



TOPSIS VE MOORA YÖNTEMLERİ İLE KAPLICA SEÇİMİ: ERZURUM İLİ ÖRNEĞİ THERMAL SPRING SELECTION WITH TOPSIS AND MOORA METHODS: CASE OF ERZURUM PROVINCE

Dilşad GÜZEL¹, Murat Can AKTAŞ²



1. Doç. Dr., Atatürk Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, dguzel@atauni.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0003-1421-7692>
2. Doktora Öğrenci, Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yönetim Bilişim Sistemleri, murataktas.net.tr@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-0517-335X>

Makale Türü Article Type
Araştırma Makalesi Research Article

Başvuru Tarihi Application Date
05.04.2021 04.05.2021

Yayına Kabul Tarihi Admission Date
25.03.2022 03.25.2022

DOI
<https://doi.org/10.30798/makuiibf.910021>

Öz

Türkiye, termal kaynaklar bakımından zengin bir konuma sahiptir. Ülkemizin birçok bölgesinde yer alan bu kaynaklardan hem turizm hem de sağlık alanında faydalanılmaktadır. Kaplıcaların çok sayıda olması nedeniyle kaplıcalardan faydalanmak isteyen bireyler karar verme noktasında zorluk yaşayabilmektedir. Bu sebeple, karar verme aşamasında çeşitli kriterler üzerinden tercih sıralaması önerisinin sunulmasına ihtiyaç duyulmuştur. Bu çalışma kapsamında, Erzurum ilinde bulunan kaplıcalar için ücret, havalimanına uzaklık, şehir merkezine uzaklık ve termal tesisin su sıcaklığı kriterleri çerçevesinde bir değerlendirme yapılması amaçlanmıştır. Şehirde bulunan altı kaplıca, ilgili kriterler üzerinden TOPSIS, MOORA-Oran ve MOORA-Referans Noktası yöntemleriyle değerlendirilmiştir. Alternatiflerin değerlendirildiği Borda yöntemi sonuçlarında Pasinler kaplıcası ilk sırada yer almıştır. Bu sonuçlar, ilgili kaplıcanın kriterleri karşılayan en uygun kaplıca seçeneği olabileceği sonucuna götürmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kaplıca, Erzurum, Termal Turizm, Çok Kriterli Karar Verme, MOORA, TOPSIS.

Abstract

Turkey's geographical position can be deemed as quite rich in terms of thermal resources. These resources, which are located in several regions of our world, have been utilized in the tourism and health sectors. Due to the vast number of thermal springs, it can be difficult for individuals wishing to benefit from these facilities to make a decision. For this purpose, it was essential to submit a proposal for a preference ranking procedure based on multiple criteria during the decision-making process. This study aimed to determine the thermal springs in the province of Erzurum as per the requirements, including the price, the distance to the airport, the distance to the city center, and the thermal baths' temperature. Six thermal springs in the city were analyzed using TOPSIS, MOORA (Multi-Objective Optimization Method by Ratio Analysis), and Reference Point Approach of MOORA methods based on the relevant criteria. Borda approach results in which all alternatives are discussed, Pasinler thermal spring was ranked first. These results lead us to conclude that relevant thermal spring can be the most suitable thermal spring option that meet the criteria.

Keywords: Thermal Spring, Erzurum, Thermal Tourism, Multi-Criteria Decision-Making, MOORA, TOPSIS.

EXTENDED SUMMARY

Research Problem

Since Turkey is rich in thermal resources, there are many thermal springs. Due to many thermal baths, individuals wishing to take advantage of the spas may be uncertain about their decision. If we consider tourists coming from another city for thermal vacation, it is essential to select the most suitable thermal spring according to specific criteria. This study aims to provide a preference suggestion among the thermal baths in Erzurum province in this framework.

Research Questions

According to the criteria of price, airport distance, city center distance, and water temperature, the research attempted to identify the best thermal springs among the Hızırilyas, Ilıca, Köprüköy, Nenehatun, Olur, and Pasinler thermal springs in Erzurum province, which are included in the scope of the examination.

Literature Review

The heat in the interior of the earth's crust is known as geothermal energy, which encompasses thermal springs (Barbier, 2002). Thermal springs are favored in the field of health tourism. The "health tourism" concept refers to the practice of traveling to protect one's health, have a beneficial effect on one's living, and seek solutions to one's health issues (Şengül and Bulut, 2019). The positive impact of water derived from geothermal sources in the most effective manner on people's well-being and the clear air, sunlight, and natural beauty are the highlights of thermal tourism activities. Cities in question may benefit financially from thermal resources. These regions, however, can be adversely impacted by congested transportation, a shortage of utilities, and equipment (Akbulut, 2010). While a vast number of thermal springs have made it possible to host more tourists for the sake of thermal tourism, this situation can cause individuals to become indecisive. According to literature searches, no study employing multi-criteria decision-making methods to select thermal springs in Erzurum province has been identified. As other studies on different cities are reviewed, research about choosing a thermal hotel is found. Sürücü, Öztel, and Yavuz (2020) examined twelve five-star thermal hotels in Afyonkarahisar with the Fuzzy TOPSIS method. According to their conclusions, the price criterion was the most significant, while the number of activities was the least important. Dereli and Temizkan (2019) evaluated thermal tourism's potential in Bolu province and the rate of satisfaction among tourists who have used thermal facilities. The related research showed that the participants had a high level of satisfaction with the thermal facilities and a low level of satisfaction with these facilities' physical equipment. Within the study's scope, which is planned differently from the abovementioned studies, a selection proposal for thermal springs is introduced with the example of the province of Erzurum. The study's results are anticipated to shed light on related literature studies, especially in terms of thermal facility evaluations, both in terms of region and city categories.

Methodology

Regarding the thermal springs in Erzurum province, a ranking is developed based on price, airport distance, city center distance, and water temperature criteria for the study. In this context, TOPSIS, MOORA-Ratio Analysis, and MOORA-Reference Point approach, which are among the Multi-Criteria Decision Making (MCDM) methods, were applied in this study. After reviewing the Erzurum Provincial Directorate of Culture and Tourism website and the Thermal Springs Portal of Turkey, Hızırilyas, Ilıca, Köprüköy, Nenehatun, Olur, and Pasinler thermal springs have been listed as options. That being said, owing to the fact that the Akdağ thermal facility is available for free public use and that the team responsible for the spa is not present, the Akdağ thermal facility was not included in the scope of the examination. The criteria of price, airport distance, and city center distance used in the assessment of alternatives were adopted from the criteria applied in the study of Sürücü, Öztel, and Yavuz (2020). Google Maps application was used to calculate the distance to the airport and the city center.

Results and Conclusions

An example application for choosing spas in Erzurum province using TOPSIS and MOORA multi-criteria decision-making (MCDM) techniques is discussed within this study's framework. Considering the result of the TOPSIS and MOORA-Reference Point approaches, which analyzed the options, Pasinler thermal spring was determined as the most appropriate in terms of fulfilling the criteria, as it ranked first in both methods' results.

1. GİRİŞ

Geçmişten günümüze sürekli artan nüfus insanlar açısından çeşitli sorunları da beraberinde getirmektedir. Bu sorunlar arasında yer alan ve kentleşmenin etkisiyle ortaya çıkan çevre sorunları ve birçok neden insan sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir. Sağlığı etkileyen olumsuz faktörlerden dolayı insanlar verimlilik düzeylerini korumak amacıyla sağlığa daha faydalı faaliyetlere yönelmektedir. Bu faaliyetlere, çeşitli sağlık sorunlarına çözüm bulmak için tercih edilen sağlık turizmi örnek verilebilir.

Sağlık turizmi, seyahat faaliyetlerinin sağlığın korunması, olumlu yönde etkilenmesi ve herhangi bir sağlık sorununa çözüm bulunması amaçları çerçevesinde gerçekleştirilmesi olarak açıklanmaktadır (Şengül ve Bulut, 2019). Doğadan gelen mineral, ısı ve radyoaktiflik özellikleri içinde barındıran, birçok sağlık sorununun tedavisi için başvuru alan termalizm, sağlık turizminin vazgeçilmezlerindedir (Akbulut, 2010). Ayrıca, sektörde termal turizm ismiyle de geçen bu alternatif turizm faaliyetleri kişilerin zindeleşme ihtiyaçlarına da çözüm olabilecek yerler arasındadır (Emir ve Durmaz, 2009).

Termal turizm faaliyetlerinin kaynağı incelendiğinde jeotermal enerji kavramı ön plana çıkmaktadır. Jeotermal enerji, en basit anlamıyla yer kabuğunun iç kısmında bulunan ısı şeklinde tanımlanmaktadır (Barbier, 2002). Jeotermal; geo ve termal, yani Dünya ve ısı kelimelerinin birleşiminden meydana gelen Yunan kökenli bir kavramdır. Jeotermal enerji kavramı bilimsel açıdan ise; yer kabuğunun derinliklerinde yer alan ısının meydana getirdiği, sahip olduğu sıcaklıkların bölgelere göre değişebildiği, mineral, gaz ve tuz bakımından zengin buhar ve su şeklinde açıklanmaktadır (Külekcı, 2009).

Termal turizmin asıl özelliği; temiz hava, güneş ve doğanın güzelliği eşliğinde jeotermal kaynaklardan elde edilen suların en doğru biçimde kullanılarak insan sağlığına olumlu şekilde yansıtılmasıdır. Ülkemiz, bu anlamda termal turizmde önemli kaynaklara sahip durumdadır. Bu kaynaklar Doğu Anadolu Bölgesi dahil olmak üzere ülkenin çeşitli bölgelerinde yer almaktadır. Doğu Anadolu'da; Ağrı, Bingöl, Bitlis, Elazığ, Erzincan, Erzurum ve Van illeri termal kaynaklar bakımından oldukça zengin konumdadır. Özellikle termal turizm faaliyetleriyle birlikte Doğu Anadolu'daki illerin ekonomilerine katkı sağlanabilmektedir. Termal turizmin, Doğu Anadolu'daki illerin ekonomisine katkı gibi olumlu etkileri dışında bölgede yer alan kaplıcaların ulaşım, altyapı ve donanım faktörlerinden dolayı olumsuz şekilde etkilenebildiği de bilinmektedir (Akbulut, 2010).

Kaplıcalardan faydalanmak isteyen insanlar birden fazla kaplıca olması nedeniyle en doğru tercih konusunda kararsız kalabilmektedir. Bu sebeple, belirli kriterlere göre kaplıcalar arasında doğru seçimin yapılması insanların taleplerini karşılama noktasında büyük öneme sahiptir. Bu çalışma kapsamında, Erzurum ilinde yer alan kaplıcalar arasında; ücret, havalimanına uzaklık, şehir merkezine

uzaklık ve su sıcaklığı kriterleri üzerinden TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) ve MOORA (Multi-Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis) yöntemleriyle tercih sıralaması yapılarak en uygun seçim önerisinin sunulması amaçlanmaktadır. Geçmişte hazırlanan çalışmalar incelendiğinde Erzurum ili için kış turizmi kapsamında, diğer şehirlerimizde ise termal tesis ve konaklamaların da analize dahil edilebildiği oteller üzerinden araştırmaların mevcut olduğu görülmüştür. Bu çalışmada ise diğer çalışmalardan farklı olarak, Erzurum ilinde otel ve konaklama gibi faktörler kapsam dışı tutularak termal turizm çatısı altında doğrudan kaplıcalara yönelik bir seçim önerisi sunulacaktır. Çalışmadan elde edilecek sonuçların; gelecekte termal turizm alanında özellikle kaplıcalar için yapılacak çalışmalara yol gösterici olması, Erzurum ilinin kış turizmine ek olarak termal turizm alanındaki konumuna dair farkındalık oluşturması ve bireylerin kaplıca seçimi konusunda verecekleri kararlara yardımcı olması beklenmektedir.

2. LİTERATÜR

Literatürde termal turizm ve kaplıca seçimine yönelik çeşitli çalışmalar mevcuttur. Bunlar;

Brandão, Liberato, Teixeira ve Liberato (2021), termal turizmin konumu ve gelişimini dikkate alarak turistlerin termal turizm alanını tercih etme nedenlerini araştırmıştır. Portekiz’de termal turistlere yönelik yapılan anket çalışmasından elde edilen verilerin analiz edilmesiyle birlikte katılımcıların çoğunlukla günlük yaşamın stresinden uzaklaşma, aileleri ile birlikte vakit geçirme, psikolojik ve fiziksel açıdan rahatlama gibi sebeplerden dolayı termal turizmi tercih ettikleri belirlenmiştir.

Kılıcı, Özdağoğlu ve Güler (2020) tarafından hazırlanan çalışmada, çeşitli çalışmalarda hizmet kalitesine yönelik kullanılan SERVQUAL yöntemiyle termal turizm kapsamında İzmir ilinde faaliyet gösteren termal turizm işletmelerinin hizmet kalitesi boyutları AHP yöntemiyle önceliklendirilmiştir. Ayrıca, çalışmanın diğer bölümünde TOPSIS yöntemiyle termal oteller üzerinde değerlendirme yapılmıştır.

Chrobak, Ugolini, Pearlmutter ve Raschi (2020), Slovakya ve İtalya’da bulunan kaplıcaların jeolojik özelliklerinin tanıtım değerlerini incelemiştir. Bu doğrultuda yapılan anket çalışmaları sonucunda, turistlerin çalışma konusu olan bölgeleri ziyaret etmesinin sadece sağlık ve zinde kalma özelliklerinden faydalanma dışında sosyal yönler ve yeni yerler keşfetme isteğinden de kaynaklandığı tespit edilmiştir.

Özkan Önem ve Sağlık (2020), termal tesislerin sunduğu yiyecek ve içecek hizmetlerindeki kalitenin müşteri memnuniyeti üzerindeki etkisini incelemiştir. Bu doğrultuda, Sivas Sıcak Çermik alanındaki termal otellerde yiyecek ve içecek hizmeti alan konuklara anket uygulanmıştır. Yapılan analizlere göre termal tesislerdeki yiyecek ve içecek hizmetlerinin müşteri memnuniyetini olumlu yönde etkilediği ifade edilmiştir.

Sürücü, Öztel ve Yavuz (2020), termal otellerin seçimi noktasında Bulanık TOPSIS yöntemini kullanmıştır. Çalışmada, Afyonkarahisar’da bulunan on iki adet beş yıldızlı termal otel ele alınmıştır. Gerçekleştirilen analizlerde beş adet değerlendirme kriterine yer verilmiştir. Bu kriterler arasında ücret en önemli kriter, aktivite sayısı ise en düşük öneme sahip kriter olarak değerlendirilmiştir.

Dereli ve Temizkan (2019), Bolu’daki termal turizm faaliyetlerinin potansiyelini ve termal tesislerden faydalanan turistlerin memnuniyet düzeylerini ölçmeyi amaçlamıştır. Bu kapsamda, termal tesislerden faydalanmak için Bolu’ya seyahat eden 450 kişiye anket uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, katılımcıların termal tesislere yönelik güven boyutunda memnuniyet düzeylerinin yüksek, tesislerdeki fiziksel donanımlara yönelik memnuniyet düzeylerinin ise düşük olduğu ifade edilmiştir.

Tuna (2019), Bolu ilinde termal turizm potansiyelini incelemiştir. Bu kapsamda, nitel araştırma yöntemi kullanılarak literatür taramasıyla çeşitli veriler değerlendirilmiştir. Çalışma sonucuna göre, Bolu ilinde çok sayıda termal kaynak yer almasına rağmen bu kaynakları kullanan tesis sayısının yeterli olmaması ve doğru şekilde kullanılmaması nedeniyle Bolu’daki termal kaynaklar turizm alanında fazla bilinmemektedir.

Parlaktuna ve Dinçer (2019), Eskişehir ilinde termal turizm amacıyla doğal kaynakların kullanımını ve doğal kaynakların kalkınma ile bağlantısını incelemiştir. Çalışmada hazırlanan soru formları yüz yüze görüşmeler sonucunda oluşturulmuştur. Yapılan değerlendirmelere göre Eskişehir’deki termal kaynakların yeterli düzeyde kullanılmadığı ifade edilmiştir.

Nikoli ve Lazakidou (2019) tarafından hazırlanan çalışmada Avrupa ve Yunanistan’daki termal turizm hakkında genel bir bakış açısı kazandırmayı turizm ekonomisinin önem derecesini vurgulamayı amaçlanmıştır. Çalışmaya göre termal turizm alanı, rekabetçi bir ortam sağladığı gibi karlı bir alan olarak da ifade edilmektedir. Ayrıca, kaplıcaların tedavi edici özelliklere sahip olması, istihdam sağlama, diğer turizm alanlarına göre termal turizm sezonunun daha uzun sürebilmesi ve gelir sağlama gibi çeşitli faydalarının olduğu açıklanmıştır.

Boyras (2019), termal otellerde jeotermal kaynakların; nereden, nasıl temin edildiğini, ikincil suların değerlendirilme durumunu, kullanım alanlarını ve avantajlarını incelemiştir. Çalışmada, toplam 40 yöneticiye anket çalışması uygulanmıştır. Araştırma sonucunda jeotermal kaynakların; %82,5 oranında termal otellerde termal havuz ile SPA alanlarında ağırlıklı olarak sağlık için kullanıldığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca, jeotermal kaynakların otellerin doluluk oranlarını artırma açısından fayda sağladığı da ifade edilmiştir.

Ayaz ve Dağ (2017), termal turizm amacıyla seyahat eden yerli turistlerin seyahat motifleri ile termal tesislerde sunulan hizmet beklentilerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Bu doğrultuda, Haymana Kaplıcaları ziyaretçileri arasından 408 kişiye anket uygulanmıştır. Analizler sonucunda seyahat motifleri; rahatlama, kaçış, prestij ve eğlence şeklinde sıralanmıştır. Termal tesislere yönelik hizmet

beklentileri ise; temizlik, su sıcaklık derecesi, su kalitesi, nitelikli personel bulundurulması, kaplıca suyu hakkında detaylı bilgi paylaşılması ve dinlenme salonlarının mevcut olması şeklinde ifade edilmiştir.

İlban, Bezirgan ve Çolakoğlu (2016), turistlerin termal turizm faaliyetlerine yönelik hizmet kalitesi algılarının ortaya çıkarılarak memnuniyet düzeyi üzerinde hizmet kalitesinin etkisinin incelenmesini amaçlamıştır. Termal tesislerden faydalanan turistlerin doldurduğu 408 anket formu analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre hizmet kalitesinde güven ve empati boyutlarının müşterilerin memnuniyeti üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, müşteri memnuniyetinin ise davranış açısından olumlu bir etkiye sahip olduğu ifade edilmiştir.

Dryglas ve Hadzik (2016), Polonya'daki termal turizmin gelişimini ve mevcut durumunu tanımlamayı hedeflemiştir. Bu kapsamda; literatür analizi, istatistiksel analiz ve Polonya örneği üzerinden vaka çalışması gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya göre, Polonya'da termal turizm alanının istikrarlı bir şekilde gelişim göstermediği ifade edilmiştir.

Kadioğlu (2015), Erzurum ilindeki Pasinler ilçesinin kaplıca kategorisinde kültürel açıdan unsurları incelemiştir. Çalışmada, sözlü ve yazılı kaynaklardan faydalanılmıştır. Çalışmaya göre, Pasinler'de yer alan kaplıcalar çevresinde uygulanan adetlerin Türk inançlarına dayandığı görülmüştür.

Emir ve Durmaz (2009), Afyonkarahisar'da termal turizm imajının ortaya konulmasını amaçlamıştır. Çalışma kapsamında, Afyon Kocatepe Üniversitesi ve Süleyman Demirel Üniversitesi'nde görev yapan 437 personele anket uygulanmıştır. Katılımcılardan toplanan yanıtlar doğrultusunda şehrin olumlu ve olumsuz imajına yönelik görüşlere yer verilmiş, önerilerde bulunulmuştur.

Yılmaz ve Kelkit (1997), Erzurum ilindeki Pasinler kaplıcasında yapı ve sosyo-kültürel açıdan analizler gerçekleştirmiştir. Bu kaplıca alanına gelen ziyaretçiler üzerinden gerçekleştirilen anket çalışması sonucunda çeşitli planlama önerileri sunmuştur. Çalışmanın son bölümünde, Pasinler kaplıcası için gerekli çalışmaların yapılması halinde modern kaplıcalar arasında bulunması gerektiği konuma ulaşacağı da ifade edilmiştir.

Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde termal turizm alanındaki kaplıcalar için Çok Kriterli Karar Verme yöntemleri kullanılarak tercih sıralaması sunabilecek çalışmaların yeterli seviyede olmadığı ve termal otel tesislerinin seçimi gibi alanlarda çalışmaların mevcut olduğu görülmektedir. Bu sebeple, diğer çalışmalardan farklı olarak jeotermal kaynak açısından zengin olan Erzurum'daki kaplıcaların Çok Kriterli Karar Verme yöntemleri kullanılarak değerlendirilmesine ihtiyaç duyulmuştur. Bu çalışma üzerinden özellikle daha önce kaplıca deneyimi olmayan bireyler de göz önünde bulundurularak çeşitli kriterler üzerinden bir tercih sıralaması yapılmasının literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

3. YÖNTEM

Kuzeydoğu Anadolu Kalkınma Ajansı (KUDAKA) tarafından sunulan Erzurum Termal Turizm Potansiyeli (Turizm Raporları No: 3) raporuna göre TRA1 Düzey 2 Bölgesi Bayburt, Erzincan ve Erzurum illerimizi kapsamakta, aynı zamanda bu bölgede Kuzey Anadolu ve Doğu Anadolu fay hatlarının kesişim noktası bulunmaktadır. Dolayısıyla, bölge jeotermal kaynak bakımından zengin durumdadır. Bölgedeki Erzurum ili, sondaj sayısı ve su sıcaklığı açısından Bayburt ve Erzincan illerine göre daha önemli bir konuma sahiptir (Kuzeydoğu Anadolu Kalkınma Ajansı, 2010). Bu yüzden, çalışma kapsamında Erzurum ilindeki kaplıcalar değerlendirilmeye alınmıştır

Çalışmada, Erzurum ilinde alternatif olarak değerlendirilecek olan kaplıcaların belirlenmesi amacıyla Erzurum İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü (<https://erzurum.ktb.gov.tr>) ile Türkiye Kaplıcaları Portalı (<https://kaplica.saglik.gov.tr>) internet sayfaları incelenmiştir. Bu incelemeler sonucunda Ilıca, Pasinler, Akdağ, Olur, Köprüköy (Deli Çermik), Hızırilyas ve Nenehatun kaplıcaları alternatif olarak belirlenmiştir. Akdağ kaplıcası, yapılan araştırmalar sonucunda; ücretsiz şekilde kullanıma sürekli açık olması ve ziyaretçiler için kaplıcada görevli bir ekibin hazır bulunmaması nedeniyle değerlendirme kapsamına alınmamıştır. Alternatiflerin değerlendirilmesi sürecinde ücret, su sıcaklığı, havalimanına uzaklık ve şehir merkezine uzaklık kriterleri belirlenmiştir. Ücret, havalimanına uzaklık ve şehir merkezine uzaklık kriterleri Sürücü, Öztel ve Yavuz (2020)'un hazırladıkları çalışmada yer alan kriterler arasından seçilmiştir.

Alternatiflerin ücret bilgileri için; ilgili kaplıcaların yetkilileri, kaplıcaların bağlı oldukları belediye ve kaymakamlıklar ile telefon üzerinden iletişime geçilmiştir. Kaplıcalardaki su sıcaklığı bilgisi, internet sayfalarının incelenmesi ve yetkililer ile yapılan telefon görüşmeleri sonucunda öğrenilmiştir. Şehir merkezi ile havalimanına uzaklıkların hesaplanması için Google Haritalar uygulaması kullanılmıştır. Şehir merkezi konumu olarak, Cumhuriyet Caddesi girişinde bulunan Havuzbaşı dikkate alınmıştır.

Belirlenen kriterler ışığında en uygun alternatifin seçilmesi noktasında Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) tekniklerinden TOPSIS ve MOORA (MOORA-Oran ve MOORA-Referans Noktası) kullanılmıştır. Brauers ve Zavadskas (2012) tarafından hazırlanan çalışmada Çok Kriterli Karar Verme yöntemlerine ilişkin karşılaştırmalar incelendiğinde nicel veriler için güvenilirlik düzeylerinin iyi (MOORA) ve orta (TOPSIS) olması sebebiyle bu iki yöntem tercih edilmiştir.

3.1. TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution)

Çok kriterli karar verme tekniklerinden TOPSIS, ilk kez C. L. Hwang ve K. Yoon tarafından geliştirilmiştir (Yue, 2011). Bu tekniğe göre, alternatif çözüm noktası; ideal çözüm noktasına en yakın ve negatif ideal çözüm noktasına en uzak mesafede olmalıdır (Kurt Tekez ve Bark, 2016). TOPSIS

tekniki uygulanırken aşağıda açıklanan adımlar takip edilmektedir (Mahmoodzadeh, Shahrabi, Pariazar ve Zaeri, 2007; Dumanoglu ve Ergul, 2010):

Adım 1: Karar Matrisi Oluşturma

Karar matrisinde satırlar, sıralama yapılması planlanan alternatifleri, sütunlar ise değerlendirme kriterlerini temsil etmektedir. Başlangıç matrisi olarak da ifade edilen A matrisi şu şekildedir:

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Adım 2: Normalize Edilen Karar Matrisi (R) Oluşturma

Normalize edilen karar matrisinin oluşturulabilmesi için önceki adımda hazırlanan A matrisinin elemanları dikkate alınarak aşağıdaki 2 numaralı formül kullanılmaktadır:

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m a_{ij}^2}} \quad (2)$$

Formüle göre gerçekleştirilen hesaplamalar sonucunda oluşan R matrisi şu şekildedir:

$$R_{ij} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix} \quad (3)$$

Adım 3: Ağırlıklı Standart Karar Matrisi (V) Oluşturma

Bu aşamada öncelikle değerlendirme kriterlerine yönelik ağırlık değerlerinin belirlenmesi gerekmektedir. Değerlendirme kriterlerinin ağırlık değerleri toplamı 1'dir.

$$\sum_{j=1}^n w_j = 1 \quad (4)$$

Normalize edilen karar (R) matrisinin sütunlarındaki elemanların w_j değeri ile çarpılması sonucunda V matrisi oluşturulmaktadır. V matrisi örneği 5 numaralı matriste gösterilmektedir:

$$V_{ij} = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & \dots & w_n r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix} \quad (5)$$

Adım 4: İdeal (A+) ve Negatif İdeal (A-) Çözümleri Oluşturma

İdeal ve negatif ideal çözümleri oluştururken ağırlıklı karar matrisinin (V) sütunlarında bulunan maksimum ve minimum değerler belirlenmektedir.

$$A^+ = \{V_1^+, V_2^+, \dots, V_n^+\} \text{ (Maksimum Değerler)} \quad (6)$$

$$A^- = \{V_1^-, V_2^-, \dots, V_n^-\} \text{ (Minimum Değerler)} \quad (7)$$

Adım 5: Alternatiflerin Mesafe Ölçülerini Hesaplama

Alternatiflerin ideal çözüme uzaklık ile negatif ideal çözüme uzaklık değerlerinin hesaplanabilmesi için 8 ve 9 numaralı formüller kullanılmaktadır:

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \quad (8)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (9)$$

Adım 6: İdeal Çözüme Göreli Yakınlığı Hesaplama

Alternatiflerin ideal çözüm noktasına göreli uzaklığının hesaplanabilmesi için önceki aşamada bulunan ideal çözüme uzaklık ile negatif ideal çözüme uzaklık değerleri kullanılmaktadır. Bu değerler üzerinden aşağıdaki 10 numaralı formül dikkate alınarak ideal çözüme göreli yakınlık değerleri hesaplanmaktadır:

$$C_i^+ = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+} \quad (10)$$

$$0 \leq C_i^+ \leq 1$$

Formüle göre gerçekleştirilen hesaplama sonucunda ideal çözüme göreli yakınlık kapsamında alternatiflere yönelik önem sırası belirlenmektedir.

3.2. MOORA (Multi-Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis)

MOORA tekniği, Brauers ve Zavadskas tarafından 2006'da geliştirilmiştir (Genç, 2019). MOORA tekniğinin, literatürde MOORA-Oran Metodu, MOORA-Referans Noktası Yaklaşımı, MOORA-Önem Katsayısı, MOORA-Tam Çarpım Formu ve MULTI-MOORA gibi çeşitleri bulunmaktadır (Ersöz ve Atav, 2011). Literatürde genellikle MOORA tekniği, MOORA-Oran Metodu ve MOORA-Referans Nokta Yaklaşımı şeklinde iki bölümde uygulanmaktadır. Çalışmaların bir kısmında iki teknik de kullanıldığı gibi, bazı çalışmalarda ise bu tekniklerden biri kullanılarak da sıralama yapılabilmektedir (Yıldırım ve Önay, 2013).

Bu çalışmanın MOORA tekniği bölümünde MOORA-Oran ve MOORA-Referans Noktası yöntemleri uygulanmaktadır.

3.2.1. MOORA-Oran Metodu

MOORA-Oran yöntemi uygulanırken aşağıda açıklanan adımlar takip edilmektedir (Brauers ve Zavadskas, 2006):

Adım 1: Amaçları ve Alternatiflerin Performans Değerlerini Belirleme

İlk aşamada amaçlar belirlenerek alternatifler için niteliklere göre performans değerleri matris üzerinde toplanmaktadır. Bu matriste yer alan x_{ij} , i alternatifinin j niteliğine göre performans değerini göstermektedir. Matriste bulunan m, alternatiflerin sayısını, n ise niteliklerin sayısını göstermektedir. İlgili matris örneğine aşağıda yer verilmiştir (Özbek, 2015):

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

Adım 2: Matrisi Normalleştirme

Aşağıdaki 12 numaralı formüle göre alternatiflerin her nitelik açısından performans değerleri üzerinde yapılan hesaplamalar sonucunda matris normalleştirilmektedir. Formüldeki x_{ij} , i alternatifinin j niteliğine göre normalleştirilen performansını ifade etmektedir.

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (12)$$

Adım 3: Normalleştirilen Matris Tablosundaki Maksimum Değerler Toplamından Minimum Değerler Toplamını Çıkarma

Normalleştirilen matris değerlerinde, 13 numaralı formülde de gösterildiği gibi maksimum değerlerin toplamından minimum değerler toplamı çıkarılarak y_i^* değerleri hesaplanmaktadır. Hesaplanan y_i^* değerleri büyükten küçüğe doğru sıralanarak işlem tamamlanmaktadır.

$$y_i^* = \sum_{j=1}^g x_{ij}^* - \sum_{j=g+1}^n x_{ij}^* \quad (13)$$

3.2.2. MOORA-Referans Noktası

Çalışmada kullanılan son yöntem olan MOORA-Referans Noktası yönteminde aşağıdaki adımlar takip edilmelidir (Bircan, Eleroğlu ve Arslan, 2018):

Bu yöntemde uygulanacak işlemler için MOORA-Oran yönteminde elde edilen normalize edilmiş değerler dikkate alınmaktadır. x_{ij} değerleri arasından amaç doğrultusunda maksimum veya minimum değerler referans noktası seçilmektedir. Referans noktaları seçildikten sonra x_{ij} değerlerine mesafelerin hesaplanması için aşağıdaki 14 numaralı formül kullanılmaktadır.

$$d_{ij} = |r_j - x_{ij}^*| \quad (14)$$

Elde edilen değerler üzerinden Tchebycheff'in aşağıda yer alan Min-Max Metrik formülüyle sıralama yapılmaktadır.

$$\min\{\max|r_i - x_{ij}^*|\} \quad (15)$$

Sıralama işlemi küçükten büyüğe doğru yapılır ve ideal noktaya yakın olan en küçük değer en uygun seçenek olarak kabul edilmektedir (Özbek, 2016: 187, akt. Bircan, Eleroğlu ve Arslan, 2018).

3.3. Borda Yöntemi

Çalışmada birden fazla çok kriterli karar verme yöntemi kullanılması nedeniyle ortak bir sıralama önerisi sunulmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu noktada Borda yöntemi kullanılacaktır.

Borda yöntemi, Jean Charles de Borda tarafından 1784'te temel alternatiflerin sıralanması temel amacıyla geliştirilmiştir (Lamboray, 2007, akt. Ömürbek ve Urmak Akçakaya, 2018). Bu yöntem üzerinden, birden fazla sıralama yöntemi kullanıldığında oluşan sıralamanın ortak bir sıralamaya dönüştürülmesi amacıyla da tercih edilebilmektedir (Nuray ve Can, 2006)

Borda yöntemi uygulanırken en az tercih edilen alternatife 0 puan verilmektedir. Sıralamada en az tercih edilen alternatifin önündeki ise 1 puan almaktadır. En çok tercih edilen alternatife n-1 puan

verilerek tüm alternatifler için Borda değerleri belirlenebilmektedir. Buradaki 'n' alternatiflerin sayısını temsil etmektedir (Ludwin, 1978, akt. Ömürbek ve Urmak Akçakaya, 2018)

4. UYGULAMA

Uygulama aşamasında Erzurum ilindeki kaplıcalar TOPSIS ve MOORA çok kriterli karar verme yöntemleriyle değerlendirilmek üzere ele alınmıştır. Yükçü ve Kaplanoğlu (2015) tarafından hazırlanan çalışmadaki çok kriterli karar verme yöntemlerinin karşılaştırmalarına göre nicel veriler için güvenilirlik düzeylerinin iyi (MOORA Yöntemi) ve orta (TOPSIS Yöntemi) olması sebebiyle bu iki yöntem tercih edilmiştir.

Çalışmada; Ilica, Pasinler, Olur, Köprükoy (Deli Çermik), Hızırilyas ve Nenehatun kaplıcaları değerlendirme kapsamına alınan alternatifler olarak seçilmiştir. Değerlendirme kriteri açısından ise; ücret, havalimanına uzaklık, şehir merkezine uzaklık ve kaplıcanın su sıcaklığı kriterleri dikkate alınmıştır. Su sıcaklığı kriterinde ideal su sıcaklığı değeri Türkiye Jeotermal Derneği'ne göre 37-40 °C aralığında olmalıdır (Türkiye Jeotermal Derneği, 2019). Bu sebeple, değerlendirme aşamasında ideal su sıcaklığı değeri 38 °C üzerinden ele alınarak alternatiflerin bu değere uzaklıkları hesaplanmıştır. Kriterlerin seçilmesi noktasında öncelikle geçmişte kaplıca deneyimine sahip 7 kişiden bir kaplıca için önemli olabilecek kriter önerileri alınmıştır. Alınan kriter bilgileri Google Form sayfası üzerinden bir anket formatına dönüştürülmüştür. Hazırlanan anketteki kriterler arasından 124 kişi tarafından en önemli olduğu düşünülen seçenekler internet ortamında işaretlenmiştir. Anket üzerindeki her kriterin işaretlenme sayısının tüm kriterlerin toplam işaretlenme sayısına oranlanmasıyla birlikte kriterlerin ağırlıkları belirlenmiştir. Bireylerin görüşleri kapsamında kriterlerin ağırlık yüzdelerinin hesaplanmasıyla birlikte kaplıca seçim önerisi için TOPSIS, MOORA-Oran ve MOORA-Referans Noktası yöntemleri uygulanmıştır.

4.1. TOPSIS Uygulaması

Kaplıca seçim önerisi için TOPSIS yöntemine göre aşağıdaki adımlar izlenmiştir:

Adım 1: Karar Matrisi Oluşturma

Kaplıcalar ile değerlendirme kriterlerini içeren karar matrisi Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1. Karar Matrisi

Kaplıcalar	Ücret (TL)	Havalimanı Uzaklığı (km)	Şehir Merkezi Uzaklığı (km)	Su Sıcaklığı (°C)
Ilica	20	10	15	1
Pasinler	10	49	42	2
Olur	30	175	171	1
Köprükoy	10	68	62	12
Hızırilyas	7	107	100	19
Nenehatun	30	29	22	2

Tablo 1’de görülen su sıcaklığı değerleri, ideal su sıcaklığı ile kaplıcaların su sıcaklığı değerleri arasındaki uzaklığı göstermektedir. Ücret bilgileri, kaplıcalara kişi başı giriş bedelini temsil etmektedir. Ücretler, herhangi bir konaklama durumunu kapsamamaktadır. Kaplıcalar arasında en uygun alternatif ulaşmak için tüm kriter değerleri minimum seviyede olmalıdır.

Adım 2: Normalize Edilen Karar Matrisi (R) Oluşturma

Karar matrisinin elemanları kullanılarak hesaplanan normalize edilen karar matrisi Tablo 2’de gösterilmektedir.

Tablo 2. Normalize Edilen Karar Matrisi

Kaplıcalar	Ücret (TL)	Havalimanı Uzaklığı (km)	Şehir Merkezi Uzaklığı (km)	Su Sıcaklığı (°C)
Ilica	0,4041	0,0447	0,0703	0,0441
Pasinler	0,2021	0,2190	0,1968	0,0881
Olur	0,6062	0,7823	0,8011	0,0441
Köprüköy	0,2021	0,3040	0,2905	0,5288
Hızırilyas	0,1415	0,4783	0,4685	0,8372
Nenehatun	0,6062	0,1296	0,1031	0,0881

Adım 3: Ağırlıklı Standart Karar Matrisi (V) Oluşturma

Ağırlıklı standart karar matrisinin oluşturulabilmesi için öncelikle kriterlerin ağırlık değerlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Katılımcıların önemli buldukları kriterleri elektronik ortamda bildirmesiyle elde edilen değerlere göre kriterlerin ağırlık değerleri Tablo 3’te gösterilmektedir.

Tablo 3. Kriterlerin Ağırlık Değerleri

	Ücret (TL)	Havalimanı Uzaklığı (km)	Şehir Merkezi Uzaklığı (km)	Su Sıcaklığı (°C)
Ağırlık Değerleri	0,33	0,19	0,21	0,27

Kriterlerin ağırlık değerleriyle birlikte hesaplanarak elde edilen ağırlıklı standart karar matrisi Tablo 4’te gösterilmektedir.

Tablo 4. Ağırlıklı Standart Karar Matrisi

Kaplıcalar	Ücret (TL)	Havalimanı Uzaklığı (km)	Şehir Merkezi Uzaklığı (km)	Su Sıcaklığı (°C)
Ilica	0,1334	0,0085	0,0148	0,0119
Pasinler	0,0667	0,0416	0,0413	0,0238
Olur	0,2001	0,1486	0,1682	0,0119
Köprüköy	0,0667	0,0578	0,0610	0,1428
Hızırilyas	0,0467	0,0909	0,0984	0,2261
Nenehatun	0,2001	0,0246	0,0216	0,0238

Adım 4: İdeal (A⁺) ve Negatif İdeal (A⁻) Çözümleri Oluşturma

Ağırlıklı karar matrisinin (V) sütunlarındaki maksimum ve minimum değerlere göre belirlenen ideal ve negatif ideal çözümleri aşağıda gösterilmektedir. İdeal çözüm kümesinde minimum değerler, negatif ideal çözüm kümesinde ise maksimum değerler alınmıştır.

$$A^+ = \{0,0467; 0,0085; 0,0148; 0,0119\}$$

$$A^- = \{0,2001; 0,1486; 0,1682; 0,2261\}$$

Adım 5: Alternatiflerin Mesafe Ölçülerini Hesaplama

Ağırlıklı karar matrisinin (V) sütunlarındaki maksimum ve minimum değerlere göre belirlenen ideal ve negatif ideal çözümlerinde alternatiflerin mesafe ölçüleri Tablo 5'te gösterilmektedir.

Tablo 5. Alternatiflerin İdeal ve Negatif İdeal Çözümlere Mesafeleri

Alternatifler	S_i^+	S_i^-
Ilica	0,09	0,31
Pasinler	0,05	0,29
Olur	0,26	0,21
Köprüköy	0,15	0,21
Hızırilyas	0,24	0,18
Nenehatun	0,15	0,28

Adım 6: İdeal Çözüme Göreli Yakınlığı Hesaplama

İdeal çözüm ile negatif ideal çözüme uzaklıkların hesaplanması sonucu elde edilen değerler üzerinden ideal çözüme göreli uzaklıklar belirlenmiştir. İdeal çözüme göreli uzaklıklar sonucunda alternatifler arasında yapılan sıralama Tablo 6'da gösterilmektedir.

Tablo 6. İdeal Çözüme Göreli Yakınlık Değerleri ve Sıralama Sonucu

Alternatifler	Yakınlık Değeri
Pasinler	0,8585
Ilica	0,7791
Nenehatun	0,6430
Köprüköy	0,5866
Olur	0,4533
Hızırilyas	0,4218

Tablo 6'da yer alan TOPSIS tekniği sıralama sonuçlarına göre, Pasinler kaplıcası ilk sırada yer alırken, bu kaplıcayı Ilica ve Nenehatun kaplıcaları takip etmektedir.

4.2. MOORA Uygulaması

Bu kısımda MOORA-Oran ve MOORA-Referans Noktası yöntemleri ile uygun kaplıca seçimi gerçekleştirilecektir.

4.2.1. MOORA-Oran Uygulaması

MOORA tekniği bölümünde öncelikle MOORA-Oran yöntemi dikkate alınarak aşağıdaki adımlar izlenmiştir:

Adım 1: Amaçları ve Alternatiflerin Performans Değerlerini Belirleme

İlk adımda Erzurum ilinde kaplıca seçim önerisi amacı kapsamında alternatifler için niteliklerin performans değerleri matris üzerinde toplanmıştır. Bu matris örneği Tablo 7’de gösterilmektedir.

Tablo 7. Alternatiflerin Performans Değerleri

Kaplıcalar	Ücret (TL)	Havalimanı Uzaklığı (km)	Şehir Merkezi Uzaklığı (km)	Su Sıcaklığı (°C)
Ilıca	20	10	15	1
Pasinler	10	49	42	2
Olur	30	175	171	1
Köprüköy	10	68	62	12
Hızırilyas	7	107	100	19
Nenehatun	30	29	22	2

Tablo 7’de görülen su sıcaklığı değerleri, ideal su sıcaklığı ile kaplıcaların su sıcaklığı değerleri arasındaki uzaklığı göstermektedir.

Adım 2: Matrisi Normalleştirme

Alternatiflerin performans değerleri üzerinden hesaplanan normalleştirilmiş matris Tablo 8’de gösterilmektedir.

Tablo 8. Normalleştirilmiş Performans Değerleri Matrisi

Kaplıcalar	Ücret (TL)	Havalimanı Uzaklığı (km)	Şehir Merkezi Uzaklığı (km)	Su Sıcaklığı (°C)
Ilıca	0,4041	0,0447	0,0703	0,0441
Pasinler	0,2021	0,2190	0,1968	0,0881
Olur	0,6062	0,7823	0,8011	0,0441
Köprüköy	0,2021	0,3040	0,2905	0,5288
Hızırilyas	0,1415	0,4783	0,4685	0,8372
Nenehatun	0,6062	0,1296	0,1031	0,0881

Adım 3: Normalleştirilen Matris Tablosundaki Maksimum Değerler Toplamından Minimum Değerler Toplamını Çıkarma

Son aşamada, normalleştirilen matris tablosundaki değerler kriterlerin ağırlık değerleri üzerinden hesaplanmıştır. Elde edilen ağırlıklı normalleştirilmiş matris tablosu Tablo 9’da gösterilmektedir.

Tablo 9. Ağırlıklı Normalleştirilmiş Matris

Kaplıcalar	Ücret (TL)	Havalimanı Uzaklığı (km)	Şehir Merkezi Uzaklığı (km)	Su Sıcaklığı (°C)
İlica	0,1334	0,0085	0,0148	0,0119
Pasinler	0,0667	0,0416	0,0413	0,0238
Olur	0,2001	0,1486	0,1682	0,0119
Köprüküyü	0,0667	0,0578	0,0610	0,1428
Hızırilyas	0,0467	0,0909	0,0984	0,2261
Nenehatun	0,2001	0,0246	0,0216	0,0238

Değerlendirme kapsamındaki kriterler incelendiğinde tüm kriter değerlerinin minimum seviyede olması, en uygun alternatife ulaşma noktasında önemlidir. Bu doğrultuda, alınabilecek bir maksimum kriter değerinin bulunmaması nedeniyle ağırlıklı normalleştirilmiş matris tablosunda 0 değerinden her alternatif için minimum kriter değerlerinin toplamı çıkarılarak elde edilen sıralama sonucu Tablo 10’da gösterilmektedir.

Tablo 10. MOORA-Oran Yöntemi Sıralama Sonucu

Alternatifler	y_i^*
İlica	-0,1685
Pasinler	-0,1734
Nenehatun	-0,2701
Köprüküyü	-0,3282
Hızırilyas	-0,4620
Olur	-0,5288

Tablo 10’da yer alan MOORA-Oran yöntemi sıralama sonuçlarına göre, İlica kaplıcası ilk sırada yer alırken, bu kaplıcayı Pasinler ve Nenehatun kaplıcaları takip etmektedir.

4.2.2. MOORA-Referans Noktası Uygulaması

MOORA-Referans Noktası yönteminde, MOORA-Oran yöntemindeki normalize edilmiş değerler dikkate alınarak öncelikle referans değerleri belirlenmiştir. Referans değerleri belirlenirken tüm alternatifler arasında her kriter için minimum değerler referans noktası seçilmiştir. Seçilen referans değerleri Tablo 11’de gösterilmektedir.

Tablo 11. Referans Değerleri

	Ücret	Havalimanı Uzaklığı	Şehir Merkezi Uzaklığı	Su Sıcaklığı
r_i	0,0467	0,0085	0,0148	0,0119

Seçilen referans değerleri ile x_{ij} değerleri arasındaki mesafeler hesaplanarak Tablo 12’de gösterilmektedir.

Tablo 12. x_{ij} ve r_i Değerleri Arasındaki Mesafeler

Kaplıcalar	Ücret (TL)	Havalimanı Uzaklığı (km)	Şehir Merkezi Uzaklığı (km)	Su Sıcaklığı (°C)
Ilıca	0,0867	0,0000	0,0000	0,0000
Pasinler	0,0200	0,0331	0,0266	0,0119
Olur	0,1534	0,1401	0,1535	0,0000
Köprüköy	0,0200	0,0493	0,0462	0,1309
Hızırilyas	0,0000	0,0824	0,0836	0,2142
Nenehatun	0,1534	0,0161	0,0069	0,0119

Son aşamada her alternatif için x_{ij} ile r_i arasındaki en yüksek mesafe değerleri seçilmiştir. Tüm alternatifler arasında seçilen bu maksimum değerler küçükten büyüğe doğru sıralanarak Tablo 13'te gösterilmektedir.

Tablo 13. MOORA-Referans Noktası Yöntemi Sıralama Sonucu

Alternatifler	Maksimum Değer
Pasinler	0,0331
Ilıca	0,0867
Köprüköy	0,1309
Nenehatun	0,1534
Olur	0,1535
Hızırilyas	0,2142

MOORA-Referans Noktası yöntemine göre sıralama sonucunda, Pasinler kaplıcası ilk sırada yer alırken, bu kaplıcayı Ilıca ve Köprüköy kaplıcaları takip etmektedir.

TOPSIS, MOORA-Oran ve MOORA-Referans Noktası yöntemleri üzerinden kriterler kapsamında yapılan değerlendirmeler sonucuna göre sıralamalar Tablo 14'te gösterilmektedir.

Tablo 14. Genel Sıralama Sonuçları

Sıralama	TOPSIS	MOORA-Oran	MOORA-Referans Noktası
1	Pasinler (5)	Ilıca (5)	Pasinler (5)
2	Ilıca (4)	Pasinler (4)	Ilıca (4)
3	Nenehatun (3)	Nenehatun (3)	Köprüköy (3)
4	Köprüköy (2)	Köprüköy (2)	Nenehatun (2)
5	Olur (1)	Hızırilyas (1)	Olur (1)
6	Hızırilyas (0)	Olur (0)	Hızırilyas (0)

TOPSIS, MOORA-Oran ve MOORA-Referans Noktası yöntemlerine göre elde edilen sonuçlar üzerinden ortak bir sıralama yapılabilmesi için Borda değerleri hesaplanmıştır. Tablo 14'te her yöntemin sütununda sıralanan alternatifler için parantez içlerinde Borda değerlerine yer verilmiştir. Her alternatif için Borda değerlerinin toplamı ışığında oluşan ortak sıralama Tablo 15'te sunulmuştur.

Tablo 15. Borda Değerlerine Göre Ortak Sıralama Sonucu

Sıralama	Alternatif	Borda Değeri
1	Pasinler	14
2	Ilıca	13
3	Nenehatun	8
4	Köprüköy	7
5	Olur	2
6	Hızırilyas	1

Borda değerlerine göre Pasinler kaplıcası kriterlere en uygun seçenek olarak belirlenirken, bu kaplıcayı Ilıca ve Nenehatun kaplıcaları takip etmektedir.

5. SONUÇ

Bu çalışma kapsamında, TOPSIS, MOORA-Oran ve MOORA-Referans Noktası çok kriterli karar verme teknikleri kullanılarak Erzurum ilinde kaplıca seçimine yönelik uygulama örneği sunulmuştur. Çalışmaya dahil edilen alternatifleri, Erzurum İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü ile Türkiye Kaplıcaları Portalı internet sayfalarında bulunan toplam altı kaplıca oluşturmaktadır. Kriter olarak ise; kaplıcalara giriş ücreti, şehir dışından gelecek ziyaretçilere kolay ulaşım sağlaması açısından havalimanına uzaklık mesafesi, şehir merkezine uzaklık mesafesi ve kaplıcanın su sıcaklığı ele alınmıştır. Alternatiflerin su sıcaklığı kriteri değerlendirilirken, yapılan araştırmalar doğrultusunda ideal su sıcaklığının yaklaşık 38 °C olması gerektiği bilgisine ulaşılmış ve su sıcaklığı kriteri bu değer üzerinden incelenmiştir.

TOPSIS yöntemi değerlendirme sonucuna göre; Pasinler kaplıcası ilgili kriterler ve bu kriterlerin ağırlığı çerçevesinde ilk sırada tercih edilebilirken, diğer kaplıcalar Ilıca, Nenehatun, Köprüküy, Olur ve Hızırilyas şeklinde sıralanmıştır.

MOORA-Oran yöntemi değerlendirme sonucunda; Ilıca kaplıcası ilk sırada tercih edilebilirken, diğer kaplıcalar Pasinler, Nenehatun, Köprüküy, Hızırilyas ve Olur şeklinde sıralanmıştır.

MOORA-Referans Noktası yöntemi değerlendirme sonucunda ise; TOPSIS yöntemi sonucunda olduğu gibi Pasinler kaplıcası ilk sırada tercih edilebilirken, diğer kaplıcalar Ilıca, Köprüküy, Nenehatun, Olur ve Hızırilyas şeklinde sıralanmıştır.

Alternatiflerin ortak sıralaması için hesaplanan Borda değerlerine göre ilk sırada Pasinler kaplıcasının yer alması nedeniyle bu kaplıcanın Erzurum ili çerçevesinde değerlendirmeye alınan alternatifler arasında kriterlere en uygun kaplıca olabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Literatürde yapılan çalışmalara göre; Kadioğlu (2015) tarafından hazırlanan çalışmada Pasinler kaplıcasının kültürel unsurlarına değinilmesi, Yılmaz ve Kelkit (1997) 'in ise çeşitli planlama önerilerini sunmalarıyla birlikte Pasinler kaplıcasının modern kaplıcalar arasında olması gerektiği konuma ulaşacağı ifade edilmesi bu kaplıcanın geçmişten günümüze önemli bir konuma sahip olduğunu ve bu konumunu koruduğunu göstermektedir.

Çalışmada ele alınan kaplıcalar Erzurum ilinde bulunan kaplıcalar ile sınırlı tutulmuştur. Ülkemizin termal turizm açısından önemli kaynaklara sahip olduğu göz önüne alındığında diğer illerimizde de benzer çalışmaların uygulanmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Literatürde termal turizm ve kaplıca konularına yönelik mevcut çalışmalardan farklı olarak bu çalışmada konaklama, otel, yiyecek-içecek hizmeti gibi faktörler dikkate alınmamıştır. Bu faktörlerin dikkate alınması tüketicinin bütçesini iyileştirmesi zorunluluğunu doğuracağından sadece kaplıca hizmetinden faydalanmak üzere giriş

bedelini karşılması birçok gelir düzeyinden bireyler için avantaj sağlayacaktır. Ayrıca, hazırlanmış olan bu çalışmanın haricinde diğer illere göre termal turizm çerçevesinde yeterli sayıda çalışmaların hazırlanması halinde bu çalışmaların sonuçları üzerinden ülke genelindeki kaplıcalar arasında kapsamlı değerlendirme çalışmalarının da zemini hazırlanmış olacaktır. Bu çalışmalar, yerli ve yabancı turist hareketliliği başta olmak üzere ülkemizde turizm odaklı faaliyetleri canlandırma konusuna da önayak olacaktır.

KAYNAKÇA

- Akbulut, G. (2010). Türkiye’de kaplıca turizmi ve sorunları. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(1), 35-54.
- Ayaz, N. ve Dağ, H. (2017). Termal turizmde yerli turistlerin seyahat motifleri ve hizmet beklentileri. *Uluslararası Güncel Turizm Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 36-43.
- Barbier, E. (2002). Geothermal energy technology and current status: An overview. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 6, 3-65.
- Bircan, H., Eleroğlu, H. ve Arslan, R. (2018). Yozgat ilinde kurulabilecek kompost tesislerinin MOORA yöntemiyle optimallik sıralaması. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 5(12), 83-90.
- Boyras, M. (2019). Jeotermal Kaynak Kullanımı: Türkiye’deki termal oteller üzerine bir araştırma. *Safran Kültür ve Turizm Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 372-385.
- Brandão, F., Liberato, D., Teixeira, A. S. ve Liberato, P. (2021). Motives for thermal tourism: An application to North and Central Portugal. *Sustainability*, 13(22).
- Brauers, W. ve Zavadskas, E. K. (2006). The MOORA method and its application to privatization in a transition economy. *Control and cybernetics*, 35, 445-469.
- Brauers, W. ve Zavadskas, E. K. (2012). Robustness of MULTIMOORA: A method for multi-objective optimization. *Informatica*, 23(1), 1-25.
- Chrobak, A., Ugolini, F., Pearlmutter, D. ve Raschi, A. (2020). Thermal tourism and geoheritage: Examining visitor motivations and perceptions. *Resources*, 9(5), 58.
- Dereli, N. ve Temizkan, R. (2019). Bolu’nun termal turizm potansiyeli ve termal turist profili. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(2), 321-347.
- Dryglas, D. ve Hadzik, A. (2016). The development of the thermal tourism market in Poland. *Geotourism / Geoturystyka*(46-47), 27-42.
- Dumanoğlu, S. ve Ergül, N. (2010). İMKB’de İşlem gören teknoloji şirketlerinin mali performans ölçümü. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 48, 101-111.
- Emir, O. ve Durmaz, G. (2009). Afyonkarahisar’ın Termal turizm imajı üzerine bir değerlendirme. *Anatolia Turizm Araştırmaları Dergisi*, 20(1), 25-32.
- Ersöz, F. ve Atav, A. (2011). Çok kriterli karar verme problemlerinde MOORA yöntemi. *KHO Savunma Bilimleri Enstitüsü Harekat Araştırması*, 1-10.
- Genç, M. (2019). *Rüzgar Enerji Santrallerinin Yerleşim Yeri Tespitinde MOORA Yönteminin Kullanılması*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Amasya.
- İlban, M. O., Bezirgan, M. ve Çolakoğlu, F. (2016). Termal Otellerde algılanan hizmet kalitesi, memnuniyet ve davranışsal niyetler arasındaki ilişkilerin incelenmesi: Edremit örneği. *Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi*, 27(2), 181-194.

- Kadıoğlu, H. H. (2015). Pasinler'de kaplıca olgusu etrafında oluşan inanış ve uygulamalar. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*(54), 121-133.
- Kılıcı, L., Özdağoğlu, A. ve Güler, M. E. (2020). Çok kriterli karar verme yöntemleri ile termal turizmde hizmet kalitesi boyutlarının ve otel alternatiflerinin önceliklendirilmesi. *Journal of Yaşar University*, 15(57), 143-159.
- Kurt Tekez, E. ve Bark, N. (2016). Mobilya sektöründe bulanık TOPSIS yöntemi ile tedarikçi seçimi. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 20(1), 55-63.
- Kuzeydoğu Anadolu Kalkınma Ajansı: Erzurum Termal Turizm Potansiyeli. (2010). Erişim adresi https://www.kudaka.gov.tr/assets/upload/dosyalar/7a892-erzurum_termal_turizm_potansiyeli.pdf
- Külekeçi, Ö. C. (2009). Yenilenebilir Enerji kaynakları arasında jeotermal enerjinin yeri ve Türkiye açısından önemi. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 1(2), 83-91.
- Mahmoodzadeh, S., Shahrabi, J., Pariazar, M. ve Zaeri, M. S. (2007). Project selection by using fuzzy AHP and TOPSIS technique. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 30, 333-338.
- Nikoli, G. ve Lazakidou, A. (2019). A review of thermal tourism in Europe and Greece. *Tourism: An International Interdisciplinary Journal*, 67(3), 318-322.
- Nuray, R. ve Can, F. (2006). Automatic ranking of information retrieval systems using data fusion. *Information Processing and Management*, 42(3), 595-614.
- Ömürbek, N. ve Urmak Akçakaya, E. D. (2018). FORBES 2000 listesinde yer alan havacılık sektöründeki şirketlerin ENTROPİ, MAUT, COPRAS ve SAW yöntemleri ile analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23(1), 257-278.
- Özbek, A. (2015). Akademik birim yöneticilerinin MOORA yöntemiyle seçilmesi: Kırıkkale üzerine bir uygulama. *Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(38), 1-18.
- Özkan Önem, E. ve Sağlık, E. (2020). Termal tesislerdeki yiyecek içecek hizmet kalitesinin müşteri memnuniyetine etkisi: Sivas ili örneği. *Sivas İnterdisipliner Turizm Araştırmaları Dergisi*, (5), 77-97.
- Parlaktuna, İ. ve Dinçer, E. (2019). Termal turizmin bölgesel kalkınmaya etkisi: Eskişehir uygulaması. *Seyahat ve Otel İşletmeciliği Dergisi*, 16(2), 259-273.
- Sürücü, Ç., Yavuz, H. ve Öztel, A. (2020). Bulanık TOPSIS yöntemi ile termal otel seçimi: Afyonkarahisar örneği. *Bartın Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(21), 22-38.
- Şengül, H. ve Bulut, A. (2019). Sağlık turizmi çerçevesinde Türkiye'de termal turizm; Bir SWOT analizi çalışması. *ESTÜDAM Halk Sağlığı Dergisi*, 4(1), 55-70.
- Tuna, H. (2019). Bolu ilinin termal turizm açısından potansiyelinin değerlendirilmesi. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 15(1), 117-130.
- Türkiye Jeotermal Derneği. (2019). Türkiye Jeotermal Derneği. Erişim 25 Aralık 2020, <https://www.jeotermalderneği.org.tr/sayfalar-Entegre-degerlendirmeler/>
- Yıldırım, B. F. ve Önay, O. (2013). Bulut teknolojisi firmalarının bulanık AHP-MOORA yöntemi kullanılarak sıralanması. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme İktisadi Enstitüsü Yönetim Dergisi*, 24(75), 59-81.
- Yılmaz, H. ve Kelkit, A. (1997). Termal turizm ve Pasinler örneği. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 28(1).

- Yue, Z. (2011). A method for group decision-making based on determining weights of decision makers using TOPSIS. *Applied Mathematical Modelling*, 35(4), 1926-1936.
- Yükçü, S. ve Kaplanoğlu, E. (2015). Çok Kriterli karar verme yöntemleriyle gözaltı pazarı şirketlerinin finansal performanslarının belirlenmesi. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 17(3), 587-616.