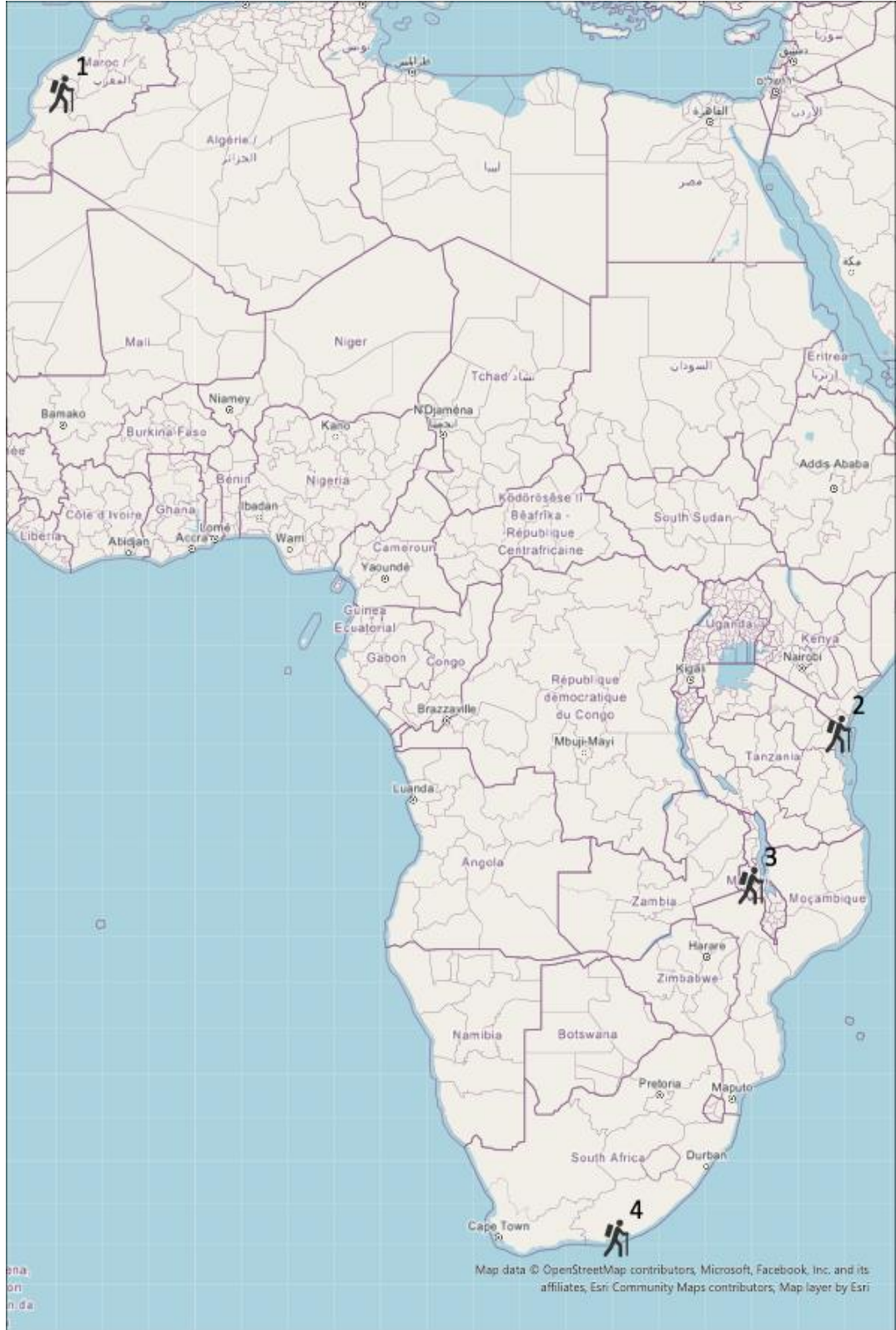
Tablo 35. Paydaşların İlişkilendirildiği Temalar

	Paydaşlar		
	Turizm Politika Yapıcıları	Turizm İşletmeleri	Müşteriler
İlişkili Tema	Tema 4	Tema 2 Tema 3	Tema 1 Tema 2

Tablo 36 Paydaşlara Fayda Sağlayan Kıtalar

	Paydaşlar		
	Turizm Politika Yapıcıları	Turizm İşletmeleri	Müşteriler
Fayda Sağlayan Kıta	Avrupa	Asya	Asya —

Afrika Kıtası için oluşturulan rota haritası aşağıdaki gibidir.



Şekil 3. Afrika Kıtası Rotası

Amerika Kıtası için oluşturulan rota haritası aşağıdaki gibidir.



Şekil 4. Amerika Kıtası Rotası

Asya Kıtası için oluşturulan rota haritası aşağıdaki gibidir.



Şekil 5. Asya Kıtası Rotası

Avrupa Kıtası için oluşturulan rota haritası aşağıdaki gibidir.



Şekil 6. Avrupa Kıtası Rotası

Okyanusya Kıtası için oluşturulan rota haritası aşağıdaki gibidir.



Şekil 7. Okyanusya Kıtası Rotası

4. BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmanın amacı; dünyadaki yürüyüş yolları, yürüyüş parkurları gibi anahtar kelimeleri kullanmak suretiyle 6 web sitesinden alınan alternatif güzergahları yine teknik kaynaklardan elde edilen tematik kriterlere bağlı olarak performans değerlendirmesi yapmaktır. Yürüyüş yollarına, doğa yürüyüşüne ilgi duyan kişiler için dünyadaki en iyi yürüyüş yolları ve özellikleri konsolide edilmiştir ve hali hazırda ulaşılabilecek veri seti oluşturulmuştur.

Teknik, turizm, iklim ve makroekonomik olmak üzere belirlenen tematik kriterler üzerinden alternatif yürüyüş yollarının sıralaması çok metotlu bir araştırma yapılması suretiyle yapılmıştır.

Konsolide edilen veri seti tematik kriterler üzerinden bir ÇKKA yöntemi olan PROMETHEE kullanılarak sıralanmıştır. Toplamda 4 tema ve 1 genel sıralama olmak üzere toplam 5 farklı sıralama elde edilmiştir. PROMETHEE yöntemi Python programlama dili kullanılarak otomatize edilmiş olup, sıralamalar elde edilmiştir. Ayrıca, aynı veri seti VZA süper etkinlik modeli kullanmak suretiyle etkinlik ölçen sıralama elde edilmiştir. VZA süper etkinlik modeli için Excel ve excel solver kullanılarak sıralamalar elde edilmiştir. Toplamda 4 tema ve 1 genel sıralama olmak üzere 5 farklı sıralama elde edilmiştir. PROMETHEE kullanılarak elde edilen toplam 5 sıralama ile VZA kullanılarak elde edilen 5 sıralama, Spearman's korelasyon kullanılarak karşılaştırılmış olup, çelişen sıralamalar olduğu tespit edilmiştir.

Çelişen sıralamalar olması nedeniyle toplamda bulunan 10 sıralamayı tek sıralama haline getirmek için Sıra toplulaştırma metodoloji kullanılmış olup, var olan bir makale baz alınarak algoritma veri setine uygulanmış ve nihai sıralama elde edilmiştir.

Sonuç olarak elde edilen nihai sıralama toplamda 5 kıta üzerinden Gezgin Satıcı Problemi (TSP) yöntemi kullanılarak rotalanmıştır. Aynı zamanda hem mesafeleri minimize işlemi hem de sıralamaların maksimize işlemi yapılarak rotalama yapılmıştır. TSP Excel kullanmak suretiyle yapılmış olup rotalar kıtasal bazlı belirlenmiştir.

TSP kullanmak suretiyle elde edilen kıtasal bazlı rotalar, GIS kullanılarak harita üzerinde görselleştirilmiştir.

Çalışmanın çıktıları ise aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- ÇKKA kullanılarak alternatifler sıralaması yapılmıştır.
- VZA kullanılarak etkinlik ölçen sıralama yapılmıştır.
- Sıralamalar arasındaki çelişkiler gösterilmiştir.
- Sıra toplulaştırma yöntemi kullanılarak ÇKKA ve VZA kullanılarak elde edilen 10 farklı sıralamadan nihai sıralama elde edilmiştir.
- Sıra toplulaştırma yöntemi ile elde edilen nihai sıralama TSP yöntemi kullanılarak kıtasal bazlı mesafe minimizasyonu ve rank maksimizasyonu yapılarak rotalanmıştır.
- TSP sonucunda elde edilen kıtasal bazlı rotalar, GIS kullanılması suretiyle harita üzerinde görselleştirilmiştir.

Turizm alanında ilk defa Dünyadaki en iyi yürüyüş yolları, yürüyüş rotaları anahtar kelimeleri ile elde edilen alternatif yürüyüş yollarının ve bu yolların teknik, turizm, iklim ve makroekonomik olmak üzere tematik olarak özelliklerini belirten kriterden oluşan veri seti konsolide edilmiş olup, literatüre bu anlamda katkı sağlanması amaçlanmıştır. Ayrıca, ÇKKA kullanılarak alternatif sıralaması yapılan, VZA kullanılarak etkinlik ölçen sıralama yapılarak ve bu sıralamaların çelişkilerinin gösterilmesiyle beraber Sıra toplulaştırma yöntemi kullanılarak nihai sıralamanın elde edilmesiyle birden fazla metodu bir arada bulunduran çok metotlu bir çalışma yapılarak sıralama elde edilerek literatüre bu anlamda katkı sağlanmıştır. Veri setinin elde edilip literatüre kazandırılmasının ardından uygulanan çok metotlu çalışma ile nihai yürüyüş yolu sıralaması elde edilmiş olup, sıralama TSP kullanmak suretiyle turizmde katkıda bulunacak kıtasal bazlı rotalama yapılarak rotalar elde edilmiştir. TSP kullanılarak rotalama yapılmasının “alltrails.com” gibi yürüyüş parkurlarının detaylı olarak yer aldığı websitelerine bilimsel karar destek sağlanması amaçlanmıştır. 40 milyondan fazla kullanıcısı olan yürüyüş parkurları için rotalama temelinde yarışmaların düzenlenmesi

gibi çalışmalarla yürüyüş parkurlarına ve seyahatlerine olan ilginin artırılması anlamında katkı sağlaması amaçlanmıştır.

Gelecek çalışmalarda, uygulama metot anlamında daha fazla geliştirilerek hassaslık analizi daha detaylı yapılabilir. Literatürde bulunan diğer ÇKKA metotlarının da kullanılmasıyla birlikte daha farklı algoritmalar veri setine entegre edilerek farklı sıralamalar elde edilebilir ve daha kapsamlı korelasyon bulunabilir. Ayrıca UTA, UTADIS gibi ÇKKA metotları elde edilen sıralamaları kapsayacak şekilde yeni yürüyüş yolları için sıralama yapabilmektedir.

Çalışmanın işletme alanına faydaları bulunmaktadır. Bu çalışmanın işletme alanında fayda sağladığı paydaşlar; Turizm Politika Yapıcıları, Turizm işletmeleri ve Müşteriler olarak gruplandırılmıştır. Her bir paydaş için yapılan çalışmalar neticesinde fayda sağlayan temalar belirlenmiştir ve ayrıca her paydaşın avantajlı olduğu kıtalar belirlenmiştir.

VZA ve PROMETHEE sıralamalarının Sıra Toplulaştırma sonucunda elde edilen nihai sıralama ile Spearsman's sıralama korelasyonu kullanılarak karşılaştırılması sonucunda büyük veriler için kullanılmasının büyük korelasyon sağlayacağı kriterler kümesi belirlenmiştir. Tematik olarak yapılabilecek sıralamalarında yüksek korelasyon ile nihai sıralamaya benzer sıralama elde edilebilecektir. Bu sayede, gelecek çalışmalarda, tematik sıralamalar ve nihai sıralama arasında elde edilen korelasyon neticesinde, alltrails.com gibi 350 binden fazla yürüyüş parkuru içeren kaynaklar için parkur sıralama tahminlemesi yapacak bir yapay zeka, makine öğrenmesi modeli kurulabilir.

Ayrıca, daha fazla kriter belirlenmesiyle birlikte VZA metodu kullanılarak kriterler girdi ve çıktı üzerinden değerlendirilerek kriterlerin etkinlikleri ölçülebilir ve yeni çalışmalar için etkinlik ölçülmesi sağlanabilir.

KAYNAKÇA

- 14 best hikes in the world: Planetware.* PlanetWare.com. (n.d.). Retrieved October 1, 2022, from <https://www.planetware.com/world/best-hikes-in-the-world-nep-1-2.htm>
- 2014, 09 S. (n.d.). *Climbing mt toubkal against all odds.* Wanderlust. Retrieved October 1, 2022, from <https://www.wanderlust.co.uk/content/climbing-mt-toubkal-against-all-odds/>
- Admin. (2019, November 5). *Mount Bromo hike with no Crowds & Free Sunrise Tour.* Worldering around. Retrieved October 1, 2022, from <https://worlderingaround.com/en/countries/asia/indonesia/mount-bromo-hike-sunrise>
- Agustin, E. S. A. S., Martini, R., & Setiyono, B. (2022). Evaluating rural tourism competitiveness: Application of PROMETHEE-GAIA method. *Cogent Economics & Finance*, 10(1), 2054526.
- Aksay skeet.* Individual tours in Kazakhstan. (n.d.). Retrieved October 1, 2022, from <https://individual-tour-almaty.com/aksay-skeet/>
- All stays - Mt Kinabalu accommodation.* Mount Kinabalu. (n.d.). Retrieved October 1, 2022, from <https://www.mountkinabalu.com/stay#kinabalu-park>
- AllTrails: Trail Guides & Maps for hiking, camping, and running.* AllTrails.com. (n.d.). Retrieved October 1, 2022, from <http://www.alltrails.com/>
- Appalachian Trail Conservancy.* Appalachian Trail Conservancy |. (2022, September 29). Retrieved October 1, 2022, from <https://appalachiantrail.org/>
- Around the world in 40 walks.* Walks Worldwide. (n.d.). Retrieved October 1, 2022, from <https://www.walksworldwide.com/blog/around-the-world-in-40-walks>
- Assaf, A. G., & Josiassen, A. (2012). Identifying and ranking the determinants of tourism performance: a global investigation. *Journal of Travel Research*, 51(4), 388-399.
- Benito, B., Solana, J., & López, P. (2014). Determinants of Spanish regions' tourism performance: A two-stage, double-bootstrap data envelopment analysis. *Tourism economics*, 20(5), 987-1012.
- Budiartha, R. M. N., Achmadi, T., & Harmi Tjahjanti, P. (2015). Port Location Selection Model: Case Study of Tourism Sector in Bali. In *Applied Mechanics and Materials* (Vol. 776, pp. 87-94). Trans Tech Publications Ltd.

- Bueno, I., Carrasco, R. A., Porcel, C., Kou, G., & Herrera-Viedma, E. (2021). A linguistic multi-criteria decision making methodology for the evaluation of Tourist Services considering customer opinion value. *Applied Soft Computing*, 101, 107045. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2020.107045>
- BULUT, F., & EROL, M. H. (2017). Google Maps API Kullanarak Anlık Trafik Bilgisine Dayalı Gezgin Satıcı Problemi Uygulaması.
- Burmese days*. See Asia Differently. (2021, September 11). Retrieved October 1, 2022, from <https://www.seeasiadifferently.com/tour/burmese-days/>
- Butowski, L. (2018). An integrated AHP and PROMETHEE approach to the evaluation of the attractiveness of European maritime areas for sailing tourism. *Moravian Geographical Reports*, 26(2), 135-148.
- Camino de Santiago Routes*. Follow the Camino. (2022, March 22). Retrieved October 1, 2022, from <https://followthecamino.com/en/camino-de-santiago-routes/>
- Chaabouni, S. (2019). China's regional tourism efficiency: A two-stage double bootstrap data envelopment analysis. *Journal of destination marketing & management*, 11, 183-191.
- Chikoko trails, South Luangwa National Park, Zambia*. Chalo Africa. (2022, March 30). Retrieved October 1, 2022, from <https://www.chaloafrica.com/accommodation/chikoko-trails-south-luangwa-zambia/>
- Climate data for cities worldwide select a Continent*. Climate. (n.d.). Retrieved October 1, 2022, from <https://en.climate-data.org/>
- Conservation, D. of. (2015, May 21). *Celebrating the first milford 'freedom walk'*. Conservation blog. Retrieved October 1, 2022, from <https://blog.doc.govt.nz/2015/05/28/milford-freedom-walk/>
- Corfu-trail: Stage planning*. WandernDeluxe. (2020, February 12). Retrieved October 1, 2022, from <https://www.wanderndeluxe.de/en/corfu-trail-stage-planning/>
- Coverack to lizard :: Explore the South West Coast Path :: <Http://www.exploresouthwestcoastpath.co.uk> :: (n.d.). Retrieved October 1, 2022, from https://www.exploresouthwestcoastpath.co.uk/walk.php?walk_id=26
- Çelik, M. K. (2016). Turizm Sektöründeki İşletmelerin Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi ile Ölçülmesi. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, (17), 65-88.
- Dhalleine, T. (n.d.). *Circuito o en Torres del Paine : Guia Completa (2021)*. Patagonia Tours Travel, Chile, Argentina, Torres del Paine, Hiking - Cascada Expediciones.

Retrieved October 1, 2022, from <https://www.cascada.travel/es/blog/circuito-o-entorres-del-paine>

Ding, J., Han, D., Dezert, J., & Yang, Y. (2018). A new hierarchical ranking aggregation method. *Information Sciences*, 453, 168–185. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2018.04.041>

Download Entire World Economic Outlook Database, October 2019. IMF. (n.d.). Retrieved October 1, 2022, from <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/weo-database/2019/October/download-entire-database>

Durkalic, D., Furtula, S., & Borisavljevic, K. (2019). Ranking tourism market performance in EMU countries: results of PROMETHEE–GAIA approach. *Hotel and Tourism Management*, 7(2), 67-76.

Environment, M. of. (n.d.). BC Parks. Retrieved October 1, 2022, from <https://bcparks.ca/parks/mt-robson/berg-lake-trail/>

Erin. (2019, May 22). *Hiking the path of the gods (and the Amalfi Coast on a budget)*. Never Ending Voyage. Retrieved October 1, 2022, from <https://www.neverendingvoyage.com/path-of-the-gods-hike-amalfi-coast-budget/#header5>

EytonHiker, T. (2022, September 2). *Your guide to the West Coast Trail in British Columbia*. Happiest Outdoors. Retrieved October 1, 2022, from <https://happiestoutdoors.ca/guide-to-the-west-coast-trail/>

Fatthi, W. N. A. W. A., Haris, M. H. M., & Kahtan, H. (2018, October). Application of travelling salesman problem for minimizing travel distance of a two-day trip in Kuala Lumpur via Go KL city bus. In *International Conference on Intelligent Computing & Optimization* (pp. 277-284). Springer, Cham.

Ferðafélag Íslands. (n.d.). *Trails: Laugavegur*. Ferðafélag Íslands. Retrieved October 1, 2022, from <https://www.fi.is/en/hiking-trails/trails/laugavegur>

First to schynige platte. First to Schynige Platte Hike in Grindelwald. (n.d.). Retrieved October 1, 2022, from http://www.hikingwalking.com/index.php/destinations/sw/sw_bernese/grindelwald/schynige_platte

French pyrenees GR 10 trail: A Walker's Guide. Walking the Pyrenees. (n.d.). Retrieved October 1, 2022, from <http://www.pyreaneanway.com/french-pyrenees-gr-10-walk-guide/?lang=en>

GDP per capita. Worldometer. (n.d.). Retrieved October 1, 2022, from <https://www.worldometers.info/gdp/gdp-per-capita/>

- Ghasemi, P., Mehdiabadi, A., Spulbar, C., & Birau, R. (2021). Ranking of sustainable medical tourism destinations in Iran: an integrated approach using fuzzy SWARA-PROMETHEE. *Sustainability*, 13(2), 683.
- Gilmore, R. (2022, August 15). *50 best hikes in the world to put on your bucket list*. Road Affair. Retrieved October 1, 2022, from <https://www.roadaffair.com/best-hikes-in-the-world/>
- GÖRAL, R., & TENGİLİMOĞLU, E. (2018). Türk Dünyası destinasyonlarının turizm sektörü etkinliğinin karşılaştırılması. *Uluslararası Türk Dünyası Turizm Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 230-241.
- Hikes in Oldenzaal*. Outdooractive. (n.d.). Retrieved October 1, 2022, from <https://www.outdooractive.com/en/hikes/oldenzaal/hikes-in-oldenzaal/13744289/>
- Hiking Los Quetzales Trail: Baru Volcano National Park*. Visit Panamá. (n.d.). Retrieved October 1, 2022, from <https://www.tourismpanama.com/places-to-visit/chiriqui/los-quetzales-trail/>
- Hiking route past monastery, Basilica and estate: Hengelo-Oldenzaal (851771)*. Routiq. (n.d.). Retrieved October 1, 2022, from <https://routiq.com/route/851771/past-monastery-basilica-and-estate:-hengelo-oldenzaal>
- Hiking the waterfall san ramon on Isla Ometepe highlights of Nicaragua*. Selvista. (n.d.). Retrieved October 1, 2022, from <https://www.theselvistaexperience.com/hiking-san-ramon-waterfall#:~:text=The%20hike%20takes%20around%203,is%20available%20at%20the%20base.>
- Huang, C. W. (2018). Assessing the performance of tourism supply chains by using the hybrid network data envelopment analysis model. *Tourism Management*, 65, 303-316.
- Huang, N., About the Author: Nellie Huang Nellie Huang is the founder of WildJunket. Originally from Singapore, Nellie Huang is the founder of WildJunket. Originally from Singapore, 29, L. B. M., 1, G. V. J., 22, S. A., 22, F. P. J., 28, michalS., 2, N. H. O., & 2, B. K. A. (2022, March 3). *10 of the most famous walking trails in the world*. Wild Junket Adventure Travel Blog. Retrieved October 1, 2022, from <https://www.wildjunket.com/most-famous-walking-trails-in-the-world/>
- Ilban, M. O., & Yıldırım, H. H. (2017). Determination of tourism activities of the world's best tourism destinations using the multi-criteria decision-making method. *Cogent Social Sciences*, 3(1), 1301763. <https://doi.org/10.1080/23311886.2017.1301763>
- Inca trail to Ingapirca*. SummitPost.org. (n.d.). Retrieved October 1, 2022, from <https://www.summitpost.org/inca-trail-to-ingapirca/540944>

- International tourism, number of arrivals*. Data. (n.d.). Retrieved October 1, 2022, from <https://data.worldbank.org/indicator/ST.INT.ARVL>
- Karaatlı, Y. D. D. M. , Ömürbek, D. D. N. , Aksoy, E. & Karakuzu, H. (2016). Turizm İşletmeleri İçin AHP Temelli Bulanık TOPSIS Yönetimi ile Tur Operatörü Seçimi . *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* , 14 (2) , 53-70 . DOI: 10.18037/ausbd.31063
- Karakuş, Y. (2021). Turizm, seyahat ve ağırlama alanlarında çok kriterli karar verme teknikleri kullanımı. *Journal of tourism research institute*, 2(1), 33-46.
- Karkacıer, O. & Yazgan, A. E. (2017). TURİZM SEKTÖRÜNDE GRİ İLİŞKİSEL ANALİZ GİA YÖNTEMİYLE FİNANSAL PERFORMANS DEĞERLEMESİ . *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* , (37) , 154-162 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/susbed/issue/61817/924865>
- Khalifa, G. S. (2020). Factors affecting tourism organization competitiveness: Implications for the Egyptian tourism industry. *African Journal of Hospitality, Tourism and Leisure*, 9(3), 116-130.
- Köçken, K., Timor, M., & Karakaplan, M. U. (2022). COVID-19 Pandemisi Öncesinde ve Pandemi Döneminde Türkiye'deki Havalimanı Etkinliklerinin Üç Aşamalı Veri Zarflama Analizi İle Belirlenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (35), 643-652.
- KÜNÇ, G. Y. (2021). Turizm Etkinliği Çevre Performansını Etkiliyor Mu? Veri Zarflama Analizi ile Etkinlik Skorlarının Hesaplanması. *Alanya Akademik Bakış*, 6(1), 1921-1940.
- La Tigra National Park*. Roatan Honduras Travel Guide. (2015, February 18). Retrieved October 1, 2022, from <https://www.roatanet.com/la-tigra-national-park/>
- Lado-Sestayo, R., & Fernández-Castro, Á. S. (2019). The impact of tourist destination on hotel efficiency: A data envelopment analysis approach. *European Journal of Operational Research*, 272(2), 674-686.
- Lanza, M., Bimova, A., Andrea, Joshua, & Moore, J. (2022, January 24). *Thru-hiking the john muir trail: What you need to know*. The Big Outside. Retrieved October 1, 2022, from <https://thebigoutside.com/thru-hiking-the-john-muir-trail-what-you-need-to-know/>
- Larapinta Trail walking tour: Trek the larapinta in comfort*. World Expeditions. (n.d.). Retrieved October 1, 2022, from <https://worldexpeditions.com/Australia/Trekking-Walking/Classic-Larapinta-Trek-in-Comfort>
- List of countries by tourism income*. AtlasBig. (2018, October 23). Retrieved October 1, 2022, from <https://www.atlasbig.com/en-us/countries-tourism-income>

- Location*. West Highland Way. (2022, September 16). Retrieved October 1, 2022, from <https://www.westhighlandway.org/location/>
- Lopes, A. P. F., Muñoz, M. M., & Alarcón-Urbistondo, P. (2018). Regional tourism competitiveness using the PROMETHEE approach. *Annals of Tourism Research*, 73, 1-13.
- Lozano-Ramírez, J., Arana-Jiménez, M., & Lozano, S. (2022). A pre-pandemic Data Envelopment Analysis of the sustainability efficiency of tourism in EU-27 countries. *Current Issues in Tourism*, 1-19.
- Lucie. (2022, September 12). *A guide to laguna torre hike*. LAIDBACK TRIP. Retrieved October 1, 2022, from <https://www.laidbacktrip.com/posts/laguna-torre-hike-el-chalten-patagonia>
- Lycian way accommodation*. Culture Routes Society. (2022, March 1). Retrieved October 1, 2022, from <https://cultureroutesinturkey.com/the-lycian-way/accommodation/>
- Markowski, J., Bartos, M., Rzenca, A., & Namiecinski, P. (2019). An evaluation of destination attractiveness for nature-based tourism: Recommendations for the management of national parks in Vietnam. *Nature Conservation*, 32, 51-80.
- McAdam, L. (2022, August 14). *Great wall of china - A hiking guide*. Hike Bike Travel. Retrieved October 1, 2022, from <https://hikebiketrip.com/guide-hiking-great-wall-china/>
- Minihane, J. (2022, July 25). *23 of the world's Best Hiking Trails*. CNN. Retrieved October 1, 2022, from <https://edition.cnn.com/travel/article/best-hiking-trails-world/index.html>
- Murat, A. T. A. N., & ASLANTÜRK, Y. (2015). Dünya ülkelerin turizm potansiyelinin etkinliği. *Gazi İktisat ve İşletme Dergisi*, 1(1), 59-76.
- Nebaj to Todos Santos Hut-to-Hotel Trek*. Old Town Outfitters. (n.d.). Retrieved October 1, 2022, from <https://adventureguatemala.com/tour/nebaj-todos-santos-hut-to-hotel>
- Nurdiawan, O., Pratama, F. A., Kurnia, D. A., & Rahaningsih, N. (2020, March). Optimization of Traveling Salesman Problem on Scheduling Tour Packages using Genetic Algorithms. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1477, No. 5, p. 052037). IOP Publishing.
- Ostovare, M., & Shahraki, M. R. (2019). Evaluation of hotel websites using the multicriteria analysis of PROMETHEE and GAIA: Evidence from the five-star hotels of Mashhad. *Tourism Management Perspectives*, 30, 107-116.
- Pant, R., & Rawat, S. (n.d.). *TTH treks*. Trek The Himalayas. Retrieved October 1, 2022, from <https://www.trekthehimalayas.com/everest-base-camp-trek/>

- Paradise Catchers. (2022, June 14). *A complete guide to arenal volcano national park*. Paradise Catchers. Retrieved October 1, 2022, from https://www.paradisecatchers.com/arenal-volcano-national-park-costa-rica/#Las_Coladas_Trail
- Quality of life in country comparison*. Worlddata.info. (n.d.). Retrieved October 1, 2022, from <https://www.worlddata.info/quality-of-life.php>
- Ranjan, R., Chatterjee, P., & Chakraborty, S. (2016). Performance evaluation of Indian states in tourism using an integrated PROMETHEE-GAIA approach. *Opsearch*, 53(1), 63-84.
- Sarah Baxter | 05 March 2020. (n.d.). *The 37 best walks in the world*. Wanderlust. Retrieved October 1, 2022, from <https://www.wanderlust.co.uk/content/the-worlds-best-walking-routes/>
- Search & Book Hiking Trails Online*. Afritrails. (n.d.). Retrieved October 1, 2022, from <https://www.afritrails.com/trail/tsitsikamma-trail>
- Sezgin, M., & Yurtlu, M. (2021). Dijital Pazarlama Yöneticilerinin Bakış Açısıyla En Uygun Otel Seçimi: Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) ve PROMETHEE Yaklaşımı. *Türk Turizm Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 1756-1784.
- Solana-Ibáñez, J., Caravaca-Garratón, M., & Para-González, L. (2016). Two-stage data envelopment analysis of Spanish regions: Efficiency determinants and stability analysis. *Contemporary Economics*, 10(3), 259-274.
- Solecka, K., & Nosal Hoy, K. (2022). Using the PROMETHEE II method for the assessment of recreational and tourist cycle routes.
- Sonel, E. , Gür, Ş. & Eren, T. (2019). ÇOK ÖLÇÜTLÜ KARAR VERME İLE SAĞLIK TURİZMİNDE ŞEHİR SEÇİMİ VE ANALİZİ . *Uluslararası Global Turizm Araştırmaları Dergisi* , 3 (1) , 27-39 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/ijgtr/issue/45045/538037>
- Soysal-Kurt, H. (2017). Measuring tourism efficiency of European countries by using data envelopment analysis. *European Scientific Journal*, 13(10), 31-49.
- Spice trails of Kerala*. Exodus. (2022, September 27). Retrieved October 1, 2022, from <https://www.exodus.co.uk/india-holidays/walking-trekking/spice-trails-kerala/tgk>
- ŞİMŞEK, L., & ÖZCAN, B. Türkiye’de Turizm Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi İle Ölçülmesi. *Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 3(1), 23-30.
- The best hike in South America*. Lost City Trek Colombia. (2021, April 4). Retrieved October 1, 2022, from <https://lostcitytrekcolombia.com/>

- The best time to visit every destination.* Besttravelmonths.com. (n.d.). Retrieved October 1, 2022, from <https://www.besttravelmonths.com/>
- The Hiking Life.* (n.d.). Retrieved October 1, 2022, from <https://www.thehikinglife.com/2018/03/toubkal-circuit-independent-hikers-guide/>
- The Silver Trail Walking Holidays.* Trek Addict. (2021, September 25). Retrieved October 1, 2022, from <https://trekaddict.co.uk/walks/the-silver-trail/>
- Theth National Park (official GANP Park page).* (Official GANP Park Page). (n.d.). Retrieved October 1, 2022, from <https://national-parks.org/albania/theth>
- Top moshi on the water.* THE TOP 10 Moshi On the Water (w/Prices). (n.d.). Retrieved October 1, 2022, from <https://www.viator.com/Moshi-tours/Water-Sports/d24103-g17>
- Tourdumontblanchike. (2021, August 15). *The tour du Mont Blanc's 11 stages.* tour du mont blanc hike. Retrieved October 1, 2022, from <https://tourdumontblanchike.com/tour-du-mont-blanc-etapes-stages/>
- Travel to risk designated countries.* Office of International Affairs | The Ohio State University. (n.d.). Retrieved October 1, 2022, from <https://oia.osu.edu/units/global-education/application-and-policies/travel-to-risk-designated-countries/>
- TravelsauroHi. (2022, January 17). *How to hike the vale do pati trek in 5 days on your own - without guides.* travelsauro. Retrieved October 1, 2022, from <https://www.travelsauro.com/hiking-vale-do-pati/>
- Uygurtürk, H., & Korkmaz, T. (2015). Türkiye'deki A Grubu Seyahat Acentalarının Tercih Sıralamasının PROMETHEE Yöntemi ile Belirlenmesi/The Determination of Preference Ranking of A Group Travel Agencies in Turkey with PROMETHEE Method. *Business and Economics Research Journal*, 6(2), 141.
- Vilke, S., Petrović, I., & Tadić, F. (2022). Evaluation and Selection of the Railroad Route between Rijeka and Zagreb. *Applied Sciences*, 12(3), 1306.
- Wandern auf der via Alpina - Etappe Garmisch-Partenkirchen " linderhof. (n.d.). Retrieved October 1, 2022, from <http://www.via-alpina.org/de/stage/60>
- Weatherbase. (n.d.). *Weather averages - all countries (Weatherbase).* Weatherbase. Retrieved October 1, 2022, from <https://www.weatherbase.com/weather/countryall.php3>
- Website by ReserveGroup <https://www.reservegroup.biz>, powered by evoS. <https://www.evoS>. content management system and customers relationship management system. (n.d.). *The Kokoda Track Authority.* Kokoda Track Authority - Corporate. Retrieved October 1, 2022, from <https://www.kokodatrackauthority.org/>

- Xu, X., Yuan, H., Liptrott, M., & Trovati, M. (2018). Two phase heuristic algorithm for the multiple-travelling salesman problem. *Soft Computing*, 22(19), 6567-6581.
- Yakut, E., Harbalıoğlu, M., & Pekkan, N. Ü. (2015). Turizm sektöründe BIST'a kayıtlı işletmelerin veri zarflama analizi ve toplam faktör verimliliği ile finansal performanslarının incelenmesi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 7(2), 235-257.
- Yang, J.-J., Lo, H.-W., Chao, C.-S., Shen, C.-C., & Yang, C.-C. (2020). Establishing a Sustainable Sports Tourism Evaluation Framework with a hybrid multi-criteria decision-making model to explore potential sports tourism attractions in Taiwan. *Sustainability*, 12(4), 1673. <https://doi.org/10.3390/su12041673>
- Yen, F. L., & Othman, M. (2011). Data envelopment analysis to measure efficiency of hotels in Malaysia. *SEGi Review*, 4(1), 25-36.
- Yıldırım, Y. (2019). SCUBA Dalış Alanlarının Çok Kriterli Karar Analizi ile Sınıflandırılması ve Bu Alanları Kapsayan Bir Dalış Seyahati Rotalaması.
- Yiğit, A., Yiğit, V., & Eroymak, S. (2019). Veri zarflama analizi ile ülkelerin medikal turizm etkinliğinin ölçülmesi. *OPUS International Journal of Society Researches*, 12, 917-936.
- Zhu, J., Wang, H., & Xu, B. (2021). Using Fuzzy AHP-PROMETHEE for Market Risk Assessment of New-Build River Cruises on the Yangtze River. *Sustainability*, 13(22), 12932.
- Zuraidah, E. (2019). Decision Support System For Selecting Bali Tourist Attractions Using The PROMETHEE Method. *Sinkron: jurnal dan penelitian teknik informatika*, 3(2), 1-5.

EKLER

Tablo 37. A.1.

Tablo A.1.

Yürüyüş Yolları	Tema 1					Tema 2					Tema 3					Tema 4				
	Mesafe (km)	Süre (gün)	Zorluk Derecesi (1-5)	Kilavuz (E/H)	Maksimum Yükseklik /Kasnitli Yükektli (m)	Kamp-Öğ Evi/Ötel (E/H)	Çöre Toplam Konaklam a'Yeri Sayısı (20km)	Aktivite/S por Sayıları (20km)	Lokasyon Çevresi Toplam Müze Sayıları (20km)	Çevredek i Parkurlar (km)	Havaların İna olan Uzaktık (km)	Değerlendirme Puanı (Reyting)	Rotanın Ortalama Stabllığı	Yağışlı Gün Sayısı	Ziyaret Edilebilecek Ay Sayısı	Ülkelerin Yıl Boyunca Aldıkları Turist Sayısı (milyon)	Küresel Barış Endeksi (GPI)	Satınalma Paritesi (Pank)	Seyahat Riskizliği	Turizm Gelişimini Gösterecek Yeri (%)
1 Lizard Coastal Walk	11	1	3	0	220	3	7	10	21	55	862,06	10	101	5	40,86	33	11	5	2	
2 Oldenzaal to Heugelo	13	8	1	0	198	2	3	4	2	119	0,24	10,4	115	4	20,13	21	5	4	1,9	
3 Bavarian Alps Trail	28,2	1	2	1	1548	1	60	2	11	151	0,81	7	82	3	39,56	17	6	4	1,1	
4 Faulhornweg	16	1	2	0	2680	2	112	4	2	211	10,00	6,9	45	2	11,82	7	1	5	2,5	
5 Path of the Gods-Sentiero Degli	8	1	1	0	630	3	120	3	4	75	32,15	16	80	6	95,4	32	15	4	2,3	
6 The Accursed Mountains- Theth	8,33	1	3	0	851	2	15	4	2	40	9,66	16,5	250	6	6,41	48	35	4	14,8	
7 The Gorfu Trail	174	10	1	0	950	2	7	4	13	4	35,8	41	16,7	97	3	34,01	66	19	4	8,3
8 Lycian Way	509	25	2	0	1816	3	111	6	35	7	44,9	231,30	19	94	7	51,75	149	20	3	2,6
9 Trekking the Caucasus	92	10	3	0	3380	2	6	0	3	0	0,37	12,9	93,2	4	7,73	89	38	4	18,1	
10 Aisan Valley	19	1	2	0	1760	3	10	0	13	3	1,10	4,1	251	7	8,52	67	21	3	1,1	
11 Great Wall of China	5000	1	3	0	1439	3	120	2	3	7	15	141,56	12	75	5	162,54	100	30	4	0,27
12 The Spice Trails of Kerala	50	16	2	1	2630	3	14	2	2	3	6,09	27	132	5	17,91	135	42	3	1,1	
13 Poon Hill Trek Ghorepani Doera	15,3	1	3	1	3201	2	8	0	10	41	3,52	18,3	189	3	1,2	76	50	3	2,6	
14 Burmese Days	60	14	2	1	2000	2	12	2	0	123	10,34	27	147	4	4,36	125	44	3	3,3	
15 Mt. Kinabalu	26	2	3	1	4095	2	20	0	11	106	6,66	21,9	187	3	26,1	16	18	4	5,8	
16 Mt. Bromo	10	1	3	0	2329	2	9	0	10	7	47,7	4,85,99	25,1	157	9	16,11	41	36	3	1,2
17 Overland Track	65	6	2	0	5069	3	10	1	1	31	18,16	7	234,8	3	9,47	4	7	4	3,2	
18 Kokoda Track	96	10	3	1	2190	2	5	0	2	0	34,26	23,1	210,2	7	0,21	98	47	4	0	
19 Milford Track	54	4	2	0	1154	2	10	1	7	16,3	44,13	7,9	146	5	3,89	2	16	4	5	
20 Kilimanjaro	49	9	3	1	5895	3	4	3	16	17	118	4,43	23,3	111,7	4	1,53	58	49	3	4,5
21 Luangwa Valley	128	10	2	1	1100	2	4	5	0	302	20,08	25,1	73	6	1,27	71	48	4	2,5	
22 Tsitsikamma Trail	60	6	2	1	671	2	6	3	2	17	221	1,54	17	37	2	14,8	127	34	3	2,5
23 Pate Valley	15	1	1	0	1200	1	1	0	3	18	24,3	19,07	19,6	97	7	6,35	128	32	3	0,28
24 Laguna Torre	17	1	2	1	250	3	4	1	2	20	120	26,51	0,9	184	8	7,4	68	24	4	0,79
25 El Circuito	122	10	2	0	4051	3	5	2	0	41	284	1,013,94	4,9	161	5	5,43	49	22	4	1,3
26 Inca Trail to Ingapirica	40	3	2	1	4200	1	5	0	5	18	78	5,98	14	160	5	2,11	88	37	4	1,6
27 Ciudad Perdida	40	3	1	1	2649	1	43	0	1	2	49	35,09	25,4	78	4	4,53	144	33	3	1,6
28 Los Quezales Trail	18	2	1	1	2505	1	33	0	2	14	67,7	65,60	24,3	216	4	2,49	64	23	4	7,2
29 Las Coladas Trail	2	1	1	0	640	2	14	0	1	19	133	61,73	23,5	190	10	3,37	39	28	4	6,8
30 San Ramon Waterfall Hike	6	1	1	0	1000	0	14	3	1	5	34,4	7,70	25,9	207	7	1,46	130	45	3	6,1
31 El Rosario Trail	22	2	2	0	2133	2	4	1	4	5	41,8	59,03	19,7	125	8	2,32	124	46	4	3,1
32 Nebaj- Todos Santos	55	4	2	1	3793	1	3	2	4	1	44,6	11,97	16	239	12	2,56	111	41	3	2,1
33 Silver Trail	160	9	2	1	2540	2	18	3	1	6	76,7	47,08	18	81	5	97,41	140	25	3	1,9
34 Appalachian Trail	3500	180	2	0	2025	3	120	3	60	14	130	642,67	9,8	103	2	166,01	122	2	4	1,1
35 Troubad Circuit	72	6	1	0	4167	3	30	1	0	3	79,2	288,85	18,5	39	2	13,11	79	40	4	6,8
36 Camino De Santiago	800	30	2	0	1507	3	120	1	60	9	58,6	139,60	12,7	106	4	126,17	31	17	4	5,2
37 GR10	90	8	3	0	2732	2	63	2	8	87	35	0,69	5,4	241	4	212	55	13	4	2,3
38 Tour du Mont Blanc	170	12	2	0	4810	3	20	1	0	190	105	180,02	3,8	131	4	212	55	13	4	2,3
39 Laugavegur	55	4	2	1	500	2	6	2	1	17	236	24,74	3,9	132	4	2,2	1	4	5	12,7
40 West Highland Way	154	7	2	0	1344	3	42	3	2	62	19,6	16,94	7,85	165	3	40,86	33	11	4	2
41 West Coast Trail	75	7	3	0	212	2	10	3	2	13	151	20,60	9,5	128	6	32,43	10	9	4	1,2
42 John Muir Trail	340	25	2	0	4421	2	2	1	2	114	25,19	16,8	48	3	166,01	122	2	4	1,1	
43 Berg Lake Trail	41	2	2	0	3954	1	5	1	0	8	252	62,39	1,5	112	3	32,43	10	9	4	1,2
44 Lapapina Trail	223	16	3	0	1380	2	2	0	0	39	14,7	6,75	22,5	5	9,47	16	7	4	3,2	
45 Great Himalaya Trail Nepal	1700	150	3	1	6160	2	120	1	60	11	4,9	0,49	16,1	151	3	1,2	85	50	3	2,6
46 Chomolhari Trek	133	13	3	1	4950	2	60	1	9	2	21,7	0,84	9,7	181	3	0,32	22	39	4	4,1
47 Mount Kailash Circuit	52	5	2	1	5600	3	2	0	0	2	283	0,37	2,6	90	6	162,54	100	30	4	0,27
48 Singalla Ridge	85	7	2	1	3636	2	17	1	2	1	76	9,90	16,7	177	3	17,91	135	42	3	1,1
49 Everest Base Camp	65	14	3	0	5500	3	60	1	3	7	130	35,44	0,8	130	3	1,2	85	50	3	2,6

Tablo A.4. Tema 1 için izlenen adımlar sonucunda sonuçlar aşağıdaki gibidir.

Tablo 40. A.4.

Alternatif	Phi	Phi +	Phi -
1	8,1370	12,7448	4,6078
2	6,3389	12,0418	5,7029
3	14,4934	15,6192	1,1258
4	1,2183	8,3627	7,1444
5	8,7661	12,9097	4,1436
6	6,5782	11,4594	4,8812
7	-1,6238	8,5726	10,1964
8	-17,7377	4,8023	22,5400
9	-8,4614	4,5032	12,9647
10	4,2774	9,6465	5,3691
11	-7,3618	7,6961	15,0579
12	1,5877	10,8929	9,3053
13	8,7190	13,6072	4,8882
14	5,2904	12,0073	6,7169
15	5,4937	12,0573	6,5636
16	2,0077	8,9724	6,9646
17	-8,9716	4,0926	13,0642
18	5,3239	11,6564	6,3325
19	3,6509	9,1666	5,5156
20	-2,0649	9,0486	11,1135
21	8,4848	13,2466	4,7619
22	13,5540	15,1658	1,6118
23	7,0505	11,6465	4,5959
24	18,3072	18,3436	0,0364
25	-10,3908	3,5502	13,9409

26	3,6151	11,2952	7,6801
27	9,2499	13,9391	4,6893
28	12,2086	14,9668	2,7582
29	8,9049	13,0513	4,1464
30	7,8348	12,2257	4,3909
31	2,5713	8,6041	6,0328
32	5,3711	11,3839	6,0128
33	3,2552	10,7573	7,5021
34	-21,3535	3,4209	24,7744
35	-6,6685	5,3984	12,0670
36	-17,7411	5,0654	22,8065
37	-5,3750	5,6193	10,9943
38	-15,8181	2,5232	18,3413
39	15,0387	16,2511	1,2124
40	-1,4568	7,1031	8,5599
41	3,2690	9,8280	6,5590
42	-24,5850	1,9213	26,5062
43	-3,7789	6,1230	9,9019
44	-9,7583	6,1357	15,8939
45	-21,3660	6,4000	27,7660
46	-5,4663	8,2900	13,7563
47	0,9562	9,9904	9,0342
48	2,9090	10,2017	7,2927
49	-14,4833	2,9854	17,4687

Tablo A.5. Tema 2 için izlenen adımlar sonucunda sonuçlar aşağıdaki gibidir.

Tablo 41. A.5.

Alternatif	Phi	Phi +	Phi -
1	12,6189	17,5247	4,9058
2	2,2139	9,8903	7,6764
3	4,7044	12,3790	7,6745
4	13,3651	17,0163	3,6512
5	8,8285	15,1887	6,3602
6	-1,1245	5,8719	6,9964
7	0,1649	7,0606	6,8956
8	18,4301	22,4600	4,0299
9	-11,1996	1,2911	12,4907
10	-0,5221	7,1015	7,6236
11	10,6216	14,8654	4,2437
12	-1,7634	5,4627	7,2260
13	-3,5728	4,4129	7,9857
14	-9,2071	2,0952	11,3023
15	-6,9883	3,1637	10,1520
16	5,3351	11,5034	6,1683
17	-4,4885	6,1304	10,6189
18	-2,1691	5,8704	8,0395
19	-0,1116	6,3196	6,4312
20	-3,1766	6,2085	9,3851
21	-10,1793	2,9896	13,1689
22	-8,8970	3,1309	12,0279
23	-1,9995	6,2588	8,2584
24	-5,5603	4,3258	9,8861
25	2,1700	12,7616	10,5915
26	-5,5264	4,5600	10,0864
27	-3,2965	5,7231	9,0197
28	-2,0175	6,7245	8,7420

29	0,2550	9,7833	9,5283
30	-6,4047	9,4749	15,8796
31	-2,2360	5,1461	7,3822
32	-5,3499	4,0872	9,4372
33	-3,0176	5,0133	8,0309
34	15,2852	21,7161	6,4309
35	1,8676	10,0939	8,2263
36	14,5543	19,4089	4,8546
37	9,3071	13,7163	4,4092
38	7,1954	14,2486	7,0532
39	-9,1127	2,7895	11,9023
40	9,1738	13,4594	4,2856
41	-7,1071	3,4369	10,5440
42	-2,1995	7,7860	9,9855
43	-11,8396	2,1523	13,9919
44	2,9470	9,7559	6,8089
45	13,4579	17,8008	4,3429
46	1,3308	7,8367	6,5059
47	-14,0881	0,8178	14,9059
48	-6,2642	3,2016	9,4659
49	-4,4071	5,1459	9,5530

Tablo A.6. Tema 3 için izlenen adımlar sonucunda sonuçlar aşağıdaki gibidir.

Tablo 42. A.6.

Alternatif	Phi	Phi +	Phi -
1	12,9713	16,1999	3,2286
2	12,6654	16,4136	3,7482
3	15,4258	18,0044	2,5787
4	11,7710	16,0611	4,2901
5	12,9893	16,4473	3,4579
6	-4,8061	6,1829	10,9890

7	6,9936	13,0515	6,0580
8	2,2001	12,3902	10,1900
9	-8,1745	4,4529	12,6273
10	-0,0242	8,6010	8,6252
11	4,2041	12,1189	7,9149
12	-8,8438	5,7678	14,6116
13	-15,0926	1,3064	16,3990
14	-14,5971	1,8272	16,4243
15	9,5700	14,9866	5,4166
16	-0,5244	9,0836	9,6080
17	9,6623	14,3912	4,7289
18	-16,6605	0,6940	17,3545
19	3,7541	11,2840	7,5299
20	-13,0151	2,2914	15,3065
21	-14,0491	1,6664	15,7155
22	-6,4600	6,7084	13,1684
23	-9,6224	4,5556	14,1780
24	-1,8706	7,7018	9,5723
25	-0,8364	8,2028	9,0393
26	-11,0763	3,0336	14,1099
27	-11,9026	3,8626	15,7652
28	-3,7520	6,6730	10,4250
29	-3,3512	7,0923	10,4435
30	-17,2586	0,7778	18,0364
31	-16,3641	1,0448	17,4089
32	-13,4998	2,0810	15,5808
33	1,9734	12,0719	10,0985
34	12,3935	16,9741	4,5806
35	-5,8421	5,9089	11,7510
36	13,0801	16,6010	3,5209
37	14,9607	17,1090	2,1483
38	14,9607	17,1090	2,1483

39	6,6893	13,1095	6,4202
40	12,9713	16,1999	3,2286
41	14,1140	17,2933	3,1793
42	25,9427	26,3427	0,4000
43	14,1140	17,2933	3,1793
44	8,8190	13,6449	4,8259
45	-15,7374	1,0467	16,7841
46	-8,4874	4,7657	13,2531
47	4,2041	12,1189	7,9149
48	-8,8438	5,7678	14,6116
49	-15,7374	1,0467	16,7841

Tablo A.7. Tema 4 için izlenen adımlar sonucunda sonuçlar aşağıdaki gibidir.

Tablo 43. A.7.

Alternatif	Phi	Phi +	Phi -
1	10,8998	17,4852	6,5854
2	9,6569	15,6249	5,9681
3	13,1456	18,9290	5,7834
4	11,2914	16,5952	5,3037
5	13,0253	19,2980	6,2727
6	5,1338	15,9268	10,7930
7	12,4149	20,5325	8,1176
8	-2,9665	11,4242	14,3907
9	-0,3296	13,4074	13,7369
10	-4,1438	7,9845	12,1283
11	-1,5605	12,8262	14,3867
12	-16,7321	2,4152	19,1473
13	-13,6020	4,0940	17,6960
14	-15,7321	2,8783	18,6104
15	15,6158	20,8685	5,2526
16	-4,3679	8,2404	12,6083

17	11,0131	16,2621	5,2489
18	-19,0255	2,4240	21,4495
19	12,1793	17,9721	5,7928
20	-6,8830	8,5741	15,4571
21	-12,7238	4,2903	17,0141
22	-12,6191	3,8573	16,4765
23	-16,4709	2,4561	18,9269
24	-5,9480	7,2674	13,2154
25	-2,4580	8,7836	11,2416
26	-12,9895	3,7062	16,6957
27	-16,9305	1,7701	18,7005
28	4,4904	14,9975	10,5070
29	5,9590	15,7395	9,7805
30	-10,9791	7,3927	18,3718
31	-16,9744	2,2993	19,2737
32	-15,7983	2,5915	18,3898
33	-3,2615	11,2300	14,4914
34	5,6473	16,5207	10,8733
35	-1,2797	12,3658	13,6455
36	19,3758	24,3948	5,0190
37	13,2033	19,5380	6,3347
38	13,2033	19,5380	6,3347
39	19,7571	24,1378	4,3808
40	10,8998	17,4852	6,5854
41	11,9700	17,6120	5,6419
42	21,7593	25,2007	3,4413
43	11,9700	17,6120	5,6419
44	9,6611	15,3661	5,7049
45	-14,7300	3,5660	18,2960
46	-0,7445	10,7180	11,4625
47	-1,5605	12,8262	14,3867
48	-16,7321	2,4152	19,1473

49	-14,7300	3,5660	18,2960
----	----------	--------	---------

Tablo A.8. Alternatiflerin tamamının değerlendirildiği genel sıralama için izlenen adımlar sonucunda sonuçlar aşağıdaki gibidir.

Tablo 44. A.8.

Alternatif	Phi	Phi +	Phi -
1	9,1117	15,0263	5,9145
2	4,3570	11,4874	7,1303
3	8,0758	14,1763	6,1005
4	6,6461	13,6083	6,9623
5	9,7392	15,3680	5,6288
6	1,1110	9,9132	8,8023
7	3,6062	11,4846	7,8783
8	3,1406	14,2977	11,1571
9	-5,7876	6,4279	12,2156
10	-3,5917	7,0482	10,6399
11	2,1288	12,0917	9,9629
12	-2,4292	7,6428	10,0720
13	-2,9276	7,1855	10,1130
14	-4,2729	6,6809	10,9538
15	2,8842	10,8764	7,9922
16	3,1653	10,9408	7,7755
17	-4,0833	7,5036	11,5868
18	-3,8880	7,4293	11,3173
19	2,6833	9,7242	7,0409
20	-1,6501	8,8108	10,4609
21	-1,8432	8,3846	10,2278
22	-1,1468	8,4204	9,5673

23	-1,2293	8,0102	9,2395
24	-1,2062	8,5365	9,7428
25	-4,3777	8,0677	12,4453
26	-4,8814	6,3365	11,2180
27	-0,4623	8,6988	9,1611
28	3,5214	11,5065	7,9851
29	5,0895	13,1417	8,0522
30	-2,0169	8,8875	10,9044
31	-2,8105	6,7504	9,5609
32	-4,8202	6,9035	11,7238
33	0,4533	9,3634	8,9102
34	1,0211	13,8685	12,8475
35	0,7247	10,7183	9,9936
36	5,6919	15,5856	9,8937
37	2,0096	11,2614	9,2518
38	0,2284	11,1306	10,9022
39	3,8316	11,6540	7,8224
40	3,7982	11,4120	7,6137
41	0,6653	9,0774	8,4121
42	0,1723	11,9119	11,7395
43	-3,9603	7,3197	11,2800
44	3,9793	12,0170	8,0376
45	-4,5247	9,9539	14,4786
46	-2,8768	8,0561	10,9329
47	-5,9591	7,1027	13,0618
48	-6,2323	5,3598	11,5921
49	-10,8578	3,9635	14,8213



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI'NA

Tarih: .../.../.....

Tez Başlığı: Dünya Yürüyüş Parkurları Sıralaması Ve Yürüyüş Parkuru Seyahati Rotalaması

Yukarıda başlığı gösterilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 106 sayfalık kısmına ilişkin, 20/12/2021 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda işaretlenmiş filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 9. 'tür.

Uygulanan filtrelemeler:

- Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç
- Kaynakça hariç
- Alıntılar hariç
- Alıntılar dâhil
- 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Tarih ve İmza

Adı Soyadı: Canberk PEHLİVAN
Öğrenci No: N19135789
Anabilim Dalı: İşletme
Programı: Üretim Yönetimi ve Sayısal Yöntemler

DANIŞMAN ONAYI

UYGUNDUR.

Prof. Dr. Aydın ULUCAN
(Unvan, Ad Soyad, İmza)



HACETTEPE UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF SOCIAL SCIENCES
MASTER'S THESIS ORIGINALITY REPORT

HACETTEPE UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF SOCIAL SCIENCES
BUSINESS ADMINISTRATION DEPARTMENT

Date: .../.../.....

Thesis Title: World Walking Trails Ranking and Walking Trails Travel Routing

According to the originality report obtained by myself/my thesis advisor by using the Turnitin plagiarism detection software and by applying the filtering options checked below on 20/12/2022 for the total of 106 pages including the a) Title Page, b) Introduction, c) Main Chapters, and d) Conclusion sections of my thesis entitled as above, the similarity index of my thesis is 9 %.

Filtering options applied:

- Approval and Declaration sections excluded
- Bibliography/Works Cited excluded
- Quotes excluded
- Quotes included
- Match size up to 5 words excluded

I declare that I have carefully read Hacettepe University Graduate School of Social Sciences Guidelines for Obtaining and Using Thesis Originality Reports; that according to the maximum similarity index values specified in the Guidelines, my thesis does not include any form of plagiarism; that in any future detection of possible infringement of the regulations I accept all legal responsibility; and that all the information I have provided is correct to the best of my knowledge.

I respectfully submit this for approval.

Date and Signature

Name Surname: Canberk PEHLIVAN

Student No: N19135789

Department: Business Administration

Program: Production Management and Quantitative Methods

ADVISOR APPROVAL

APPROVED.

Prof. Dr. Aydın ULUCAN

(Title, Name Surname, Signature)



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEZ ÇALIŞMASI ETİK KOMİSYON MUAFİYETİ FORMU

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI'NA

Tarih: .../.../.....

Tez Başlığı: Dünya Yürüyüş Parkurları Sıralaması Ve Yürüyüş Parkuru Seyahati Rotalaması

Yukarıda başlığı gösterilen tez çalışmam:

1. İnsan ve hayvan üzerinde deney niteliği taşımamaktadır,
2. Biyolojik materyal (kan, idrar vb. biyolojik sıvılar ve numuneler) kullanılmasını gerektirmemektedir.
3. Beden bütünlüğüne müdahale içermemektedir.
4. Gözlemsel ve betimsel araştırma (anket, mülakat, ölçek/skala çalışmaları, dosya taramaları, veri kaynakları taraması, sistem-model geliştirme çalışmaları) niteliğinde değildir.

Hacettepe Üniversitesi Etik Kurullar ve Komisyonlarının Yönergelerini inceledim ve bunlara göre tez çalışmamın yürütülebilmesi için herhangi bir Etik Kurul/Komisyon'dan izin alınmasına gerek olmadığını; aksi durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Tarih ve İmza

Adı Soyadı: Canberk PEHLİVAN
Öğrenci No: N19135789
Anabilim Dalı: İşletme
Programı: Üretim Yönetimi ve Sayısal Yöntemler
Statüsü: Yüksek Lisans Doktora Bütünleşik Doktora

DANIŞMAN GÖRÜŞÜ VE ONAYI

Prof. Dr. Aydın ULUCAN

(Unvan, Ad Soyad, İmza)

Detaylı Bilgi: <http://www.sosyalbilimler.hacettepe.edu.tr>

Telefon: 0-312-2976860

Faks: 0-3122992147

E-posta: sosyalbilimler@hacettepe.edu.tr



**HACETTEPE UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF SOCIAL SCIENCES
ETHICS COMMISSION FORM FOR THESIS**

**HACETTEPE UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF SOCIAL SCIENCES
BUSINESS ADMINISTRATION DEPARTMENT**

Date: .../.../.....

Thesis Title: World Walking Trails Ranking and Walking Trails Travel Routing

My thesis work related to the title above:

1. Does not perform experimentation on animals or people.
2. Does not necessitate the use of biological material (blood, urine, biological fluids and samples, etc.).
3. Does not involve any interference of the body's integrity.
4. Is not based on observational and descriptive research (survey, interview, measures/scales, data scanning, system-model development).

I declare, I have carefully read Hacettepe University's Ethics Regulations and the Commission's Guidelines, and in order to proceed with my thesis according to these regulations I do not have to get permission from the Ethics Board/Commission for anything; in any infringement of the regulations I accept all legal responsibility and I declare that all the information I have provided is true.

I respectfully submit this for approval.

Date and Signature

Name Surname: Canberk PEHLİVAN
Student No: N19135789
Department: Business Administration
Program: Production Management and Quantitative Methods
Status: MA Ph.D. Combined MA/ Ph.D.

ADVISER COMMENTS AND APPROVAL

Prof. Dr. Aydın ULUCAN
(Title, Name Surname, Signature)