

## Verimlilik Analizlerinde Tatmin Seviyesi Tayin Edilmemiş EATWIOS Mu? OCRA Mı?: Sağlık Turizmi Üzerine Bir Araştırma

Ahmet Serhat ULUDAĞ<sup>1</sup>, Ebru ŞAHİN<sup>2</sup>

### ÖZET

**Amaç:** Bu çalışmayla sağlık turizmi üzerinden, OCRA ve tatmin seviyesi tayin edilmemiş EATWIOS yöntemlerinin verimlilik ölçümlerinde kullanılabilirliği araştırılmıştır.

**Yöntem:** Çalışmada verimlilik ölçümü için OCRA ve tatmin seviyesi tayin edilmemiş EATWIOS yöntemleri kullanılmış ve girdiler ile çıktıların ağırlıklandırılması için Entropi yönteminden faydalanılmıştır. Ayrıca, ağırlıklandırma işleminin sonuçlar üzerindeki etkisi görebilmek için bir de duyarlılık analizi yapılmıştır. Elde edilen bulgular, karşılaştırılmış ve hangi yöntemin verimlilik analizleri için uygun olduğu yorumlanmaya çalışılmıştır.

**Bulgular:** Bulgular, tatmin seviyesi tayin edilmemiş EATWIOS yönteminin bir üretim biriminin mutlak verimliliğinin ölçülmesi istenilen durumlar; OCRA yönteminin ise, göreceli verimliliğinin ölçülmesi istenilen durumlar için daha uygun olduğunu göstermiştir. OCRA yöntemiyle elde edilen indeks değerleri, bir üretim biriminin gerçekten verimli veya verimsiz çalıştığını göstermekten ziyade diğer üretim birimlerine göre sıralamadaki yerini göstermektedir. Duyarlılık analiziyle elde edilen bulgular ise, tatmin seviyesi tayin edilmemiş EATWIOS yönteminin ağırlıklardaki değişime karşı, OCRA yöntemine göre, daha duyarlı olduğunu göstermiştir.

**Özgünlük:** Bu çalışma, OCRA ve tatmin seviyesi tayin edilmemiş EATWIOS yöntemlerinin sağlık turizm hizmetlerinin verimliliğinin ölçülmesi için kullanılan ilk çalışmadır.

**Anahtar Kelimeler:** Verimlilik, Sağlık Turizmi, Çok Kriterli Karar Verme, EATWIOS, OCRA, Entropi.

**JEL Kodları:** D24, D81, H51, I19.

## EATWIOS without Satisfaction Level Assigned or OCRA in Productivity Analyses?: A Research on Health Tourism

### ABSTRACT

**Purpose:** In this study, the usability of OCRA and EATWIOS without designated satisficing levels in measurement of efficiency was investigated through health tourism.

**Methodology:** OCRA and EATWIOS without designated satisficing levels were used in the study and Entropy method was utilized for weighting inputs and outputs. Furthermore, a sensitivity analysis was performed in order to see the effects of weighting on the results. Findings were compared in an attempt to interpret which method was more suitable for efficiency analyses.

**Findings:** Findings showed that EATWIOS without designated satisficing levels was more suitable in cases where it is intended to measure absolute efficiency of a production unit whereas OCRA was found to be more suitable for measuring relative efficiency. Index values obtained via OCRA represent the ranking of a production unit among other production units rather than indicating whether the relevant production unit actually functions efficiently or inefficiently. Findings from sensitivity analysis, on the other hand, showed that EATWIOS without designated satisficing levels was more sensitive to the changes in weights compared to OCRA.

**Originality:** This study is the first-ever study which used OCRA and EATWIOS without designated satisficing levels for measuring the efficiency of health tourism services.

**Keywords:** Productivity, Health Tourism, Multi Criteria Decision Making, EATWIOS, OCRA, Entropy.

**JEL Codes:** D24, D81, H51, I19.

<sup>1</sup> Doç.Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü, Samsun, Türkiye, serhat.uludag@omu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-0058-2384 (Sorumlu Yazar-Corresponding Author).

<sup>2</sup> Doktora Öğrencisi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Sağlık Yönetimi, Samsun, Türkiye, ebrusahin479@gmail.com, ORCID: 0000-0002-3661-4405.

DOI: 10.51551/verimlilik.1155635

Araştırma Makalesi / Research Article | Geliş Tarihi / Submitted Date: 04.08.2022 | Kabul Tarihi / Accepted Date: 09.11.2022

Atf: Uludağ, A.S. ve Şahin, E. (2023). "Verimlilik Analizlerinde Tatmin Seviyesi Tayin Edilmemiş EATWIOS Mu? OCRA Mı?: Sağlık Turizmi Üzerine Bir Araştırma", *Verimlilik Dergisi*, 57(2), 289-312.

**EXTENDED ABSTRACT**

Productivity which is considered key to economic growth and competitive power is defined as a ratio of output to input(s) (OECD, 2022). Measurement of productivity has become one of the most important issues for production units today. Measuring productivity for a single output is relatively easy, however, production of outputs in large quantities and in a wide range makes productivity measurement difficult. In such a case, many different problems need to be overcome within the framework of productivity measurements (Burgess, 1990:7). Multi-criteria decision making (MCDM) methods are methods that enable overcoming these problems. The first method that springs to mind when it comes to productivity and effectiveness is data envelopment analysis (DEA). However, DEA has certain basic limitations. From this point of view, this study analyzed alternative methods for productivity measurements and compared usability of EATWIOS without designated satisficing levels and OCRA in productivity measurements over health tourism services. Health tourism is one of the sub-branches of tourism with its gradually increasing importance in recent years and an outcome of globalization in health policies and neo-liberal policies. The increase in demand for healthcare services with lower cost, higher quality that are provided in shorter time has also been increasing the interest in health tourism every passing day (Hoz-Correa et al., 2018: 200). In addition, the increase in health expenditures makes productive and efficient use of allocated resources a necessity.

This study has emerged as a result of the search for alternative methods which can be used instead of DEA in measuring productivity. Accordingly, the main purpose of the study is to analyze EATWIOS and OCRA methods in all respects and to compare their usability in measuring productivity over health tourism services. In addition to this main purpose, the secondary purposes of the study can be listed as follows: (1) to identify advantages and disadvantages of EATWIOS without designated satisficing levels and OCRA. (2) to put forth similarities and differences between these methods. (3) to clarify the meaning of productivity scores or index values achieved using these methods. (4) to measure productivity of health tourism services provided in Turkey between 2006-2019.

In this study, EATWIOS method proposed for situations where satisficing levels are not designated and OCRA method were used for measuring productivity, and the said methods were compared. Inputs and outputs used in analyses were determined based on the literature. 4 inputs and 2 outputs were used in the study. The data used for inputs and outputs are secondary data compiled from statistics which are regularly shared with the public by the Republic of Turkey Ministry of Health. Weights of the inputs and outputs used were measured using Entropy method. Input and output weights measured were transferred to EATWIOS proposed for situations where satisficing levels are not designated and OCRA method, and the productivity of health tourism services provided in Turkey between 2006-2019 was measured. A sensitivity analysis was also included in the study with a view to identify the effect of potential variations in input and output weights on the results.

According to the findings reached with the combined use of Entropy and EATWIOS without designated satisficing levels; 2013 was the year in which health tourism services were most productive whereas they were least productive in 2007. Findings show that decline in productivity between 2006-2007 started to go into reverse with a rise in productivity between 2007-2009 and a slow but upward trend in productivity was observed between 2009-2013. The sharp decline in productivity between 2013-2014 draws attention. Productivity which had an upward trend between 2014-2016 displayed a downward trend once again as from 2016. On the other hand, according to the findings from the combined use of Entropy and OCRA; productivity was at its lowest level in 2007 while it was at its highest in 2009. Findings show that a decline in productivity occurred from 2019 until 2014, productivity increased during the period from 2014 to 2016 but it displayed a downward trend again after 2016, and that the results obtained via OCRA and EATWIOS without designated satisficing levels were similar, except for the period of 2009-2013.

The results showed that EATWIOS without designated satisficing levels could be used for determining absolute productivity of decision making units while OCRA could be used for determining their relative productivity. OCRA provides a rating among decision making units based on productivity indices rather than measuring absolute productivity. Sensitivity analysis revealed that EATWIOS without designated satisficing levels was more sensitive to variations in weights and was more affected by such variations compared to OCRA. The fact that neither OCRA nor EATWIOS without designated satisficing levels is able to offer a suggestion for improvement of productivity of production units seems to be a disadvantage. The results of the study should be evaluated considering the limitations of the study. Productivity analyses within the framework of the study were performed by taking variables of expenditure and revenue into account. It should be noted that selection of different variables will lead to different results. Moreover, Entropy method was utilized in the study for weighting inputs and outputs. It should be kept in mind that use of different weighting techniques may affect the results.

## 1. GİRİŞ

Ekonomistler uzunca bir zamandır verimliliğin önemine işaret etmektedirler. *Milletlerin Zenginliğinin Doğası ve Nedenleri Üzerine Bir Araştırma* adlı eserinde Adam Smith, herhangi bir ulusun yıllık üretim değerinin, sahip olunan verimli işgücü sayısının veya daha önceden istihdam edilmiş işgücünün verimliliğinin arttırılması dışında herhangi bir yolla yükseltilemeyeceğini; verimliliğin, ulusal seviyede anlam ifade eden yegâne kavram olduğunu ifade etmiştir (Smith, 1776: 2811). Rekabet Stratejisi adlı eseriyle tanınan Michael Porter göre ise bir ülkenin temel hedefi, vatandaşları için yüksek ve yükselen bir yaşam standardı sağlamaktır. Bu ise, ancak, işgücü ve sermayenin verimli kullanımıyla mümkündür. Ona göre verimlilik, işgücü ya da sermaye biriminin bir sonucu olup; ürünlerin kalitesine, özelliklerine ve üretim tekniklerine bağlı olarak değişmektedir (Porter, 2008: 206).

Gerek işletme ve/veya üretim özelinde olmak üzere mikro seviyede; gerek ulusal ve/veya sektör bazında olmak üzere makro seviyede dikkate alınan (Günter ve Goopp, 2022: 1214); önceleri sadece imalat sektöründe faaliyet gösteren işletmeler için kullanılan, hizmetler sektörünün gelişimiyle birlikte hizmet işletmeleri için de kullanılır hale gelen (Burgess, 1990: 6); girdilerin toplam çıktılara dönüştürülmesi yoluyla hesaplanan verimlilik (Rawat ve diğerleri, 2018: 1486), ekonomik büyümenin ve rekabet gücünün temel anahtarlarıdır (OECD, 2022).

Verimliliği yüksek olan bir işletme, amaçlarını muhtemelen başaracağından; düşük maliyetli üretim yapan bir üretici de muhtemelen daha yüksek kar edeceğinden etkin olacaktır. Bununla birlikte, maliyetler düşük olsa dahi durgun bir pazarın işletmenin karlılığını olumsuz etkileyebileceği, verimliliği düşük olan bir işletmenin ise yüksek kar elde edebileceği unutulmamalıdır. Bu nedenle verimlilikle etkinlik birbirinden ayırt edilmesi gereken bir husustur. Bununla birlikte, verimlilik halen etkinliğe nazaran ihmal edilen bir konudur (Price, 1997: 467).

Bu nedenle bu çalışmada etkinliğe değil, verimlilik kavramına ve verimliliğin ölçümüne odaklanılmıştır. Verimlilik ölçümlerinde karşılaşılan ve üstesinden gelinmesi gereken bazı problemler bulunmaktadır. Çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemleri, bu problemlerin üstesinden gelebilmeye imkân veren yapılarıyla dikkat çekmektedir. Verimlilik ve etkinliktir bahsedilince akla ilk gelen yöntem, veri zarflama analizi (VZA)'dır. Veri zarflama analizi, çok sık kullanılan, oldukça esnek yapıya sahip, kullanışlı bir yöntem olmasına rağmen; girdi, çıktı ve karar birimi sayısı arasındaki karşılıklı bağımlılık VZA'da önemli bir sorun teşkil etmektedir.

Bu noktadan hareketle verimlilik ölçümlerinde kullanılacak, VZA dışında, farklı ÇKKV yöntemlerinin mevcudiyetine yönelik bir araştırma yapılmış; EATWOS/EATWIOS ve OCRA yöntemleri dikkatleri celbetmiştir. Bu yöntemlerin çözüm süreçlerinin farklı olması ve amaçlarındaki nüans farklılığı, yöntemlerin aynı veri seti kullanılarak karşılaştırılmasının faydalı olacağı düşüncesine neden olmuştur. Bu nedenle bu iki yöntem, sağlık turizm hizmetlerinin verimliliğinin ölçülmesi amacıyla kullanılmış ve sonuçlar karşılaştırılmıştır. Uygulama alanı olarak sağlık turizminin seçilmesinin temel nedeni, bu alanda verimlilik ölçümüne yönelik sınırlı sayıda çalışma olması; bunun da ötesinde EATWOS/EATWIOS ve OCRA yöntemleri kullanılarak sağlık turizmi konusunda yapılmış bir çalışmaya rastlanmamış olmasıdır.

Giriş bölümü haricinde yedi ana bölümden oluşan çalışma şu şekilde organize edilmiştir: İkinci bölümde genel hatlarıyla verimlilik kavramına ve verimliliğin ölçümüne ve üçüncü bölümde sağlık turizmine değinilmiştir. Dördüncü bölümde literatür araştırmasına ve beşinci bölümde EATWIOS, OCRA ve Entropi yöntemlerine ilişkin açıklamalara yer verilmiştir. Altıncı bölümde analizler sonucu ulaşılan bulgular, yedinci bölümde duyarlılık analizi sonuçları ve sekizinci bölümde çalışmanın kısıtları, sonuçları ve uygulamaya yönelik öneriler sunulmuştur.

## 2. VERİMLİLİK ve VERİMLİLİĞİN ÖLÇÜMÜ

Verimlilik kavramına ilişkin (Stainer, 1997: 54); literatürde farklı bakış açılarını yansıtan pek çok tanım yer almaktadır (Tangen, 2005: 35). Bunlar; teknoloji, üretim ve ekonomi odaklı olmak üzere üç ana başlık altında toplanabilmektedir. Teknoloji odaklı tanımlarda verimlilik, çıktıların bu çıktıların üretimi için harcanan girdilere oranı olarak kabul edilirken; üretim odaklı tanımlarda verimlilik, bir sürecin gerçek ve potansiyel çıktısı arasındaki ilişkiyi yansıtmaktadır. Ekonomi odaklı tanımlar ise verimliliği, tahsis edilen kaynakların etkin kullanımı olarak tarif etmektedirler (Ghobadian ve Husband, 1990: 1435).

Verimlilik, genel olarak, çıktı ile girdi miktarı arasındaki bir oran olarak tanımlanmakta olup; bir ekonomide belirli bir çıktı miktarını üretmek için kullanılan işgücü, sermaye gibi girdilerin etkin kullanılıp kullanılmadığını ifade etmektedir (OECD, 2022). Verimliliği, Siegel (1980), çıktı miktarının ilgili kaynak girdi miktarına oranlarının bir kümesi; Fisher (1990), toplam gelirin maliyet ve hedeflenen kar toplamına oranı; Burgess (1990), toplam çıktının toplam girdiye oranı; Stainer (1997), toplam çıktının işgücü, sermaye, malzeme, enerji ve diğer girdiler toplamına oranı olarak tanımlamışlardır. Bernolak (1997) ise verimliliği,

kullanılan kaynaklarla ne miktarda, ne kadar kaliteli mal ve/veya hizmet üretildiği ile ilgili olan bir kavram olarak tarif ederken; Al-Darrab (2000), çıktının girdiye oranının kaliteyle çarpımı; Linna ve diğerleri (2010), her bir girdi başına üretilen çıktı miktarı; Almström (2012), yöntem, performans, kullanım, kalite ve tasarım faktörlerinin çarpımı; Berhe ve diğerleri (2017), çıktıların, üretime uygun ve uygun olmayan şekilde üretilen çıktıların ortaya çıkması için tüketilen girdilere oranı şeklinde tanımlamışlardır.

Verimliliğin ne anlama geldiği kadar ne anlama gelmediği de dikkat edilmesi ve görmezden gelinmemesi gereken bir husustur. Enflasyonun da etkisiyle satış gelirlerindeki bir artış; yani, sadece defter değeri üzerindeki bir artış her zaman için verimli çalışıldığı anlamına gelmeyebilir. Bunun yanı sıra, satış hacmindeki artışla birlikte kullanılan kaynakların artışı da her zaman için verimli çalışıldığı anlamına gelmeyebilir. Verimlilik artışından bahsedebilmek için kullanılan kaynak başına üretilen mal ve/veya hizmetlerin artması gerekmektedir. Burada kaynak terimi, mal ve/veya hizmetlerin üretimi sürecinde yer alan beşeri ve fiziksel unsurlara karşılık gelirken; üretilen bu mal/veya hizmetler varlık kavramıyla açıklanmaktadır (Bernolak, 1997: 204).

Verimliliği ve verimlilikteki değişimi objektif şekilde ölçmek oldukça zor bir iştir. Verimlilik, belirli bir çıktı ve bu çıktının üretimi için tüketilen kaynaklar yoluyla ölçülmektedir. Verimlilik ölçümleri, genel olarak, kısmi faktör, toplam faktör veya katma değer verimliliği ve toplam verimlilik olmak üzere üç kategoriye ayrılmaktadır (Stainer, 1997: 54; Günter ve Gopp, 2022: 1214). Stainer (1997), toplam verimliliği, toplam çıktının işgücü, sermaye, malzeme, enerji ve diğer girdiler toplamına oranı olarak ifade etmiş ve toplam çıktının genelde fiziksel boyutlarla, girdilerin ise parasal olarak ifade edildiğini dile getirmiştir. Günter ve Gopp (2022) ise, toplam verimliliğin çeşitli girdi türleriyle ilişkili olduğunu ve temelde üretim fonksiyonuna dayandığını, pek çok toplam verimlilik yaklaşımında girdilerin ve çıktıların parasal olarak dikkate alındığını, toplam faktör verimliliğinin, genelde, makro ekonomik düzeyde kullanıldığını dile getirmişlerdir. Bu bağlamda toplam verimliliğin çıktının kâr; girdinin işgücü ve sermaye olarak tanımlandığı bir verimlilik ölçümünü yansıttığını; toplam faktör verimliliğinin ise, toplam verimliliğin ayrı bir bölümü olarak tanımlandığını, araştırmanın amacına göre farklı türlere ayrıldığını; kısmi faktör verimliliğinde ise, spesifik bir girdinin çıktıyla olan ilişkisine odaklanıldığını dile getirmişlerdir.

Misterek ve diğerleri (1992), verimliliğin genel olarak kısmi ve toplam verimlilik olmak üzere ikiye ayrıldığını; kısmi verimlilik ölçümlerinde çıktının bir veya birkaç girdiye oranlanması yoluyla; toplam verimlilik ölçümlerinde ise, tüm çıktıların tüm girdilerle karşılaştırılması yoluyla verimliliğin ölçüldüğü ifade etmişlerdir. Buna ek olarak, verimliliğin ulusal ve sektörel düzeye kıyasla işletme ve çalışma grubu seviyesinde daha kolay ölçüldüğünü; genellikle verimlilik ölçümlerinde girdi ve çıktıların para birimi gibi ortak bir payda kullanılarak ifade edilmesinin arzu edildiğini; bu durumda verimlilik formülünün, çıktıların miktarı ile çıktıların değerinin çarpımının, girdilerin miktarı ile girdilerin miktarının çarpımına oranı haline dönüştüğünü dile getirmişlerdir.

Rehman ve diğerleri (2020) ise, verimliliğin teorik, fiili ve temel olmak üzere farklı düzeyde ve yollarla ölçülebildiğini, bir üretim tesisinin performansının teorik ve fiili verimliliğin karşılaştırılması yoluyla belirlenebileceğini ifade etmişlerdir. Bu kapsamda teorik verimlilikle bir üretim tesisinde üretim koşullarının mükemmel olması durumunda ulaşılabilecek maksimum seviye tanımlanmış; ancak, makine, malzeme, işçilik ve/veya alet eksikliği, planlanan ve gerçekleşen talep arasındaki uyumsuzluk, fazla mesai, gecikme, arızalar ve diğer kötü koşulların bir araya gelmesiyle operasyonel olarak verimsizliğin ortaya çıkabileceğini; bu nedenle bir üretim tesisinde mutlak verimliliği belirlemek için fiili ve temel verimliliği karşılaştırmak gerektiğini; temel verimliliğin ise, bir üretim tesisinde normal çalışma koşulları altında ulaşılabilecek sürdürülebilir seviye olduğunu ifade etmişlerdir. Bansal ve diğerleri (2014) ise, verimliliğin mutlak ve göreceli olmak üzere iki gruba ayrıldığını; mutlak verimliliğin, kullanılacak girdi ve çıktıların belli bir standarda sahip olması halinde ölçülebildiğini; bu standartların olmaması durumunda sadece göreceli verimliliğin ölçülebileceğini ifade etmişlerdir.

Tek bir ürün üretimi söz konusu olduğunda verimlilik ölçümü görece daha kolay ve zahmetsiz olacaktır. Fakat, çok miktarda ve çeşitlilikte çıktının üretilmesi durumunda verimliliğin ölçümü de zorlaşacaktır. Bu durumda farklı çeşit ve miktarlarda elde edilen çıktıların ve kullanılan girdilerin nasıl birleştirileceği, hangi ortak ölçüt kullanılarak ifade edileceği; girdi ve çıktıların miktar olarak mı yoksa değer olarak mı verimlilik ölçümlerine dahil edileceği; hangi girdi ve çıktıların verimlilik analizlerinde kullanılacağı gibi daha pek çok soru verimlilik ölçümleri kapsamında cevaplanması gereken sorular olarak zuhur etmektedir (Burgess, 1990: 7). Verimlilikle ilgili bir diğer problem ise, verimliliğin göreceli olmasıdır. Bu nedenle verimliliğin bir anlam ifade edebilmesi için kıyaslanabilir olması da gerekmektedir (Bernolak, 1997: 204).

Belirli bir düzeyde çıktı ne kadar az girdiyle veya belirli bir düzeyde girdiyle ne kadar fazla çıktı üretilebilirse verimlilik de yükselecektir (Price, 1997: 467). Verimliliğin yüksek olması değer verilmesi gereken ve arzulanan bir durumken; verimliliğin düşük olması istenmeyen bir durumdur. Yüksek verimlilik düzeyi, kullanılan girdi başına sağlanan daha fazla çıktı miktarına işaret etmektedir. Aynı çıktı miktarı için

daha az girdi kullanmak, aynı girdi miktarıyla daha fazla çıktı elde etmek ve/veya artan çıktı miktarından daha az artan bir girdi miktarı kullanmak verimlilikte artışa neden olacaktır (Burgess, 1990: 6). Mevcut kaynaklarla daha fazla miktarda ve/veya daha iyi, daha kaliteli mal ve/veya hizmetler üretildiğinde veyahut daha az kaynakla aynı miktarda aynı kalitede mal ve/veya hizmetler üretildiğinde de verimlilik artışından bahsetmek mümkündür. Tangen (2005), verimlilik artışının ve yüksek verimliliğin kullanılan kaynakların ve yerine getirilen faaliyetlerin üretilen mallara değer katmasıyla ve israfın önüne geçilmesiyle sağlanabileceğini ifade etmiştir. Misterek ve diğerleri (1992), işletmeler için verimlilikte meydana gelecek artış ve azalışların girdi ve çıktılar arasındaki çeşitli kombinasyonlara bağlı olarak değişebileceğini ifade etmişler ve verimlilikteki bu artış ve azalışlara neden olan kombinasyonları; yönetilen büyüme ve kötü yönetilen büyüme olmak üzere iki kategoride ele almışlardır.

### 3. SAĞLIK TURİZMİ

Küreselleşmeyle birlikte uluslararası seyahatlerin kolaylaşması, teknolojiye kaydedilen ilerlemeler, yaşam kalitesinin ve yaşam kalitesi bilincinin artması insanlara farklı deneyimler vadeden ve sürekli değişen turizm seçeneklerine yönelik talebi artırmıştır (Uygun, 2022: 805). Turizm, genel hatlarıyla insanların gezip-görme, dinlenme, eğlenme ve öğrenme gibi psikolojik, sosyal ve kültürel gereksinimlerini karşılamak amacıyla, sürekli yaşadıkları ya da ikamet ettikleri yerlerden, geçici süreyle ayrılarak başka ülkelere ya da bölgelere seyahat etmeleri olarak tanımlanmakta olup (Barutçuğil, 1989: 15); pek çok alt türü bulunmaktadır. Son yıllarda önemi giderek artan sağlık turizmi de turizmin bu alt türlerinden biridir. Sağlık turizmi, sağlık politikalarındaki ve neoliberal politikadaki küreselleşmenin bir ürünüdür. Daha düşük maliyetli, daha kaliteli, daha kısa sürede sunulan sağlık ve bakım hizmetlerine yönelik talebin artması, sağlık turizmine yönelik ilgiyi de her geçen gün arttırmaktadır (Hoz-Correa ve diğerleri, 2018: 200).

Sağlık turizmi, birincil motivasyonu bireylerin çevrelerinde ve toplumda kendi ihtiyaçlarını karşılama kapasitelerini artırma ve yaşamlarına bireysel olarak daha iyi devam etmelerine yardımcı olma olan fiziksel, zihinsel ve/veya ruhsal sağlığa katkı sağlayan tıbbi ve sağlık temelli faaliyetleri kapsayan turizm türüdür (UNWTO, 2022: 1-3). Sağlık turizminin gelişiminde; ticari, sosyal, kişisel ve ticari pek çok faktörün yanı sıra (Vovk, 2021); dünya nüfusunun her geçen gün yaşlanması, kronik rahatsızlıkların çoğalması, teşhis ve tedavi için bekleme sürelerinin uzun olması, sağlık sigortalarının kapsamının yetersizliği, teknolojik alanda meydana gelen ilerlemeler, seyahatin ve ulaşımın kolaylaşması, sağlık turizmi kapsamına giren hizmetlerin uluslararası ticaretin konusu haline gelmesi gibi faktörler etkili olmaktadır (Buzcu ve Birdir, 2019: 311-312).

Ramanauskas ve Bnevicius (2021) sağlık turizmi kapsamında sunulan hizmetlerin, tıbbi uygulamaların amaçlarına göre; vücudun normal fonksiyonlarını sürdürmesine; meslek hastalıklarına bağlı olarak ortaya çıkması muhtemel hastalıkların ve sakatlıkların önlenmesine; ameliyat, hastalık ve/veya bir travma sonrasında fiziksel durumun eski haline getirilmesine; zihinsel sağlık ve psikosomatik dengenin güçlendirilmesine; fiziksel görünümün düzeltilmesine yönelik sunulan hizmetler şeklinde gruplandırılabilirliğini ifade ederlerken; Eriş ve Barut (2020), medikal turizm, yaşlı ve engelli bakımı turizmi, termal turizm, SPA ve wellness turizmi şeklinde bir sınıflandırmaya gitmişlerdir.

Sağlık turizmi hem amaç hem de talebin yapısı açısından diğer turizm türlerinden ayrılmaktadır. Zira, sağlık turizmine yönelik talep, sezonluk değil, yılın geneline yayılmıştır. Talebin bu yapısı nedeniyle hizmet üretimi, sezonluk turizm türlerinden farklı olarak yıl boyunca devam edebilme potansiyeline sahiptir. Bu açıdan sağlık turizmi, sağlık tesislerinin kapasite kullanım oranlarının, verimliliklerinin artmasına ve ev sahibi ülkenin daha fazla döviz girdisi elde etmesine katkı sağlayacaktır. Hiç şüphesiz ki, bu olumlu sonuçlar, ancak ve ancak iyi bir planlama ve hizmet üretim süreciyle elde edilebilir (Bulut ve Şengül, 2019: 311-312).

Beklentilerin aksine sağlık turizminde, gelişmiş ülkeler yerine gelişmekte olan ülkeler daha ön plana çıkmaktadır. Hindistan, Malezya, Singapur ve Tayland gibi gelişmekte olan ülkelere gelişmiş ülkelere nazaran çok daha çeşitli, kapsamlı, düşük maliyetli ve kaliteli sağlık turizmi uygulamalarına rastlanmaktadır (İspirli Turan ve Erdem, 2021: 518). Bu ülkelere son yıllarda Brezilya, Rusya ve Türkiye'de eklenmiştir (Uygun, 2022: 805). Son yıllarda, özellikle gelişmiş ülkelerdeki sosyal güvenlik kurumları, sağlık hizmetlerinin daha düşük ücretlerle sunulduğu bu ülkelere sağlık hizmetlerinin satın alınmasına yönelik paket anlaşmalar yapma eğilimine girmişlerdir (Bulut ve Şengül, 2019: 47).

Gelişmekte olan ülkelere biri olarak Türkiye'nin sahip olduğu yüksek turizm potansiyeli ve sağlıkta dönüşüm programıyla birlikte gelişmiş ülkelere nazaran kaliteli ve daha düşük ücretlerle sunulmaya başlanan sağlık hizmetleri bir arada düşünüldüğünde; Türkiye, sağlık turizmi açısından önemli bir çekim merkezi haline gelmektedir.

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre 2003 yılında Türkiye'yi 16.302.053 kişi ziyaret etmiş olup; toplam 13.854.868.000 Dolar turizm geliri elde edilmiştir. 2019 yılına gelindiğinin ziyaretçi sayısı 51.860.042'ye, toplam turizm geliri ise 34.520.332.000 Dolar'a yükselmiştir. Covid-19 salgının etkisiyle

toplam turist sayısı 2021 yılında 24.482.332'ye, toplam turizm geliri ise 29.357.463.000 Dolar'a gerilemiştir. Sağlık turizminden elde edilen gelirin toplam turizm gelirleri içerisindeki payı oldukça düşük olup; istenilen seviyede olduğunu söylemek mümkün gözükmemektedir. Bununla birlikte, sağlık turizmi amacıyla Türkiye'ye gelen ve sonrasında ayrılan turist sayısının 2003-2021 yılları arasında genel olarak bir artış eğilimi gösterdiği de aşikardır. 2003 yılında sağlık ve tıbbi nedenlerden dolayı Türkiye'ye gelerek daha sonra çıkış yapan turist sayısı 139.971 iken; bu sayı 2021 yılında 642.444'e yükselmiştir. Sağlık ve tıbbi nedenlerle Türkiye'ye gelen turist sayısının en fazla olduğu yıl 2019 yılı olup; bu sayı 700.000'ler civarındadır. Covid-19 salgının etkisiyle bu sayı 2020 yılında 400.000'lerin altına düşmüştür. Türkiye'de sağlık harcamalarından elde edilen gelirin toplam turizm gelirleri içerisindeki payı, 2003-2021 yılları arasında genel olarak artış eğilimi göstermiştir. Türkiye'de 2019'dan 2020'ye toplam turizm gelirlerinde yaşanan büyük düşüş, sağlık turizmine yansımamıştır. Sağlık turizminden elde edilen gelirin toplam turizm gelirleri içerisindeki payı 2019'dan 2020'ye gelindiğinde yaklaşık %1,5 artış göstermiştir (TÜİK, 2022).

Yukarıda sunulan verilerden de anlaşılacağı üzere, sağlık turizmi henüz Türkiye'de tatmin edici seviyelerden oldukça uzak olmasına rağmen, gelişme göstermektedir. T.C. Sağlık Bakanlığı 2019-2023 Stratejik Planı Amaç 6, Hedef 6.3'de sağlık turizmine verilen öneme işaret edilmekte ve Türkiye'nin sağlık turizminde tercih edilen ülkelere arasına girmesinin hedeflendiği ifade edilmektedir (T.C.Sağlık Bakanlığı, 2022).

#### 4. LİTERATÜR TARAMASI

Bu bölüm oluşturulurken, iki temel husus dikkate alınarak harekete geçilmiştir. Bunlardan birincisi EATWOS/EATWIOS ve OCRA yöntemlerinin verimlilik ölçümü maksadıyla kullanıldığı çalışmalara erişmek; ikincisi ise, söz konusu yöntemlerin sağlık turizmine yönelik olarak herhangi bir araştırmada kullanılıp kullanılmadığını belirlemektir. Bu iki temel husustan hareketle gerçekleştirilen literatür araştırmasıyla konuyla ilgili tüm çalışmalara erişilmeye çalışılmıştır.

Görçün (2019a), Karadeniz'deki 9 konteyner limanın verimliliğini EATWIOS yöntemini kullanarak ölçmüştür. Çalışmada girdilerin ve çıktılarının ağırlıklarının hesaplanması için Entropi yöntemi kullanılmıştır. Görçün (2019b) bir başka çalışmasında, yine Entropi ve tatmin seviyesi tayin edilmemiş EATWIOS yöntemlerini bir arada kullanmış; Türkiye, Azerbaycan, Türkmenistan, Kazakistan, Tacikistan, Özbekistan ve Kırgızistan'ın lojistik performans ve verimliliklerini ölçmüştür. Uludağ (2020), Türkiye'deki havalimanlarının 2014-2018 yılları arasındaki verimliliklerini çıktı tatmin seviyesi tayin edilmemiş EATWIOS yöntemi ve VZA kullanarak ölçmüştür. Girdi ve çıktıların ağırlıklandırılması için Entropi yönteminin kullanıldığı çalışmada elde edilen sonuçlar, etkin olan bazı karar birimlerinin diğer karar birimlerine göre daha verimsiz olduğunu, verimsiz olan bazı karar birimlerinin de etkin olarak çıkabildiğini göstermiştir. Ulaşılan sonuçlar, etkinlik ve verimliliğin farklı kavramlar olarak değerlendirilmesi gerektiğine işaret etmesi bakımından dikkat çekicidir. Kundakçı (2019), 6 tedarikçinin verimliliklerini tatmin seviyesi tayin edilmemiş EATWIOS ve OCRA yöntemlerini kullanarak ölçmüştür. Çalışmada girdi ve çıktıların ağırlıklarının belirlenmesi için herhangi bir yöntem kullanılmamış, eşit ağırlıklandırma yoluna gidilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre her iki yöntemde de karar birimlerinin verimlilik sıralamaları değişmemiş, her iki yönetimde tedarikçi değerlendirme problemleri için uygun olduğu ifade edilmiştir. Yükselyıldız (2021), Türkiye'deki konteyner limanlarının verimliliklerini tatmin seviyesi tayin edilmemiş EATWIOS yöntemini kullanarak ölçmüştür. Bu çalışmada da girdilerin ve çıktıların ağırlıklandırılması için Entropi yöntemi kullanılmıştır. Özbek (2018), bir sivil toplum kuruluşunun 2014-2015 yılları arasındaki verimliliğini tatmin seviyesi tayin edilmiş, tatmin seviyesi tayin edilmemiş EATWIOS ve ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında girdi yönelimli VZA kullanarak ölçmüş ve sonuçları karşılaştırmıştır. Girdi ve çıktıların ağırlıklarının belirlenmesi için, bu çalışmada da Entropi yöntemi kullanılmıştır. Aytekin ve diğerleri (2022), küresel inovasyon indeksinden yararlanarak Avrupa Birliği üyesi ve birliğe aday ülke konumunda olan ülkelerin küresel inovasyon verimliliklerini ölçmüşlerdir. Çalışmada VZA ve EATWIOS yöntemleri kullanılarak sonuçlar karşılaştırılmıştır. İlikkan Özgür ve diğerleri (2021), Türkiye'de faaliyet gösteren 25 kamu şeker fabrikasının verimliliklerini tatmin seviyesi tayin edilmemiş EATWIOS yöntemini kullanarak ölçmüşlerdir. Girdi ve çıktıların ağırlıklandırılması için ise, Entropi yöntemi gibi objektif ağırlıklandırma tekniklerinden biri olan CRITIC yöntemi kullanılmıştır. Özdemir (2021), 9 bilgisayar modelinin verimliliklerini, tatmin seviyesi tayin edilmemiş EATWIOS, girdi ve çıktı tatmin seviyesi tayin edilmiş EATWIOS yöntemlerini kullanılarak 3 farklı durum için ölçmüştür. Girdi ve çıktılar yine Entropi yöntemi kullanılarak ağırlıklandırılmıştır. Ergenekon Arslan ve diğerleri (2019), Simav bölgesindeki jeotermal enerji kaynakların değerlendirilmesi maksadıyla iki tip güç santraline ilişkin yapmış oldukları tasarımların verimliliklerini tatmin seviyesi tayin edilmemiş EATWIOS yöntemini kullanarak ölçmüşlerdir. Bu çalışmada girdi ve çıktıların ağırlıklandırılması için farklı bir yol izlenmiş ve her bir girdi veya çıktının normalize edilmiş değerleri toplamı, girdi veya çıktıların toplam normalize edilmiş değerlerine oranlanmıştır. Parkan (2004), OCRA yönteminin etkinlik perspektifinden bakıldığında nasıl işlediğini açıklamış ve yöntemin bir dizi operasyonel birimin göreceli performanslarını ölçmek ve derecelendirmek maksadıyla kullanılabileceğini ifade etmiştir. Aynı çalışmada, bir fakültenin

üyeleri için performans derecelendirme probleminde de yer verilmiştir. Parkan (2007), Agrell ve West (2001) tarafından yapılan bir araştırmada OCRA yöntemine yönelik yapılan eleştirilere yanıt vermiş; Agrell ve West (2001)'in sonuçlarının aksine, OCRA yönteminin karşılaştırma modelinin seçiminde bağımsız olarak uygun derecelendirmeler sağladığını ifade etmiştir. Yine Parkan (2003) tarafından yapılan bir diğer çalışmada, Hong Kong'taki bir eczane zincirine üye 8 eczaneye kurulan yeni bir elektronik satış noktası sisteminin eczanelerdeki kullanımının performansı OCRA yöntemiyle ölçülmüştür. Bir başka çalışmada Parkan ve Wu (1999), Hong Kong'taki bir yatırım bankasının ek personel alımının bankanın genel performansına etkisini 1993-1994 yılına ait 24 aylık maliyet ve gelir verilerini dikkate alarak hem OCRA hem de VZA'yı kullanarak ölçmüşler ve sonuçları karşılaştırmışlardır. Elde edilen sonuçlar, OCRA ve VZA'yla elde edilen derecelendirmeler arasındaki benzerliğin, VZA'da gelir ve maliyet kategorisindeki önem ağırlığı kısıtlamalarının sertleşmesi durumunda, arttığını göstermiştir. Lukic (2022), çalışmasında Rusya ve Sırbistan haricinde Avrupa Birliği'ne üye 8 ülkenin dağıtım ticaretinin verimliliğini OCRA ve Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) yöntemlerini bir arada kullanarak ölçmüştür. Kriterlerin ağırlıklarının belirlenmesi için öznel bir ağırlıklandırma tekniği olan AHS kullanılmış ve bu tür problem yapıları için OCRA yönteminin diğer ÇKKV teknikleriyle birlikte kullanımı önerilmiştir. Erdoğan ve diğerleri (2020), 5 farklı motor tipinden hangisinin belli çalışma koşulları altında en iyi performansı sergileyeceğini belirlemeye çalıştıkları çalışmalarında OCRA yöntemini kullanmışlardır. Madic ve diğerleri (2015) ise, neredeyse keşfedilmemiş bir çok kriterli karar verme yöntemi olarak nitelendirdikleri OCRA yöntemini geleneksel olmayan işleme süreci seçiminde kullanmışlardır. Araştırmacılar, OCRA yönteminin çok sayıda kriteri ve alternatifi çözüm sürecine dahil edebilmesi, az sayıda formülasyon içermesi, nitel ve nicel faktörleri dikkate alınabilmesi ve her şeyden önemlisi yöntemin hesaplama prosedürünün ek parametrelerin sürece dahil edilmesinden etkilenmemesi açısından pek çok avantaja sahip olduğunu ifade etmişlerdir.

Sağlık turizminde verimlilik ve etkinlik konulu çalışmalardan ilkinde Beladi ve diğerleri (2019), işgücü verimliliği üzerindeki dışlama etkisine değinerek, medikal turizmin ev sahibi ülkeler üzerindeki ekonomik etkisine ışık tutmaya çalışmışlar ve genel olarak OECD üyesi olmayan ülkelerde medikal turizmin ev sahibi ülkenin refahına olumlu katkı yaptığını ifade etmişlerdir. Bir başka çalışmada Androutsou ve Metaxas (2019), 15 Avrupa Birliği üyesi devletin, medikal turistler de dahil olmak üzere yerleşik olmayanlar için, hastanelerinin etkinliklerini 2010-2014 yılları arasını kapsayan zaman zarfı için VZA'yı kullanarak ölçmüşlerdir. Elde edilen sonuçlar analize konu ülkelerin sağlık sistemlerinin yerleşik olmayanlardan hastanede yatanlar için etkin olduğunu; fakat, ayakta tedavi gören hastalar söz konusu olduğunda etkinliğin düştüğünü göstermiştir. Yiğit ve diğerleri (2019) ise, Türkiye'nin arasında bulunduğu 10 ülkenin medikal turizm verimliliklerini girdi yönelimli CCR VZA modelinden faydalanarak ölçmüşlerdir. Elde edilen sonuçlar, Türkiye'nin medikal turizm açısından verimliliğinin araştırmaya katılan ülkelerin medikal turizm verimliliklerinin ortalamasının altında kaldığını göstermiştir. Cabinova ve diğerleri (2021), Slovak spa işletmelerinin verimliliklerinin ölçülmesi için VZA'dan yararlanırlarken; Bansal ve diğerleri (2014), VZA'yı turizmin gelişiminde tıbbi ekoloji sisteminin performansını ölçmek amacıyla kullanmışlardır.

Gerçekleştirilen literatür araştırması, sağlık hizmetlerinin verimliliğinin ve/veya etkinliğinin ölçülmesi noktasında araştırmacılar tarafından ağırlıklı olarak VZA ve/veya Toplam Faktör Verimliliği gibi yöntemlerin tercih edildiğini ve kullanıldığını göstermiştir. Aynı zamanda bu literatür araştırmasıyla EATWIOS yöntemiyle sağlık alanında verimlilik ölçümüne yönelik herhangi bir çalışma yapılmadığı da tespit edilmiştir. Bunun da ötesinde, EATWIOS ve OCRA yöntemlerinden hangisinin verimlilik ölçümleri için uygun olup olmadığını belirlemeye yönelik herhangi bir çalışmaya da rastlanmamıştır. Bu bağlamda, bu çalışma EATWIOS ve OCRA yöntemlerinin sağlık turizm hizmetlerinin verimliliklerinin ölçümünde kullanıldığı ilk çalışmadır. Bu açıdan çalışmanın alana önemli bir katkı yapması ve ilgili literatüre zenginlik kazandırması beklenmektedir.

## 5. YÖNTEM

Bu kısımda, verimlilik ölçümlerinde kullanılabilirlikleri araştırılan EATWIOS ve OCRA yöntemleriyle, girdi ve çıktılarının ağırlıklarının belirlenmesi için kullanılan Entropi yöntemine ilişkin açıklamalara yer verilmiştir.

### 5.1. EATWOS/EATWIOS Yöntemi

Peters ve Zelewski (2006) tarafından geliştirilen EATWOS (Doğan, 2020: 240), karar vericilerin tatmin edici çözümlere ulaşmasına imkân veren bir yöntemdir (Kundakçı, 2019: 104). Literatüre ilk girdiği zamanlarda EATWOS olarak bilinen yöntem, sonrasında EATWIOS (Efficiency Analysis Technique with Input Output Satisfaction) olarak yeniden adlandırılmıştır (Aytekin ve diğerleri, 2022: 5). EATWIOS, karar verme birimlerinin göreceli verimliliklerini belirlemek ve potansiyel iyileştirmeleri bulmak amacıyla kullanılan bir yöntemdir (Bansal ve diğerleri, 2014: 293-294). EATWIOS verimlilik analizleri yanı sıra performans analizi çalışmaları için de uygun bir yapıya sahiptir (Görçün, 2021: 682).

Bu çalışmada tatmin seviyesi tayin edilmemiş durumlar için önerilen EATWIOS yöntemi kullanılmış olup; yöntemin matematiksel formu aşağıda gösterilmiştir (Peters ve Zelevski, 2006: 3-7; Uludağ, 2020: 10-12; Doğan, 2020: 240-241; Uludağ ve Doğan, 2021: 497-502).

EATWIOS'un ilk aşaması, girdi ve çıktı karar matrislerinin oluşturulmasıdır. Karar birimleri  $i$ , girdiler  $j$ , çıktılar  $k$  ile temsil edilmek;  $i=1, 2, \dots, p; j=1, 2, \dots, r, k=1, 2, \dots, s$  olmak üzere; karar birimlerinin girdilerden almış oldukları değerleri gösteren girdi karar matrisi  $N$ , Eşitlik 1'de gösterilmiştir. Bu eşitlikteki  $n_{ij}$ ,  $j$ inci girdiye göre  $i$ inci karar biriminin girdi değerini göstermektedir. Girdi karar matrisi teşkil edildikten sonra,  $p$  adet karar birimi ve  $s$  adet çıktı için çıktı karar matrisi oluşturulmalıdır. Bu matris ise, Eşitlik 2'de gösterilmiştir. Bu eşitlikteki  $m_{ik}$ ,  $k$ inci çıktıya göre  $i$ inci karar biriminin çıktı değerini göstermektedir.

$$N = \begin{bmatrix} n_{11} & \dots & n_{1r} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ n_{i1} & \dots & n_{pr} \end{bmatrix} \quad (i = \overline{1,p}; j = \overline{1,r}; k = \overline{1,s}) \quad (1)$$

$$M = \begin{bmatrix} m_{11} & \dots & m_{1k} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ m_{i1} & \dots & m_{pk} \end{bmatrix} \quad (i = \overline{1,p}; j = \overline{1,r}; k = \overline{1,s}) \quad (2)$$

İkinci aşamada normalize girdi ve çıktı değerleri hesaplanmalıdır. Normalize edilmiş girdi değerlerinin ( $\tilde{n}_{ij}$ ) hesaplanması için Eşitlik 3'te, normalize edilmiş çıktı değerlerinin ( $\tilde{m}_{ij}$ ) hesaplanması için Eşitlik 4'te gösterilen formüller kullanılır. Ardından, girdiler için Eşitlik 5'te  $\tilde{N}$  ile çıktılar için Eşitlik 6'da  $\tilde{M}$  ile gösterilen normalize edilmiş karar matrisleri oluşturulur.

$$\tilde{n}_{ij} = \frac{n_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^p n_{ij}^2}} \quad (i = \overline{1,p}; j = \overline{1,r}; k = \overline{1,s}) \quad (3)$$

$$\tilde{m}_{ik} = \frac{m_{ik}}{\sqrt{\sum_{i=1}^p m_{ik}^2}} \quad (i = \overline{1,p}; j = \overline{1,r}; k = \overline{1,s}) \quad (4)$$

$$\tilde{N} = \begin{bmatrix} \tilde{n}_{11} & \dots & \tilde{n}_{1r} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{n}_{i1} & \dots & \tilde{n}_{pr} \end{bmatrix} \quad (i = \overline{1,p}; j = \overline{1,r}; k = \overline{1,s}) \quad (5)$$

$$\tilde{M} = \begin{bmatrix} \tilde{m}_{11} & \dots & \tilde{m}_{1k} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{m}_{i1} & \dots & \tilde{m}_{pk} \end{bmatrix} \quad (i = \overline{1,p}; j = \overline{1,r}; k = \overline{1,s}) \quad (6)$$

Bu aşamada Eşitlik 7'de  $b_{ij}$  ile gösterilen girdi mesafe uzaklığı ve Eşitlik 8'de  $d_{ij}$  ile gösterilen çıktı mesafe uzaklıkları hesaplanır. Eşitlik 7'deki  $\tilde{n}'_j$ ,  $j=1, 2, \dots, r$  olmak üzere;  $j$ inci girdiye göre karar birimlerinin almış oldukları değerler arasından en küçük olanı iken; Eşitlik 8'deki  $\tilde{m}''_k$ ,  $k=1, 2, \dots, s$  olmak üzere;  $k$ inci çıktıya göre karar birimlerinin almış oldukları değerler arasından en büyük olanıdır. Sonrasında Eşitlik 9'da  $C$  ile temsil edilen girdi, Eşitlik 10'da  $H$  ile temsil çıktı mesafe uzaklıkları matrisleri oluşturulur.

$$b_{ij} = 1 + \tilde{n}_{ij} - \tilde{n}'_j \quad (i = \overline{1,p}; j = \overline{1,r}; k = \overline{1,s}) \quad (7)$$

$$d_{ij} = 1 - (\tilde{m}''_k - \tilde{m}_{ik}) \quad (i = \overline{1,p}; j = \overline{1,r}; k = \overline{1,s}) \quad (8)$$

$$B = \begin{bmatrix} b_{11} & \dots & b_{1r} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{i1} & \dots & b_{pr} \end{bmatrix} \quad (i = \overline{1,p}; j = \overline{1,r}; k = \overline{1,s}) \quad (9)$$

$$H = \begin{bmatrix} h_{11} & \dots & h_{1k} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ h_{i1} & \dots & h_{pk} \end{bmatrix} \quad (i = \overline{1,p}; j = \overline{1,r}; k = \overline{1,s}) \quad (10)$$

Süreç, girdi ve çıktı mesafe uzaklıklarının ağırlıklandırılmasıyla devam eder. Karar birimleri  $i$ , girdiler  $j$ , çıktılar  $k$  ile temsil edilmek;  $i=1, 2, \dots, p; j=1, 2, \dots, r, k=1, 2, \dots, s$  olmak üzere; bir karar verme probleminde  $w_j$ ,  $j$ inci girdinin ağırlığını;  $v_k$  ise  $k$ inci çıktının ağırlığını temsil edecek olursa ağırlıklı normalize edilmiş girdi mesafe uzaklığı olan  $\hat{b}_{ij}$  Eşitlik 11, ağırlıklı normalize edilmiş çıktı mesafe uzaklığı olan  $\hat{d}_{ij}$  ise Eşitlik 12 kullanılarak hesaplanır. Ağırlıklandırma aşamasında girdi ve çıktı ağırlıklarının toplamının ayrı ayrı 1'e eşit olması gerektiği unutulmamalıdır. Bir diğer ifadeyle,  $\sum_{j=1}^r w_j = 1$  ve  $\sum_{k=1}^s v_k = 1$  olmalıdır.

$$\hat{b}_{ij} = w_j(\cdot) b_{ij} \quad (\forall i, j = \overline{1,r}) \quad (11)$$

$$\hat{d}_{ij} = v_k(\cdot) d_{ij} \quad (\forall i, k = \overline{1,s}) \quad (12)$$



Yöntemin son aşamasında her bir karar biriminin verimlilik skoru olan  $T_i$  Eşitlik 13 ile gösterilen formül yardımıyla hesaplanır. En yüksek skora sahip olan karar birimi, diğer karar birimlerine göre en yüksek verimliliğe sahip olundur.

$$T_i = \frac{\sum_{k=1}^s [v_k(\cdot) d_{ij}]}{\sum_{j=1}^r [w_j(\cdot) b_{ij}]} \quad (i = \overline{1, p}; j = \overline{1, r}; k = \overline{1, s}) \quad (13)$$

## 5.2. OCRA Yöntemi

İngilizcesi "Operational Competitiveness Rating" olan ve OCRA şeklinde kısaltılan yöntem, Parkan (1994) tarafından geliştirilmiştir (Parkan ve Wu, 1999b: 505). Yöntem, seçeneklerin görece performanslarının karşılaştırılması amacıyla kullanılabilir olduğu gibi; seçeneklerin verimliliklerinin ölçülmesi ve karşılaştırılması amacıyla da kullanılabilir. OCRA yönteminde ele alınan karar problemi verimlilik ve verimsizlik bakış açısına göre iki farklı şekilde uygulanabilmektedir (Parkan, 2003: 731). Verimlilik bakış açısı benimsenmişse en verimli seçenek, verimsizlik bakış açısı benimsenmiş ise en verimsiz seçenek belirlenmeye çalışılmaktadır.

Yöntemin birinci aşamasında girdi ve çıktılar için karar matrisleri oluşturulur. Takip eden aşamada normalize değerler hesaplanır ve ağırlıklandırma aşamasına geçilir. Yöntemde karar ölçütlerinin veya girdi ve çıktılarının ağırlıkları için kalibrasyon sabiti terimi kullanılmaktadır (Parkan ve Wu, 1999c: 204). Parkan (2006), kalibrasyon sabiti değerlerinin belirlenmesi aşamasında herhangi bir sınırlama getirmemiş ve kalibrasyon sabitinin öznel veya nesnel bir teknik kullanılarak belirlenebileceğini ifade ederken; Madic (2015), kalibrasyon sabiti değerlerinin sezgisel olarak da tayin edilebileceğini dile getirmiştir. Ağırlıklı normalize edilmiş değerlerin hesaplanmasından sonra sırasıyla; ölçeklendirilmemiş girdi ve çıktı indeksleri, ölçeklendirilmiş girdi ve çıktı indeksleri, ölçeklendirilmemiş genel tercih indeksi ve son olarak ölçeklendirilmiş genel tercih indeksi hesaplanır. Ele alınan problem verimlilik bakış açısından çözüme kavuşturulmak isteniyorsa; ölçeklendirilmiş genel tercih indeksi değeri en yüksek olan seçenek birinci sırada yer alır. Aksine, ele alınan problem verimsizlik bakış açısından çözüme kavuşturulmak isteniyorsa; ölçeklendirilmiş genel tercih indeksi değeri en düşük olan seçenek birinci sırada yer alır.

Oldukça anlaşılabilir ve kolay uygulanabilir olan OCRA; kalibrasyon sabiti değerlerinin farklı atandığı karar problemlerinin çözümü için elverişli olması (Chatterjee ve Chakraborty, 2012: 387), zaman serileri ve sektörel karşılaştırmalar için kullanılabilirliği (Parkan ve Wu, 1999a: 242; Kundakçı, 2017: 39; Kundakçı, 2019: 106), basit oransal hesaplamaları gerektirmesi (Gülençer ve Türkoğlu, 2020: 1335) ve VZA'da karşılaşılan birtakım sorunların üstesinden gelmeye imkan sağlaması (Parkan, 1994: 202) gibi avantajlara sahip bir yöntemdir. Bununla birlikte, yönteme ciddi eleştiriler de yöneltilmektedir. Özellikle Wang ve Wang (2005) ve Wang (2006), yöntemin hatalı olduğu yönünde eleştirilerde bulunmaktadırlar. Yönteme ilişkin bu genel açıklamaların ardından, yöntemin temel aşamalarına aşağıda yer verilmiştir (Uludağ ve Doğan, 2021: 473-480):

Karar birimleri  $i$  ile, girdiler, çıktılar veyahut değerlendirme ölçütleri  $j$  ile temsil edilecek olursa;  $j=1, 2, \dots, b, b+1, \dots, t$  ve  $b$  faydalı ölçütlerin veya çıktılarının,  $t-b$  ise maliyet ölçütlerinin veyahut girdilerin sayısını göstermek üzere, yöntemin birinci aşamasında Eşitlik 14'teki başlangıç karar matrisi oluşturulur. Bu eşitlikte  $x_{11}$ , birinci değerlendirme ölçütü veyahut çıktıya göre birinci karar biriminin aldığı değeri gösterirken;  $x_{ib+1}$ ,  $b+1$ 'inci girdiye göre  $i$ 'inci karar biriminin aldığı değeri göstermektedir.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & \dots & x_{1b}, x_{1b+1} & \dots & x_{1t} \\ \vdots & \dots & \vdots & \dots & \dots \\ x_{i1} & \dots & x_{ib}, x_{ib+1} & \dots & x_{it} \end{bmatrix} \quad (i = \overline{1, s}; j = \overline{1, t}) \quad (14)$$

İkinci aşamada karar matrisindeki değerler normalize edilir. Normalizasyon işlemleri bakımından OCRA yöntemi diğer ÇKKV yöntemlerinden farklılaşmaktadır. OCRA yöntemi, verimlilik ve performans veya verimsizlik ve düşük performans odaklı çözülebilmektedir. Bu durum normalizasyon işlemlerinin farklılaşmasını da beraberinde getirmektedir. Amaç en verimli veyahut en yüksek performansı sergileyen karar biriminin belirlenmesi ise fayda özelliğine sahip değerlendirme ölçütlerinin normalizasyonu için Eşitlik 15, maliyet özelliğine sahip olanların normalizasyonu için ise Eşitlik 16 kullanılır. Aksine amaç, en verimsiz veyahut en düşük performansı sergileyen karar biriminin belirlenmesi ise fayda özelliğine sahip değerlendirme ölçütlerinin normalizasyonu için Eşitlik 17, maliyet özelliğine sahip olanların normalizasyonu için ise Eşitlik 18 kullanılmalıdır. Bu eşitliklerdeki  $x_{ij}$ ,  $j$ 'inci değerlendirme ölçütüne göre  $i$ 'inci karar biriminin normalize edilmiş değerini;  $\min x_{ij}$ ,  $j$ 'inci değerlendirme ölçütüne göre karar birimlerinin almış oldukları değerler arasından en küçüğünü gösterirken; Eşitlik 16 ve 17'deki  $\max x_{ij}$ ,  $j$ 'inci değerlendirme ölçütüne göre karar birimlerinin almış oldukları değerler arasından en büyüğünü ifade etmektedir. Normalizasyon işleminin ardından Eşitlik 19'da  $\bar{X}$  ile gösterilen normalize edilmiş karar matrisi tesis edilir.

$$\hat{x}_{ij} = \frac{x_{ij} - \min x_{ij}}{\min x_{ij}} \quad (i = \overline{1, s}; j = \overline{1, t}) \quad (15)$$

$$\hat{x}_{ij} = \frac{\max x_{ij} - x_{ij}}{\min x_{ij}} \quad (i = \overline{1, s}; j = \overline{1, t}) \quad (16)$$

$$\hat{x}_{ij} = \frac{\max x_{ij} - \hat{x}_{ij}}{\min x_{ij}} \quad (i = \overline{1, s}; j = \overline{1, t}) \quad (17)$$

$$\hat{x}_{ij} = \frac{x_{ij} - \min x_{ij}}{\min x_{ij}} \quad (i = \overline{1, s}; j = \overline{1, t}) \quad (18)$$

$$\hat{X} = \begin{bmatrix} \hat{x}_{11} \cdots \hat{x}_{1b}, \hat{x}_{1b+1} \cdots \hat{x}_{1t} \\ \vdots \cdots \vdots \cdots \vdots \cdots \\ \hat{x}_{i1} \cdots \hat{x}_{ib}, \hat{x}_{ib+1} \cdots \hat{x}_{st} \end{bmatrix} \quad (i = \overline{1, s}; j = \overline{1, t}) \quad (19)$$

Normalize değerler hesaplandıktan sonra, bu değerler ağırlıklandırılır. Ağırlıklı normalize edilmiş değerlerin; yani  $\hat{x}_{ij}$  değerlerinin hesaplanması için Eşitlik 20 kullanılır. Bu eşitlikteki  $a_j$ ,  $j$ 'nci değerlendirme ölçütünün ağırlığıdır. Burada dikkat edilmesi gereken husus  $\sum_{j=1}^t a_j = 1$  olması gerekliliğidir. Ağırlıklı normalize edilmiş değerler hesaplandıktan sonra Eşitlik 21'de  $\hat{X}$  ile gösterilen ağırlıklı normalize edilmiş karar matrisi oluşturulur. Sonrasında her bir karar birimi için Eşitlik 22'de  $Y_i$  ile temsil edilen ölçeklendirilmemiş çıktı indeksleri; Eşitlik 23'te  $Z_i$  ile temsil edilen ölçeklendirilmemiş girdi indeksleri hesaplanır.

$$\tilde{x}_{ij} = a_j(\cdot) \hat{x}_{ij} \quad (i = \overline{1, s}; j = \overline{1, t}) \quad (20)$$

$$\tilde{X} = \begin{bmatrix} \tilde{x}_{11} \cdots \tilde{x}_{1b}, \tilde{x}_{1b+1} \cdots \tilde{x}_{1t} \\ \vdots \cdots \vdots \cdots \vdots \cdots \\ \tilde{x}_{i1} \cdots \tilde{x}_{ib}, \tilde{x}_{ib+1} \cdots \tilde{x}_{st} \end{bmatrix} \quad (i = \overline{1, s}; j = \overline{1, t}) \quad (21)$$

$$Y_i = \sum_{j=1}^b a_j(\cdot) \tilde{x}_{ij} \quad (j = \overline{1, b}); (i = \overline{1, s}; j = \overline{1, t}) \quad (22)$$

$$Z_i = \sum_{j=b+1}^t a_j(\cdot) \tilde{x}_{ij} \quad (j = \overline{b+1, t}); (i = \overline{1, s}; j = \overline{1, t}) \quad (23)$$

Ardından, Eşitlik 24 kullanılarak  $\hat{Y}_i$  ile temsil edilen ölçeklendirilmiş çıktı indeksleri; Eşitlik 25 kullanılarak  $\hat{Z}_i$  temsil edilen ölçeklendirilmiş girdi indeksleri hesaplanır. Eşitlik 24'teki  $\min Y_i$ , karar birimlerinin ölçeklendirilmemiş çıktı değerleri arasındaki en küçük değer iken; Eşitlik 25'teki  $\min Z_i$  ise, karar birimlerinin ölçeklendirilmemiş girdi değerleri arasındaki en küçük olanıdır. Takiben, her bir karar birimi için yine Eşitlik 26'da  $V_i$  ile temsil edilen genel tercih indeksi hesaplanır.

$$\hat{Y}_i = Y_i - \min Y_i \quad (i = \overline{1, s}) \quad (24)$$

$$\hat{Z}_i = Z_i - \min Z_i \quad (i = \overline{1, s}) \quad (25)$$

$$V_i = \hat{Y}_i + \hat{Z}_i \quad (i = \overline{1, s}) \quad (26)$$

OCRA yönteminin son aşamasında, Eşitlik 27 kullanılarak her bir alternatif veya üretim birimi için  $\hat{V}_i$  ile temsil edilen ölçeklendirilmiş genel tercih indeksi hesaplanır. Bu eşitlikteki  $\min V_i$ , karar birimlerinin ölçeklendirilmemiş genel tercih indeksi değerleri arasındaki en küçük değere sahip olanıdır. Eğer söz konusu karar verme problemi verimlilik odaklı ise, karar birimleri bu indekse göre büyükten küçüğe; aksine durum söz konusu ise, küçükten büyüğe sıralanarak çözüm süreci sonlandırılır.

$$\hat{V}_i = V_i - \min V_i; (i = \overline{1, s}) \quad (27)$$

### 5.3. Entropi Yöntemi

Bu çalışmada esas olarak EATWIOS ve OCRA yöntemlerinin verimlilik ölçümlerinde kullanılabilirliği araştırılmaktadır. Bununla birlikte gerek EATWIOS gerek OCRA yönteminde, kullanılan girdilerin ve çıktılardan ağırlıkları belirlenmeli ya da atanmalıdır. Ağırlıklar EATWIOS yönteminde Eşitlik 11 ve 12'deki; OCRA yönteminde ise, Eşitlik 20'deki hesaplamalar için gereklidir. Her iki yöntemde de ağırlıkların belirlenmesinde bir kısıt bulunmamaktadır. Bu nedenle bu çalışmada nesnel ağırlıklandırma tekniklerinden biri olan Entropi yöntemi kullanılmıştır.

Ağırlıklandırma aşaması, çok kriterli karar verme problemlerinde nihai sonuç üzerinde belirleyici bir etkiye sahiptir. Literatürde ağırlıklandırma teknikleri nesnel ve öznel teknikler olarak gruplandırılmaktadır. Entropi, CRITIC, SD, CILOS, IDOCRIW, ROC başlıca nesnel ağırlıklandırma teknikleriyken; AHP, ANP, SWARA, DEMATEL en bilindik öznel ağırlıklandırma teknikleri arasında yer almaktadırlar. Öznel ağırlıklandırma tekniklerinde karar vericilerin değerlendirmelerinden yola çıkarak ağırlıklar belirlenirken; nesnel ağırlıklandırma tekniklerinde ikincil verilerin kullanımı mümkün olmakta ve karar vericilerin

görüşlerine başvurmayaya gerek kalmayabilmektedir. Bu çalışmada ağırlıklandırma işlemi için seçilen Entropi de nesnel yöntemlerden biridir. Entropi yönteminde kriterlerin maliyet veya fayda özelliğine bağlı olmaksızın normalizasyon işleminin yapılması, kullanılan kriter sayısı açısından bir sınırlandırma ve/veya kriter sayısının getireceği ek hesaplamaların ortaya çıkmaması, hesaplamaların oldukça basit ve az sayıda olması yöntemin başlıca avantajları arasında yer almaktadır. Özellikle CRITIC ve SD gibi nesnel ağırlıklandırma tekniklerinde kriterler arası ilişkilerin gücü ve yönü; yani, kriterlere ilişkin korelasyon katsayıları hesaplanırken kriter sayısının fazla olması durumunda yapılması gereken hesaplamalar artmakta ve çözüm süreci uzamaktadır. Bunun yanı sıra, CRITIC ve SD yöntemlerinde karar birimi sayısının 30'un altında olması durumunda veya verilerin normal dağılım göstermediği durumlarda spearman korelasyon katsayısının kullanılması gerekmektedir ki; bu da beraberinde üstesinden gelinmesi gereken bazı sorunları da ortaya çıkarabilmektedir. Yani, CRITIC ve SD gibi yöntemlerde verilerin dağılımı da dikkat edilmesi gereken bir durumken; Entropi yönteminde böyle bir durum söz konusu değildir. Tüm bu nedenlerle bu çalışmada Entropi yöntemi kullanılarak ağırlıklar belirlenmesi tercih edilmiştir.

Entropi kavramı, 1948 yılında Shannon tarafından Matematiksel İletişim Kuramı'nda belirsizliği ölçmek (Wang ve Lee, 2009: 9881-9882); sahip olunan bilginin ne kadarının kullanılabilir, işe yarar ya da etkin olduğunu belirlemek amacıyla kullanılmıştır (Wang ve Zhan, 2012: 49). Anlaşılabilirlik ve hesaplanabilirlik bakımından oldukça kullanışlı olan yöntemin aşamalarına aşağıda yer verilmiştir (Uludağ ve Doğan, 2021: 393-396):

Birinci aşamada Eşitlik 28'de  $X$  ile temsil edilen başlangıç karar matrisi tesis edilir. Karar birimleri  $i$  ( $i=1, \dots, m$ ), karar birimlerini niteleyen ölçütler  $j$  ( $j=1, \dots, n$ ) ile temsil edilmektedir.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & \dots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{i1} & \dots & x_{in} \end{bmatrix} \quad (i = \overline{1, m}; j = \overline{1, n}) \quad (28)$$

Sonrasında  $j$ inci değerlendirme ölçütüne göre  $i$ inci karar biriminin almış olduğu değer normalize edilmesi için Eşitlik 29'daki formül kullanılır. Bu eşitlikteki  $\bar{x}_{ij}$ ,  $j$ inci değerlendirme ölçütüne göre  $i$ inci karar biriminin normalize değerini göstermektedir. Normalize edilmiş değerler hesaplandıktan sonra Eşitlik 30'da  $\bar{X}$  ile gösterilen normalize karar matrisi oluşturulur.

$$\bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}} \quad (i = \overline{1, m}; j = \overline{1, n}) \quad (29)$$

$$\bar{X} = \begin{bmatrix} \bar{x}_{11} & \dots & \bar{x}_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \bar{x}_{i1} & \dots & \bar{x}_{in} \end{bmatrix} \quad (i = \overline{1, m}; j = \overline{1, n}) \quad (30)$$

Her bir ölçütün entropisinin hesaplanabilmesi için Eşitlik 31'de gösterilen formül kullanılarak  $E_j$  ile temsil edilen  $j$ inci kriterin entropi değeri hesaplanır. Bu formüldeki  $k$ , Boltzman sabiti olarak adlandırılmakta olup;  $0 \leq E_j \leq 1$  koşulunun sağlanmasını garanti altına almaktadır. Entropi değerleri hesaplandıktan sonra, Eşitlik 32'de  $E$  ile gösterilen  $(1 \times n)$  boyutlu entropi matrisi oluşturulur.

$$e_j = -\frac{1}{\ln(m)} \left[ \sum_{i=1}^m \bar{x}_{ij}(\cdot) \ln(\bar{x}_{ij}) \right] \quad (i = \overline{1, m}; j = \overline{1, n}) \quad (31)$$

$$E = [e_j \dots e_n] \quad (j = 1, 2, \dots, n) \quad (32)$$

Bu aşamada entropi değerlerinden hareketle her bir değerlendirme ölçütünün sahip olduğu bilginin çeşitliliği; yani,  $d_j$  değerleri Eşitlik 33 kullanılarak hesaplanır ve Eşitlik 34'te  $D$  ile gösterilen  $(1 \times n)$  boyutlu bilgi çeşitliliği matrisi oluşturulur.

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

$$D = [d_j \dots d_n] \quad (j = 1, 2, \dots, n) \quad (34)$$

Son aşamada  $j$ inci ölçütünün önem ağırlığı; yani,  $q_j$  değerleri Eşitlik 35 kullanılarak hesaplanır. Ölçütlerin önem ağırlıkları toplamı 1'e eşit olmalı; yani,  $\sum_{j=1}^n q_j = 1$  koşulu sağlanmalıdır.

$$q_j = d_j / \sum_{j=1}^n d_j \quad (j = 1, 2, \dots, n) \quad (35)$$

## 6. BULGULAR

Bu çalışmanın temel amacı, EATWIOS ve OCRA yöntemlerinin verimlilik analizlerinde kullanılabilirliğini karşılaştırmalı olarak araştırmaktır. Yöntemlerin karşılaştırılması için, sağlık turizmi uygulama alanı olarak seçilmiştir. Bu bağlamda ilk olarak, sağlık turizmi hizmetlerinin verimliliği ölçülürken hangi girdi ve çıktılarının kullanılabileceği araştırılmış; literatürden hareketle 4 girdi ve 3 çıktı belirlenmiştir.

Girdi ve çıktı ağırlıklarının belirlenmesi için nesnel bir ağırlıklandırma tekniği olan Entropi yönteminden faydalanılmıştır. Araştırmada kullanılan tüm veriler ikincil veriler olduğundan herhangi bir etik kurul kararının alınmasına da gerek bulunmamaktadır. İhtiyaç duyulan verilerin bir kısmı T.C.Sağlık Bakanlığı tarafından periyodik olarak yayınlanan sağlık istatistikleri yıllıkları; bir kısmı ise, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) veri tabanı vasıtasıyla elde edilmiştir.

Araştırmada;  $G_1$ , Türkiye'ye gelen turist başına düşen kamu sağlık cari harcaması (milyon dolar/turist);  $G_2$ , sağlık turizmi amaçlı Türkiye'ye gelen turist başına düşen özel sektör sağlık cari harcaması (milyon dolar/turist);  $G_3$ , sağlık turizmi amaçlı Türkiye'ye gelen turist başına düşen kamu sağlık yatırım harcaması (milyon dolar/turist);  $G_4$ , sağlık turizmi amaçlı Türkiye'ye gelen turist başına düşen özel sektör sağlık yatırım harcaması (milyon dolar/turist) girdi olarak kullanılırken;  $C_1$ , sağlık turizmin elde edilen gelir (milyon dolar) ve  $C_2$ , sağlık turizminden elde edilen gelirin toplam turizm gelirlerine oranı çıktı olarak kullanılmıştır. Kullanılan girdi ve çıktılarla ilgili olarak, istatistiklerden hareketle, ek bazı hesaplamalar yapılmıştır. Bu bağlamda  $G_1$  (Sağlık turizmi amaçlı Türkiye'ye gelen turist başına düşen kamu sağlık cari harcaması) = (Sağlık amaçlı Türkiye'ye gelen turist sayısı / Toplam hekime müracaat sayısı) x Kamu sağlık cari harcaması;  $G_2$  (Sağlık turizmi amaçlı Türkiye'ye gelen turist başına düşen özel sektör sağlık cari harcaması) = (Sağlık amaçlı Türkiye'ye gelen turist sayısı / Toplam hekime müracaat sayısı) x Özel sektör sağlık cari harcaması;  $G_3$  (Sağlık turizmi amaçlı Türkiye'ye gelen turist başına düşen kamu sağlık yatırım harcaması) = (Sağlık amaçlı Türkiye'ye gelen turist sayısı / Toplam hekime müracaat sayısı) x Kamu sağlık yatırım harcaması;  $G_4$  (Sağlık turizmi amaçlı Türkiye'ye gelen turist başına düşen özel sektör sağlık yatırım harcaması) = (Sağlık amaçlı Türkiye'ye gelen turist sayısı / Toplam hekime müracaat sayısı) x Özel sektör sağlık yatırım harcaması;  $C_1$  (Sağlık turizminden elde edilen gelir) ve  $C_2$  (Sağlık turizminden elde edilen gelirin toplam turizm gelirlerine oranı) = Türkiye'de sağlık turizmin elde edilen toplam gelir / Turizm faaliyetlerinden elde edilen toplam gelir şeklinde hesaplanmıştır. Bu hesaplamalar sonrasında oluşturulan ve EATWIOS yönteminde kullanılacak girdi ve çıktı karar matrisleri Tablo 1 ve Tablo 2'de gösterilmiştir.

**Tablo 1. EATWIOS yöntemi kapsamında oluşturulan girdi karar matrisi**

Yıllar	Girdiler			
	$G_1$	$G_2$	$G_3$	$G_4$
2006	8,205620	3,71184	0,55931	0,34884
2007	9,434990	4,28173	0,75190	0,54868
2008	10,07459	3,78446	1,09286	0,34268
2009	7,247150	1,75589	0,38729	0,03873
2010	6,507190	1,83556	0,39221	0,04253
2011	7,190550	1,89675	0,39646	0,05337
2012	7,625070	2,00608	0,42986	0,10469
2013	9,802190	2,70858	0,59357	0,14219
2014	16,32854	4,71240	1,04340	0,34625
2015	11,00003	3,07824	0,94536	0,18655
2016	10,72847	2,94845	0,69663	0,18031
2017	12,68027	3,63689	0,99114	0,21313
2018	14,23664	4,16147	0,95922	0,25575
2019	17,75605	5,03218	1,28528	0,33649

**Tablo 2. EATWIOS yöntemi kapsamında oluşturulan çıktı karar matrisi**

Yıllar	Çıktılar	
	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>
2006	382,41162	0,02057
2007	441,67660	0,02109
2008	486,34239	0,01914
2009	447,29563	0,01785
2010	433,39838	0,01738
2011	488,44262	0,01737
2012	627,86219	0,02165
2013	772,90083	0,02392
2014	837,79632	0,02442
2015	638,62200	0,02030
2016	715,43787	0,03236
2017	827,33062	0,03148
2018	863,30737	0,02925
2019	1.065,11000	0,03085

EATWIOS yönteminden farklı olarak, OCRA yönteminde girdilerin ve çıktıların bir arada gösterildiği tek bir karar matrisinin oluşturulması gerektiğinden, OCRA yöntemi için yeni bir başlangıç karar matrisi oluşturulmuş ve Tablo 3'te gösterilmiştir.

**Tablo 3. OCRA yönteminde dikkate alınan başlangıç karar matrisi**

Yıllar	Girdiler ve Çıktılar (Kriterler)					
	G <sub>1</sub>	G <sub>2</sub>	G <sub>3</sub>	G <sub>4</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>
2006	8,205620	3,71184	0,55931	0,34884	382,41162	0,02057
2007	9,434990	4,28173	0,75190	0,54868	441,67660	0,02109
2008	10,07459	3,78446	1,09286	0,34268	486,34239	0,01914
2009	7,247150	1,75589	0,38729	0,03873	447,29563	0,01785
2010	6,507190	1,83556	0,39221	0,04253	433,39838	0,01738
2011	7,190550	1,89675	0,39646	0,05337	488,44262	0,01737
2012	7,625070	2,00608	0,42986	0,10469	627,86219	0,02165
2013	9,802190	2,70858	0,59357	0,14219	772,90083	0,02392
2014	16,32854	4,71240	1,04340	0,34625	837,79632	0,02442
2015	11,00003	3,07824	0,94536	0,18655	638,62200	0,02030
2016	10,72847	2,94845	0,69663	0,18031	715,43787	0,03236
2017	12,68027	3,63689	0,99114	0,21313	827,33062	0,03148
2018	14,23664	4,16147	0,95922	0,25575	863,30737	0,02925
2019	17,75605	5,03218	1,28528	0,33649	1.065,110	0,03085

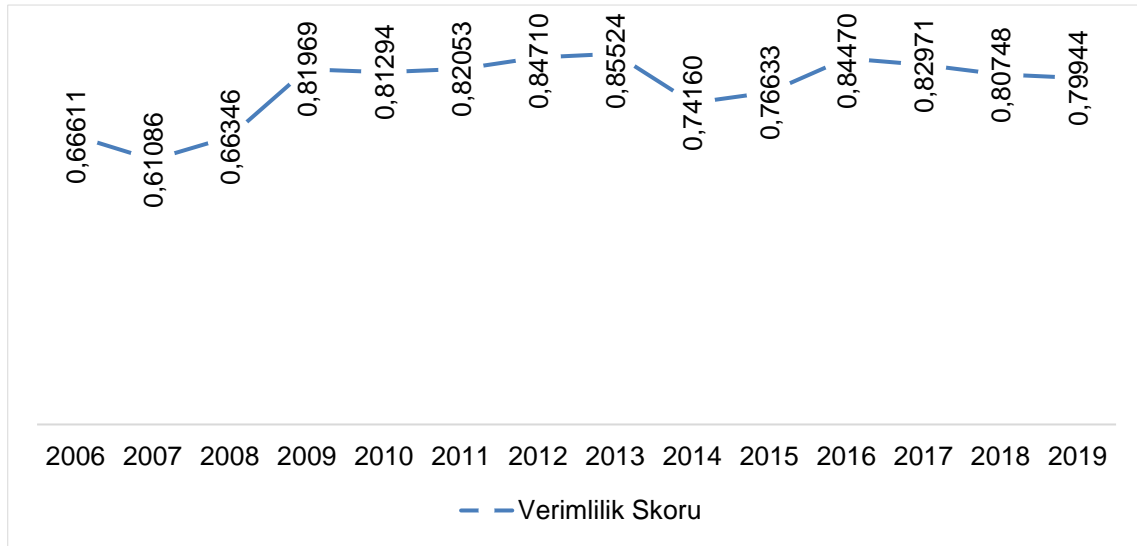
Analizlere EATWIOS yöntemiyle başlanılmış; bu kapsamda ilk olarak, Eşitlik 1 ile gösterilen girdi ve Eşitlik 2 gösterilen çıktı karar matrisi oluşturulmuştur. Bu matrisler sırasıyla, Tablo 1 ve Tablo 2'de gösterilmiştir. Ardından, girdiler Eşitlik 3'te, çıktılar Eşitlik 4'te gösterilen formüller kullanılarak normalize edilmiş; Eşitlik 5'te gösterilen normalize girdi karar matrisi ve Eşitlik 6'da gösterilen normalize çıktı karar matrisi tesis edilmiştir. Normalizasyon işlemlerini takiben Eşitlik 7 kullanılarak girdi mesafe uzaklıkları, Eşitlik 8 kullanılarak ise çıktı mesafe uzaklıkları hesaplanmış; ardından Eşitlik 9 ile gösterilen girdi mesafe uzaklıkları matrisi ve Eşitlik 10 ile gösterilen çıktı mesafe uzaklıkları matrisi oluşturulmuştur. Bu aşamalardan sonra girdi ve çıktı mesafe uzaklıklarının ağırlıklandırılması gerektiğinden Entropi yöntemiyle girdi ve çıktıların ağırlıklandırılması işlemlerine geçilmiştir. Bu bağlamda ilk olarak Eşitlik 28 kullanılarak girdi ve çıktı karar matrisleri oluşturulmuştur. Bu matrisler sırasıyla, Tablo 1 ve Tablo 2'de gösterilmiştir. Ardından Eşitlik 29'daki formül kullanılarak normalize edilmiş girdi ve çıktı değerleri hesaplanmış ve Eşitlik 30 ile gösterilen normalize girdi ve çıktı karar matrisleri oluşturulmuştur. Sonrasında Eşitlik 31'den faydalanılarak her bir girdinin ve çıktının entropi değerleri hesaplanmış ve Eşitlik 32'deki gibi girdilerin ve çıktıların entropi değerlerinden oluşan kümeler tesis edilmiştir. Bu aşamayı takiben Eşitlik 33'ten

faydalanılarak her bir girdinin ve çıktının çeşitlilik dereceleri hesaplanmış ve Eşitlik 34'teki gibi girdilerin ve çıktılarının çeşitlilik derecelerinden oluşan kümeler oluşturulmuştur. Son aşamada Eşitlik 35 yardımıyla girdilerin ve çıktılarının ağırlıkları hesaplanmıştır. Tablo 4'te EATWIOS yöntemi için Entropi yöntemi kullanılarak hesaplanan girdi ve çıktı ağırlıkları gösterilmiştir.

**Tablo 4. EATWIOS yöntemi için hesaplanan girdi ve çıktı ağırlıkları**

Girdiler			Çıktılar		
$G_1$	$G_2$	$G_3$	$G_4$	$C_1$	$C_2$
0,1219	0,1415	0,1944	0,5422	0,6602	0,3398

Tablo 4'ten de anlaşılacağı üzere; girdiler arasında %54'lük ağırlıkla "sağlık turizmi amaçlı Türkiye'ye gelen turist başına düşen özel sektör sağlık yatırım harcaması" en yüksek önem ağırlığına sahip girdiyken; onu sırasıyla %20'lik ağırlıkla "sağlık turizmi amaçlı Türkiye'ye gelen turist başına düşen kamu sağlık yatırım harcaması"; %14'lük ağırlıkla "sağlık turizmi amaçlı Türkiye'ye gelen turist başına düşen özel sektör sağlık cari harcaması" ve %12'lik ağırlıkla "Türkiye'ye gelen turist başına düşen kamu sağlık cari harcaması" girdileri takip etmektedir. Yine Tablo 4'e göre; "sağlık turizmin elde edilen gelir" %66'lık ağırlıkla en önemli çıktı olarak belirlenirken; onu, %34'lük ağırlıkla "sağlık turizminden elde edilen gelirin toplam turizm gelirlerine oranı" takip etmektedir. Girdi ve çıktı ağırlıklarının Entropi yöntemiyle belirlenmesinden sonra EATWIOS yöntemine ağırlıklandırılmış girdi ve çıktı mesafe uzaklıklarının belirlenmesi aşamasıyla devam edilmiştir. Bu aşamada Eşitlik 11 kullanılarak girdi mesafe uzaklıkları ve Eşitlik 12 vasıtasıyla çıktı mesafe uzaklıkları ağırlıklandırılmıştır. Son aşamada Eşitlik 13'te gösterilen formül kullanılarak her bir yıl için verimlilik skoru belirlenmiştir. Bu skorlar Şekil 1'de gösterilmiştir.



**Şekil 1. Entropi ve EATWIOS Yöntemlerinin Kullanımıyla Hesaplanan Verimlilik Skorları**

Elde edilen bulgulara göre; Türkiye'de sağlık turizmi hizmetlerinin en verimli olduğu yıl %85,524'lük verimlilik skoru ile 2013 yılı iken; verimliliğin en düşük olduğu yıl %61,086'lık skorla 2007 yılı olarak tespit edilmiştir. Bulgular, 2006-2007 yılları arasında verimlilikte meydana gelen düşüşün, 2007-2009 yılları arasında tersine dönerek yükselişe geçtiğini, 2009-2013 yılları arasında ise verimlilikte yavaş ama artan bir eğilim yaşandığını göstermektedir. 2013-2014 yılları arasında verimlilikte meydana gelen hızlı düşüş ise dikkat çekicidir. 2014-2016 yılları arasında artış trendine giren verimlilik, 2016 yılından itibaren tekrar bir düşüş eğilimi göstermektedir. Verimlilik skorlarındaki değişim daha detaylı olarak incelendiğinde; 2007 yılı verimliliğinin 2006 yılına göre yaklaşık %5'lik düşüş gösterdiği bu düşüşün, sağlık turizminden elde edilen gelirdeki artışa ve sağlık turizminden elde edilen gelirin tüm turizm faaliyetlerinden elde edilen toplam gelir içindeki payında meydana gelen artışa rağmen, kamu ve özel sektör tarafından yapılan cari ve yatırım sağlık harcamalarının elde edilen gelirden daha fazla gerçekleşmesinden kaynaklandığı anlaşılmaktadır. İzleyen dönemde 2008 yılı verimliliği, 2007 yılına göre artmıştır. Bu artışın özellikle 2008 yılında özel sektör tarafından yapılan cari ve yatırım sağlık harcamalarında meydana gelen düşüşten ve sağlık turizminden elde edilen gelirin artışından kaynaklandığı anlaşılmaktadır. 2009 yılında verimlilik artışı devam etmiş ve bir önceki yılda %66 olan verimlilik skoru 2009 yılında yaklaşık %82 olarak gerçekleşmiştir. Verimlilikteki bu artış, girdilerin çıktılardan daha fazla düşmesiyle açıklanabilir. 2010 yılında verimlilik bir önceki döneme göre yaklaşık %1'lik düşüş göstererek %81'ler civarında gerçekleşmiştir. 2011 yılında verimlilik %1'lik artış göstermiş ve 2009 yılındaki %82'lik seviyeyi yakalamıştır. Bu artışta, 2011 yılında sağlık turizminden elde

edilen gelirden meydana gelen yükselişin etkili olduğu anlaşılmaktadır. 2012 yılı verimliliği, 2011 yılına göre yaklaşık %3 oranında artış göstererek %85'ler civarında gerçekleşmiştir. Girdilerin ve çıktıların tamamında 2012 yılında bir önceki yıla göre artış meydana gelmiştir. Verimlilik skorundaki yükselme, özellikle sağlık turizminden elde edilen gelirin 2011 yılına göre ciddi bir artış göstermesine bağlanabilir. 2013 yılında verimlilik bir önceki döneme göre %0,5'lik bir artış göstermiş ve %85,5 civarında gerçekleşmiştir. 2012 yılı ve 2013 yıllarında verimliliğin neredeyse sabit seyrettiği söylenebilir. 2014 yılında verimliliğin bir önceki döneme göre yaklaşık %11'lik bir düşüşle %74'ler civarında gerçekleşmesinde, çıktılardaki artışın, girdilerde meydana gelen ciddi artışı karşılayamaması etkili gözükmektedir. 2014 yılında %74 olan verimlilik, 2015 yılında %77'ye, 2016 yılında %86'lara kadar tırmanmıştır. 2015 yılında girdilerdeki düşüşün çıktılardaki düşüşten fazla olması verimlilik artışında etkili olurken; 2016 yılında girdilerdeki düşüşe çıktılardaki artışın da eşlik etmesi verimliliğin %84'lere çıkmasını da etkili olmuştur. 2017 yılından itibaren ise verimlilikte yavaş ama devam eden bir düşüş eğiliminin başladığı anlaşılmaktadır. 2017 yılında %83 olan verimlilik, 2018 yılında %81'lere, 2019 yılında ise %80'lere kadar gerilemiştir. 2017, 2018 ve 2019 yıllarında kamu ve özel sektör tarafından yapılan cari ve yatırım sağlık harcamalarının (2019 yılı kamu yatırım harcaması hariç) sürekli artış göstermesi ve çıktıların girdilerdeki artışı karşılayacak kadar yükselmemesi 2017 yılından itibaren verimliliğin düşüş eğilimine girmiş olmasını açıklamaktadır.

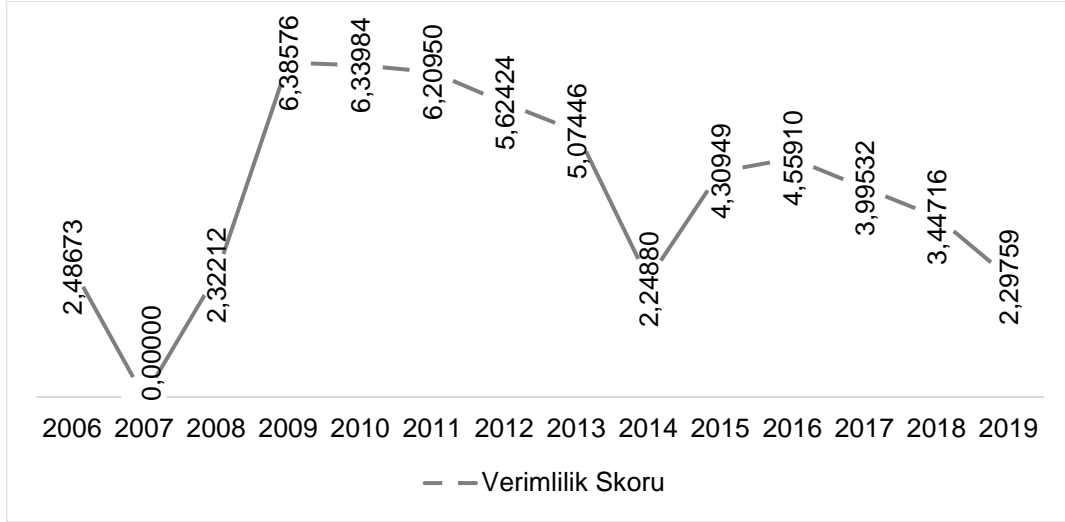
Türkiye'deki sağlık turizm hizmetlerinin 2006-2019 yılları arasındaki verimlilikleri EATWIOS yöntemiyle ölçüldükten sonra; bu kez OCRA yöntemi kullanılarak analizler yinelenmiştir. Girdilerin ve çıktıların ağırlıklarının belirlenmesi için yine Entropi yöntemi kullanılmıştır. OCRA yöntemiyle gerçekleştirilen analizler, Eşitlik 14'te gösterilen başlangıç karar matrisinin oluşturulmasıyla başlamıştır. Bu matris Tablo 3'te daha önce gösterilmiştir. Ardından Eşitlik 15 kullanılarak fayda özelliğine sahip olan kriterler, yani çıktılar; Eşitlik 16 yardımıyla da maliyet özelliğine sahip kriterler; yani, girdiler normalize edilmiştir. Bir sonraki aşamada Eşitlik 19 ile gösterilen normalize karar matrisi oluşturulmuştur. Bu aşamada ağırlıklandırılmış normalize edilmiş değerlerin hesaplanabilmesi için girdi ve çıktıların ağırlıklarının belirlenmesi gerektiğinden, Entropi yöntemiyle girdi ve çıktıların ağırlıklarının belirlenmesi aşamasına geçilmiştir. Entropi yönteminin anlatıldığı kısımdaki Eşitlik 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34 ve 35 sırasıyla takip edilerek girdilerin ve çıktıların ağırlıkları hesaplanmış ve Tablo 5'te gösterilmiştir.

**Tablo 5. OCRA yöntemi için hesaplanan girdi ve çıktı ağırlıkları**

Girdiler		Çıktılar			
$G_1$	$G_2$	$G_3$	$G_4$	$C_1$	$C_2$
0,1030	0,1196	0,1643	0,4582	0,1023	0,0527

Tablo 5'ten de anlaşılacağı üzere  $G_4$  (sağlık turizmi amaçlı Türkiye'ye gelen turist başına düşen özel sektör sağlık yatırım harcaması) girdisi %46'lık ağırlıkla en önemli girdi olarak belirlenmiştir. Bu girdiyi, sırasıyla; %17'lik ağırlıkla  $G_3$  (sağlık turizmi amaçlı Türkiye'ye gelen turist başına düşen kamu sağlık yatırım harcaması); %12'lik ağırlıkla  $G_2$  (sağlık turizmi amaçlı Türkiye'ye gelen turist başına düşen özel sektör sağlık cari harcaması); %10'luk ağırlıkla  $G_1$  (sağlık turizmi amaçlı Türkiye'ye gelen turist başına düşen kamu sağlık cari harcaması) girdileri izlerken; bunları %10'luk ağırlıkla  $C_1$  (sağlık turizminden elde edilen gelir) ve son olarak %5'lik ağırlıkla  $C_2$  (sağlık turizminden elde edilen gelirin toplam turizm gelirlerine oranı) çıktıları takip etmiştir.

Ağırlıkların hesaplanmasıyla Entropi süreci sonlandırılmış ve OCRA yöntemine normalize edilmiş değerlerin ağırlıklandırılması aşamasıyla devam edilmiştir. Bu aşamada Eşitlik 20 kullanılarak ağırlıklı normalize değerler hesaplanmış ve Eşitlik 21 ile gösterilen ağırlıklı normalize edilmiş karar matrisi tesis edilmiştir. Ardından, Eşitlik 22 kullanılarak ölçeklendirilmemiş çıktı indeks değerleri ve Eşitlik 23 kullanılarak ölçeklendirilmemiş girdi indeks değerleri hesaplanmıştır. Bir sonraki aşamada Eşitlik 24 yardımıyla ölçeklendirilmiş çıktı indeks değerleri, Eşitlik 25 yardımıyla ölçeklendirilmiş girdi indeks değerleri hesaplanmıştır. Ardından Eşitlik 26 yardımıyla ölçeklendirilmemiş genel tercih indeksi hesaplanmış ve son aşamaya geçilmiştir. Son aşamada, Eşitlik 27 kullanılarak ölçeklendirilmiş genel tercih indeksi hesaplanarak çözüm süreci sonlandırılmıştır. OCRA yöntemi kullanılarak hesaplanan indeks değerleri Şekil 2'de gösterilmiştir.



**Şekil 2. Entropi ve OCRA yöntemlerinin kullanımıyla hesaplanan verimlilik indeks değerleri**

Şekil 2'ten de anlaşılacağı üzere verimliliğin en düşük olduğu yıl 2007 iken; en yüksek olduğu yıl 2009'dur. Elde edilen bulgular, 2009 yılından 2014 yılına kadar verimlilikte bir düşüş meydana geldiğini; verimliliğin 2014 yılından 2016 yılına kadarki dönemde artış gösterdiğini; fakat, 2016 yılından sonra tekrar düşüş eğilimi içerisine girdiğini göstermektedir. Elde edilen bulgular, OCRA ve EATWIOS yöntemleriyle ulaşılan sonuçların, 2009-2013 yılları hariç, benzediğini göstermektedir.

## 7. DUYARLILIK ANALİZİ

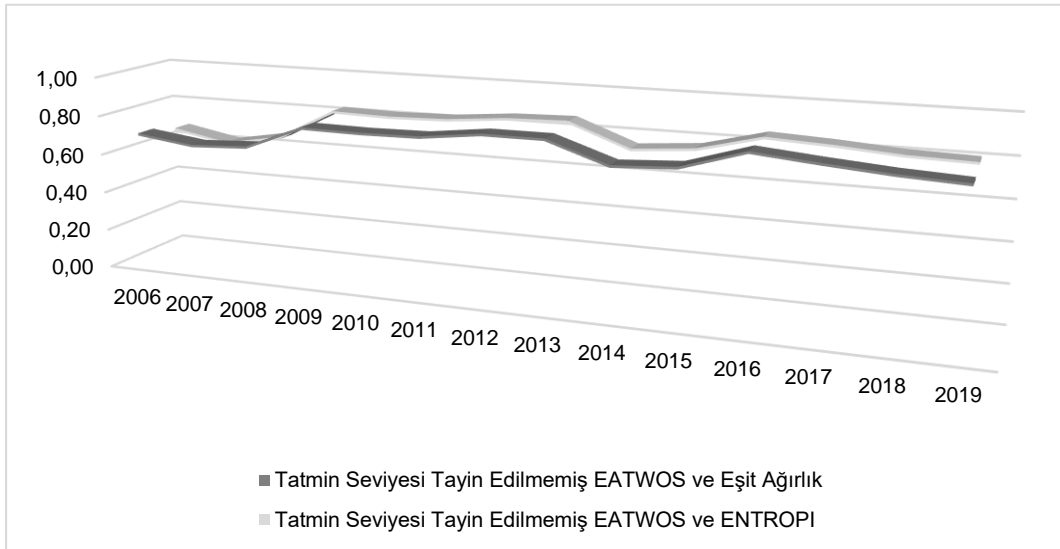
Bu kısımda Entropi ve tatmin seviyesi tayin edilmemiş EATWIOS yöntemlerinin birlikte kullanıldığı bütünlük yaklaşımıyla, Entropi ve OCRA yöntemlerinin birlikte kullanıldığı bütünlük çözümle elde edilen sonuçların girdi ve çıktı ağırlıklarında meydana gelebilecek değişikliklere karşı nasıl değişim göstereceğini belirleyebilmek amacıyla gerçekleştirilen duyarlılık analizine yer verilmiştir. Bu bağlamda ilk olarak tatmin seviyesi tayin edilmemiş EATWIOS yönteminde girdiler ve çıktılar eşit ağırlıklandırılmıştır. Bir diğer ifadeyle, girdilerinin her birinin ağırlığı 0,25; çıktıların her birinin ağırlığı ise 0,50 olarak atanmıştır. Bu yolla elde edilen sonuçlar, karar birimlerinin verimlilik skorlarındaki ve sıralamalarındaki değişimler Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6'dan ten anlaşılacağı üzere, girdi ve çıktıların eşit ağırlıklandırılması durumunda verimlilik skorlarına göre yapılan sıralamada sadece 2012, 2013 ve 2016 yıllarının yerleri değişmektedir. 2016 yılı girdi ve çıktıların eşit ağırlıklandırılması durumunda birinci sırada yer alırken; Entropi yöntemiyle girdilerin ve çıktıların ağırlıklandırılması durumunda verimlilik skoru yükselmiş olmasına rağmen üçüncü sıraya gerilemiştir. Girdi ve çıktıların eşit ağırlıklandırıldığı durumda ikinci sırada yer alan 2013 yılı, girdilerin ve çıktıların Entropi yöntemiyle ağırlıklandırılması durumunda verimlilik skorundaki artışla birlikte birinci sırada yer almıştır. Son olarak girdi ve çıktıların eşit ağırlıklandırıldığı durumda üçüncü sırada yer alan 2012 yılı, girdilerin ve çıktıların Entropi yöntemiyle ağırlıklandırılması durumunda verimlilik skorundaki artışla birlikte ikinci sırada yer almıştır. İki yaklaşımla elde edilen sıralamalar arasındaki korelasyon derecesi 0,987 olup; iki sıralamanın birbirine uyumu oldukça yüksektir. Bu uyum Şekil 3'te görsel olarak sunulmuştur.



**Tablo 6. Tatmin seviyesi tayin edilmemiş EATWIOS yöntemi için duyarlılık analizi sonuçları**

<i>Karar Birimleri</i>	<i>Tatmin Seviyesi Tayin Edilmemiş EATWIOS ve Eşit Ağırlık</i>	<i>Sıra</i>	<i>Tatmin Seviyesi Tayin Edilmemiş EATWIOS ve Entropi</i>	<i>Sıra</i>
2006	0,6990	12	0,6661	12
2007	0,6614	14	0,6109	14
2008	0,6764	13	0,6635	13
2009	0,7953	6	0,8197	6
2010	0,7911	7	0,8129	7
2011	0,7954	5	0,8205	5
2012	0,8309	3	0,8471	2
2013	0,8309	2	0,8552	1
2014	0,7291	11	0,7416	11
2015	0,7467	10	0,7663	10
2016	0,8423	1	0,8447	3
2017	0,8143	4	0,8297	4
2018	0,7903	8	0,8075	8
2019	0,7752	9	0,7994	9

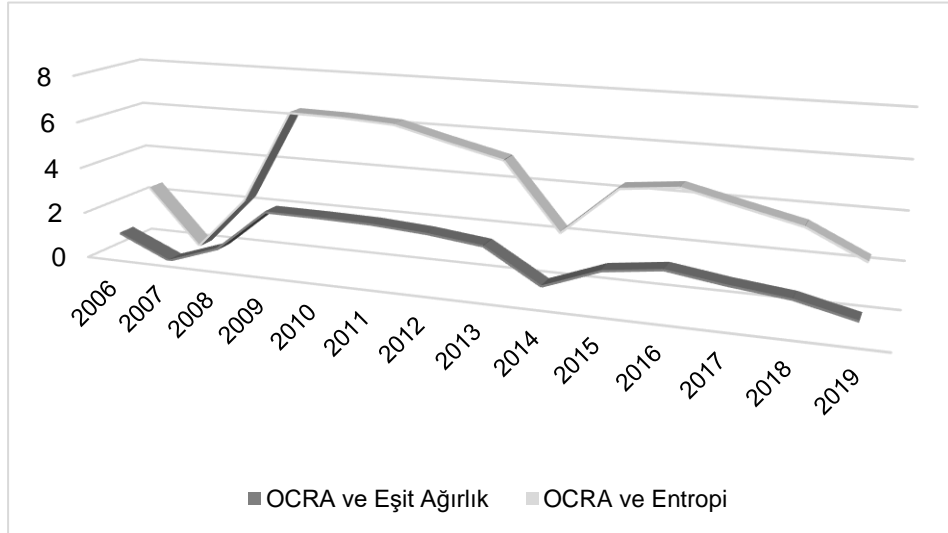
**Şekil 3. Tatmin seviyesi tayin edilmemiş EATWIOS yöntemi için duyarlılık analizi sonuçlarının uyumu**

Tatmin seviyesi tayin edilmemiş EATWIOS yöntemi üzerinde girdi ve çıktı ağırlıklarının etkisi incelendikten sonra, aynı yaklaşımla ağırlıklandırmanın OCRA yöntemi üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Burada tatmin seviyesi tayin edilmemiş EATWIOS yönteminden farklı olarak girdi ve çıktılar bir arada düşüldüğünden, girdi ve çıktılarının her birinin ağırlığı 0,16667 olacak şekilde eşit ağırlıklandırılmıştır. Bu yolla elde edilen sonuçlar Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 7'den anlaşılacağı üzere, girdilerin ve çıktıların eşit ağırlıklandırılmaları durumunda da Entropi yöntemiyle ağırlıklandırılmaları durumunda da OCRA yöntemiyle elde edilen sıralamalar değişmemektedir. İki sıralama arasındaki korelasyon derecesi 1 olup; sıralamalar birbirleriyle tam uyum göstermektedirler. Bu uyum, Şekil 4'te görsel olarak da sunulmuştur.

**Tablo 7. OCRA Yöntemi İçin Duyarlılık Analizi Sonuçları**

Karar Birimleri	OCRA ve Eşit Ağırlık	Sıra	OCRA ve Entropi	Sıra
2006	0,99763	10	2,48673	10
2007	0,00000	14	0,00000	14
2008	0,77131	11	2,32212	11
2009	2,61854	1	6,38576	1
2010	2,60096	2	6,33984	2
2011	2,55305	3	6,20950	3
2012	2,39811	4	5,62424	4
2013	2,12885	5	5,07446	5
2014	0,73287	13	2,24880	13
2015	1,62752	7	4,30949	7
2016	1,92993	6	4,55910	6
2017	1,58687	8	3,99532	8
2018	1,32186	9	3,44716	9
2019	0,76465	12	2,29759	12

**Şekil 4. OCRA yöntemi için duyarlılık analizi sonuçlarının uyumu**

Tatmin seviyesi tayin edilmemiş EATWIOS ve OCRA yöntemlerine yönelik gerçekleştirilen duyarlılık analizleriyle elde edilen bulgular, EATWIOS yönteminin OCRA yöntemine göre ağırlıklandırma işlemine karşı daha hassas olduğunu göstermiştir. OCRA yöntemi, ağırlıklardaki değişimi tolere edebilirken; tatmin seviyesi tayin edilmemiş EATWIOS yönteminin ağırlıklardaki değişime karşı toleransı daha düşüktür.

## 8. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Bu çalışmada verimlilik ölçümlerinde kullanılacak, görece yeni olan, OCRA ve EATWIOS yöntemleri sağlık turizmi üzerinden incelenmiştir. Her iki yöntemde de kullanılan girdi ve çıktıların ağırlıklarının belirlenmesi için nesnel bir ağırlıklandırma tekniği olan Entropi kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, her iki yöntemle elde edilen verimlilik skorlarının seyrinin genel olarak benzerlik arz ettiği anlaşılmaktadır. Verimliliğin en düşük olduğu dönem her iki yöntemde de 2007 yılıdır. Her iki yöntemde de 2007-2009 yılları arasında verimlilikte bir artış eğilimi gözlemlenmektedir. Bununla birlikte, OCRA yöntemine göre 2009-2013 yılları arasında verimlilikte bir düşüş yaşanırken; EATWIOS yöntemine göre söz konusu dönemde bir yükseliş eğilimi gözlemlenmektedir. Her iki yöntemle elde edilen bulgulara göre; 2014 yılı verimliliği 2013 yılına göre ciddi bir düşüş sergilemiştir. Bu düşüş, 2014-2016 yılları arasında tersine dönmüş ve verimlilik artmıştır. 2016-2019 yılları arasında yine her iki yöntemde de verimlilikte bir düşüş eğilimi gözlemlenmektedir. Verimliliğin en yüksek olduğu yıl OCRA yöntemine göre 2009; EATWIOS yöntemine göre ise 2013 yılıdır.

İki yöntemle elde edilen verimlilik skorları ve verimliliğin seyri karşılaştırıldığında en büyük farklılaşma 2009-2013 yılları arasındaki zaman aralığına denk gelmektedir. Bu farklılaşma çeşitli nedenlerden kaynaklanmaktadır. İlk neden, girdi ve çıktı ağırlıklarının hesaplanmasında her iki yöntemde farklı yaklaşımların uygulanması gerekliliğidir. EATWIOS yönteminde girdi ve çıktı ağırlıkları ayrı ayrı karar matrisleri üzerinde hesaplanmaktadır. Bununla birlikte OCRA yönteminde ağırlıklar hesaplanırken, girdiler ve çıktılar bir arada dikkate alınmaktadır. Bunun bir sonucu olarak analizlerde EATWIOS yönteminde  $G_4$ 'ün ağırlığı %54,  $G_3$ 'ün ağırlığı %20,  $G_2$ 'in ağırlığı %14,  $G_1$ 'in ağırlığı %12,  $C_1$ 'in ağırlığı %66,  $C_2$ 'nin ağırlığı ise %34 olarak dikkate alınırken; OCRA yönteminde ise,  $G_4$ 'ün ağırlığı %46,  $G_3$ 'ün ağırlığı %17,  $G_2$ 'in ağırlığı %12,  $G_1$ 'in ve  $C_1$ 'in ağırlıkları %10,  $C_2$ 'in ağırlığı ise %5 olarak dikkate alınmış ve sürece girdi olarak aktarılmıştır.

Sonuçlardaki farklılaşmanın bir diğer nedeni ise, esasen, yöntemlerin amaçlarındaki farklılaşmadan kaynaklanmaktadır. EATWIOS yöntemi, çıktı/girdi oranı yoluyla hesaplanan verimlilik mantığına daha uygun bir yöntem olarak gözükmektedir. OCRA yöntemi, EATWIOS yönteminin aksine, karar birimlerinin performanslarının karşılaştırılması, karar birimleri arasında sıralama ve bunlar arasından bir seçim yapılması gereken durumlar için uygun bir yapı sergilemektedir. Bu açıdan OCRA yönteminin mantığı, TOPSIS, ARAS, COPRAS, GIA, VIKOR vb. sıralama, eliminasyon ve seçim yöntemlerine benzemektedir.

EATWIOS yönteminde verimlilikleri ölçülen karar birimleri için bir verimlilik skoru elde edilebilirken; OCRA yönteminde indeks değerleri üzerinden bir derecelendirme yapılmaktadır. Bu derecelendirmede bir karar birimi sıfır değerini alarak en son sırada yer almaktadır. Dolayısıyla, OCRA yöntemi verimlilik değerini hesaplamaktan ziyade; verimlilik indekslerine göre bir derecelendirme yapmaktadır. Bu noktada sorulması gereken soru, OCRA yöntemine göre en son sırada yer alan üretim birimi, gerçekten verimsiz midir? OCRA bu soruya cevap verememektedir. Zira, tamamı verimli olan üretim birimleri seçilse dahi sıfır değerini alarak son sırada yer alacak bir karar birimi olacak, bu karar birimi verimli olsa dahi diğer karar birimlerine göre daha verimsiz olduğundan en son sırada yer alacaktır. Dolayısıyla OCRA yöntemi bir verimlilik skoru yerine; verimlilik ya da performans karşılaştırmasına göre bir derecelendirme yapmaktadır. Bir üretim birimi için OCRA yöntemiyle elde edilen indeks değeri onun gerçekten verimli ya da verimsiz çalışıp çalışmadığını değil; o karar biriminin karşılaştırılan diğer karar birimlerine göre yerini göstermektedir.

Tatmin seviyesi tayin edilmemiş EATWIOS ve OCRA yöntemleriyle elde edilen sonuçlar üzerinde ağırlıklandırma işleminin nasıl bir etkiye neden olduğunu görebilmek maksadıyla yapılan duyarlılık analizi, Tatmin seviyesi tayin edilmemiş EATWIOS yönteminin ağırlıklardaki değişime karşı daha hassas olduğu ve etkilendiği anlaşılmaktadır. OCRA yöntemi ise, ağırlıklardaki değişimi daha fazla tolere edebilmektedir.

Özetle, verimlilik ölçümleri için önerilen ve bu çalışmada sağlık turizmi üzerinden karşılaştırılan EATWIOS ve OCRA yöntemlerinden EATWIOS yöntemi, bir üretim biriminin verimli çalışıp çalışmadığı belirlenmek isteniyorsa daha uygun bir yöntem olarak değerlendirilmektedir. Bununla birlikte, EATWIOS yönteminin üretim birimlerinin verimliliklerinin iyileştirilmesi noktasında, VZA'nın aksine, bir öneri sağlamaması bir dezavantaj olarak belirmektedir. EATWIOS yönteminin aksine OCRA yöntemi, üretim birimleri arasında verimlilik ya da performans açısından bir derecelendirme yapılmak istenen durumlar için daha uygun gözükmektedir.

Bu aşamada araştırmanın kısıtlılıklarına da değinmekte fayda vardır. Bu kısıtlardan ilki, çalışmada verimlilik ölçümü yapılırken kamu ve özel sektör tarafından yapılan sağlık harcamalarının girdi; sağlık turizminden elde edilen gelirin ve bu gelirin toplam turizm gelirleri içindeki payının çıktı olarak kabul edilmiş olmasıdır. Dolayısıyla bu araştırma kapsamında gerçekleştirilen verimlilik analizi harcama ve gelir bağlamında değerlendirilmelidir. Zira, girdi ve çıktıların farklı belirlenmesi halinde verimlilik skorlarının farklı çıkması kuvvetle muhtemeldir. Araştırmayla ilgili bir diğer kısıt da seçilen yöntemlerle ilgilidir. Keza, aynı veri seti dikkate alınarak VZA veya toplam faktör verimliliği gibi teknikler kullanıldığında verimlilik ya da etkinlik skorlarının değişebileceği unutulmamalıdır. Bir diğer kısıt, girdi ve çıktıların ağırlıklarının belirlenmesi sürecinde Entropi yönteminin kullanılmasıdır. Literatürde performans veya verimlilik analizlerinde kullanılan kriterlerin veya girdi ve çıktıların ağırlıklarının belirlenmesi için farklı ağırlıklandırma teknikleri bulunmaktadır. Bunlardan bazıları öznel bazıları ise nesnel tekniklerdir. Bu çalışmada nesnel tekniklerden biri olan Entropi yöntemi kullanılmıştır. Bununla birlikte kullanılan girdi ve çıktıların önem ağırlıklarının CRITIC, normalize maksimum değer (NMV) vb. gibi diğer nesnel; veyahut AHP, ANP, DEMATEL, SWARA vb. gibi öznel ağırlıklandırma teknikleri kullanıldığı zaman değişeceği dikkate alınarak sonuçlar değerlendirilmelidir. Zira, kullanılan girdi ve çıktıların önem ağırlıklarının farklılaşması, analizle ulaşılan sonuçlarda farklılaşmaya neden olacaktır.

Bu çalışmada, verimlilik analizleri için literatürde en sık tercih edilen ve kullanılan veri zarflama analizi yerine; daha güncel ve henüz kullanımı yaygınlaşmamış olan EATWOS/EATWIOS ve OCRA yöntemlerinin kullanımı tercih edilmiştir. Bu tercihin altında yatan temel nedenler bulunmaktadır. Bunlardan ilki, veri zarflama analizinin getirmiş olduğu bazı kısıtlardır. Bilindiği üzere, VZA'da karar birimi sayısı ile girdi ve

çıkıtı sayısı arasında matematiksel bir ilişkinin bulunması gerekmektedir. Bazı kaynaklarda karar birimi sayısının, girdi ve çıkıtı sayısının en az iki katı, bazı kaynaklarda girdi ve çıkıtı sayısının çarpımlarına eşit ya da daha fazla sayıda (Yıldırım ve Önder, 2014: 206); bazı kaynaklarda girdi ve çıkıtı sayısının toplamının üç katına eşit ya da üç katından fazla (Atan ve Altan, 2020: 367); bazı kaynaklarda girdi ve çıkıtı sayısının toplamının iki katına eşit ya da iki katından fazla (Ayçin, 2020: 328) olması gerektiği ifade edilmektedir. Bu durum, karar birimi sayısının yetersiz olması durumunda kullanılabilir girdi ve çıkıtı sayısını sınırlandırmaktadır. Bu kısıtın aşılabilmesi için girdi ve çıkıtı sayısının azaltılması gerekliliği, analiz için gerekli olan bazı girdi ve çıkıtların dikkate alınamaması gibi bir olumsuz sonuca da neden olabilmektedir. Veri zarflama analizinin aksine; EATWOS/EATWIOS ve OCRA yöntemlerinde karar birimi sayısı ile girdi ve çıkıtı sayısı arasında bu tarz bir matematiksel ilişkinin varlığı aranmamaktadır. Bu araştırmada EATWOS/EATWIOS ve OCRA yöntemlerinin tercih edilmesinin bir diğer nedeni, VZA'nın karar birimlerinin mutlak etkinliklerini ortaya koymuyor olmasıdır. Bu açıdan OCRA yöntemi de VZA'da olduğu gibi karar birimlerinin mutlak değil, göreceli etkinlikleri hakkında bilgi vermektedir. Aksine EATWOS/EATWIOS yönteminde ise karar birimlerinin mutlak verimlilik skorları belirlenebilmektedir. Tamamının etkin ya da verimli olduğu bilinen karar birimleri veri zarflama analizi yoluyla analize tabi tutulduğundan, tam etkinliğe sahip olan karar birimine göre karşılaştırma yapıldığından, etkin olmayan karar birimlerinin çıkması muhtemeldir. Benzer durum OCRA yöntemi içinde geçerlidir. Zira OCRA yönteminde de, bir karar birimi sıfır değerini alarak sıralamada en son sırada yer almaktadır. Tüm karar birimleri etkin, verimli ya da yüksek performansla sahip karar birimleri dahi olsa OCRA yöntemiyle elde edilen skorlar karar birimlerinin birbirlerine göre durumunu göstereceğinden, mutlak etkinlik, verimlilik ya da performans hakkında bilgi vermeyecektir. Bu araştırmada EATWOS/EATWIOS ve OCRA yöntemlerinin tercih edilmesinin bir başka nedeni ise, daha önce de ifade edildiği üzere söz konusu yöntemlerin sağlık hizmetlerinin verimliliklerinin ölçülmesinde daha önce hiç kullanılmamış olmasıdır. Yapılan literatür araştırması, sağlık hizmetlerinin verimliliklerinin ölçülmesinde en sık kullanılan tekniğin VZA olduğunu göstermektedir. Alana yeni bir soluk katması, farklı yöntemlerinde kullanılabilirliğine işaret etmek amacıyla da EATWOS/EATWIOS ve OCRA yöntemleri tercih edilmiştir.

Son olarak, gelecekte bu konuda yapılacak çalışmalarda EATWIOS ve OCRA yöntemlerinin farklı ağırlıklandırma teknikleriyle birlikte kullanımının; söz konusu yöntemlerin, VZA ve TFV gibi yöntemlerle karşılaştırılmalarının verimlilik çalışmalarına zenginlik katacağı, alana farklı bakış açıları kazandıracığı düşünülmektedir.

#### **Yazar Katkıları / Author Contributions**

*Ahmet Serhat Uludağ*: Kavramsallaştırma, Modelleme, Metodoloji, Veri Derleme, Analiz, Makale Yazımı-rijinal taslak *Ebru Şahin*: Literatür taraması, Veri Derleme, Analiz  
*Ahmet Serhat Uludağ*: *Conceptualization, Modelling, Methodology, Data Curation, Analysis, Writing-original draft* *Ebru Şahin*: *Literature review, Data Curation, Analysis*

#### **Çatışma Beyanı / Conflict of Interest**

Yazarlar tarafından herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan edilmemiştir.  
*No potential conflict of interest was declared by the authors.*

#### **Fon Desteği / Funding**

Bu çalışmada herhangi bir resmi, ticari ya da kâr amacı gütmeyen organizasyondan fon desteği alınmamıştır.  
*Any specific grant has not been received from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.*

#### **Etik Standartlara Uygunluk / Compliance with Ethical Standards**

Yazarlar tarafından, çalışmada kullanılan araç ve yöntemlerin Etik Kurul izni gerektirmediği beyan edilmiştir.  
*It was declared by the authors that the tools and methods used in the study do not require the permission of the Ethics Committee.*

#### **Etik Beyanı / Ethical Statement**

Yazarlar tarafından bu çalışmada bilimsel ve etik ilkelere uyulduğu ve yararlanılan tüm çalışmaların kaynakçada belirtildiği beyan edilmiştir.  
*It was declared by the authors that scientific and ethical principles have been followed in this study and all the sources used have been properly cited.*



Yazarlar, Verimlilik Dergisi'nde yayımlanan çalışmalarının telif hakkına sahiptirler ve çalışmaları CC BY-NC 4.0 lisansı altında yayımlanmaktadır.  
*The authors own the copyright of their works published in Journal of Productivity and their works are published under the CC BY-NC 4.0 license.*

**KAYNAKÇA**

- Agrell, P.J. ve West, B.M. (2001). "A caveat on the Measurement of Productive Efficiency", *International Journal of Production Economics*, 69, 1-14.
- Al-Darrab, I.A. (2000). "Relationships between Productivity, Efficiency, Utilization and Quality", *Work Study*, 49(3), 97-104.
- Almström, P. (2012). "Productivity Measurement and Improvements: A Theoretical Model and Applications from the Manufacturing Industry", *19<sup>th</sup> Advances in Production Management Systems (APMS)*.
- Androutsou, L. ve Metaxas, T. (2019). "Measuring the Efficiency of Medical Tourism Industry in EU Member States", *Journal of Tourism Analysis: Revista de Análisis Turístico*, 26(2), 115-130.
- Atan, M. ve Altan, Ş. (2020). "Örnek Uygulamalarla Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri", Gazi Kitabevi, Ankara.
- Ayçin, E. (2020). "Çok Kriterli Karar Verme Bilgisayar Uygulamalı Çözümler", Nobel Yayıncılık, Ankara.
- Aytekin, A., Ecer, F., Korucuk, S. ve Karamaşa, Ç. (2022). "Global Innovation Efficiency Assessment of EU Member and Candidate Countries via DEA-EATWIOS Multi-criteria Methodology", *Technology in Society*, 68, 1-11.
- Bansal, A., Singh, Rajesh Kr., Issar, S. ve Varkey, J. (2014). "Evaluation of Vendors Ranking by EATWOS Approach", *Journal of Advances in Management Research*, 11(3), 290-311.
- Barutçugil, İ.S. (1989). "Turizm İşletmeciliği" (3. Baskı), Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş., İstanbul
- Beladi, H., Chao, C-C., Ee, M.S. ve Hollas, D. (2019). "Does Medical Tourism Promote Economic Growth? A Cross-Country Analysis", *Journal and Travel Research*, 58(1), 121-135.
- Berhe, E., Abebe, B. ve Azene, D. (2017). "A New Perspective to Productivity Measurement", *Total Quality Management & Business Excellence*, 28(1-2), 205-217.
- Bernolak, I. (1997). "Effective Measurement and Successful Elements of Company Productivity: The Basis of Competitiveness and World Prosperity", *International Journal of Production Economics*, 52(1-2), 203-213.
- Bulut, A. ve Şengül, H. (2019). "Dünyada ve Türkiye'de Sağlık Turizmi", *Yönetim, Ekonomi ve Pazarlama Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 45-62.
- Burgess, T.F. (1990). "A Review of Productivity", *Work Study*, 39(1), 6-10.
- Buzcu, Z. ve Birdir, K. (2019). "Türkiye'de Medikal Turizm İncelemesi: Özel Hastanelerde Bir Çalışma", *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 18(1), 311-327.
- Čabinová, V., Gallo, P., Pártlová, P., Dobrovič, J. ve Stoch, M. (2021). "Evaluating Business Performance and Efficiency in the Medical Tourism: A Multi-criteria Approach", *Journal of Tourism and Services*, 22(12), 198-221.
- Chatterjee, P. ve Chakraborty, S. (2012). "Material Selection Using Preferential Ranking Methods", *Materials and Design*, 35, 384-393.
- Doğan, H. (2020). "Türkiye ve AB Ülkelerinin Ar-Ge Verimliliklerinin Entropi-EATWOS Yöntemleri İle Karşılaştırılması", *KSDB*, 12(23), 233-251.
- Erdoğan, S., Aydın, S., Balki, M.K. ve Sayin, C. (2020). "Operational Evaluation of Thermal Barrier Coated Diesel Engine Fueled with Biodiesel/Diesel Blend by Using MCDM Method Base on Engine Performance, Emission and Combustion Characteristics", *Renewable Energy*, 151, 698-706.
- Ergenekon Arslan, A., Şentürk Acar, M. ve Arslan, O. (2019). "O-Tipi Orc-Binary Jeotermal Güç Santrali Optimizasyonu: Eatwos Analizi", *BŞEÜ Fen Bilimleri Dergisi*, 6, (Prof.Dr.Fuat SEZGİN Bilim Yılı Özel Sayısı), 222-236.
- Eriş, H. ve Barut, S. (2015). "Sağlık Turizmi", *Sağlık Turizmi*, Editör: Eriş, H., İksad Yayınları, Ankara, 45-62.
- Fisher, T.J. (1990). "Business Productivity Measurement Using Standard Cost Accounting Information", *International Journal of Operations & Production Management*, 10(8), 61-69.
- Ghobadian, A. ve Husband, T. (1990). "Measuring Total Productivity Using Production Functions", *International Journal of Production Research*, 28(8), 1435-1446.
- Görçün, Ö.F. (2019a). "Entegre Entropi ve EATWOS Yöntemleri Kullanılarak Karadeniz Konteyner Limanlarının Verimlilik Analizi", *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14(3), 811-830.
- Görçün, Ö.F. (2019b). "Orta Asya Türk Cumhuriyetlerinin Lojistik ve Taşımacılık Performansları ve Verimliliklerinin Analizi İçin Hibrid Bir Çok Kriterli Karar Verme Modeli", *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(3), 2775-2798.
- Görçün, Ö.F. (2021). "Efficiency Analysis of Black Sea Container Seaports: Application of An Integrated MCDM Approach", *Maritime Policy & Management*, 48(5), 672-699.

- Gülençer, İ. ve Türkoğlu, S.P. (2020). "Gelişmekte Olan Asya ve Avrupa Ülkelerinin Finansal Gelişmişlik Performansının İstatistiksel Varyans Prosedürü Temelli OCRA Yöntemiyle Analizi", *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 55(2), 1330-1344.
- Günter, A. ve Gopp, E. (2022). "Overview and Classification of Approaches to Productivity Measurement", *International Journal of Productivity and Performance Management*, 71(4), 1212-1229.
- Hoz-Correa, A.D.L., Munoz-Leiva, F. ve Bakucz, M. (2018). "Past Themes and Future Trends in Medical Tourism Research: A co-word analysis", *Tourism Management*, 68, 200-211.
- Ilıkkın Özgür, M., Soylu, E., Bağcı, H. ve Demirtaş, C. (2021). "Türkşeker Firmalarında CRITIC ve EATWIOS Yöntemiyle Verimlilik Analizi", *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 11(1), 224-244.
- İspirli Turan, A. ve Erdem, R. (2021). "Helal Medikal Turizm ve Müslüman Dostu Hastane Uygulamalarının Dünyadaki Örnekleri Üzerine Bir Çalışma", *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(22), 517-533.
- Kundakçı, N. (2017). "An Integrated Multi-Criteria Decision Making Approach for Tablet Computer Selection", *European Journal of Multidisciplinary Studies*, 2(5), 36-48.
- Kundakçı, N. (2019). "A Comparative Analyze Based on EATWOS and OCRA Methods For Supplier Evaluation", *Alphanumeric Journal*, 7(1), 103-112.
- Linna, P., Pekkola, S., Ukko, J. ve Melkas, H. (2010). "Defining and Measuring Productivity in the Public Sector: Managerial Perceptions", *International Journal of Public Sector Management*, 23(5), 479-499.
- Lukic, R. (2015). "Analysis of Production of Distribution Trade of Selective Countries of the European Union, Russia and Serbia Based on the OCRA Method", *Review of International Comparative Management*, 23(1), 65-79.
- Madic, M., Petkovic, D. ve Radovanovic, M. (2015). "Selection of Non-Conventional Machining Processes Using the OCRA Method", *Serbian Journal of Management*, 10(1), 61-73.
- Misterek, S.D.A., Dooley, K.J., Anderson, J.C. (1992). "Productivity as a Performance Measure", *International Journal of Operations & Production Management*, 12(1), 29-45.
- OECD (2022). "OECD iLibrary", [https://www.oecd-ilibrary.org/search?value1=productivity&option1=quicksearch&facetOptions=51&facetNames=pub\\_igold\\_facet&operator51=AND&option51=pub\\_igold\\_facet&value51=%27igo%2Focra%27&publisherId=%2Fcontent%2Figo%2Foecd&searchType=quick](https://www.oecd-ilibrary.org/search?value1=productivity&option1=quicksearch&facetOptions=51&facetNames=pub_igold_facet&operator51=AND&option51=pub_igold_facet&value51=%27igo%2Focra%27&publisherId=%2Fcontent%2Figo%2Foecd&searchType=quick), (Erişim Tarihi: 16.01.2023).
- Özbek, A. (2018). "Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleriyle Hayırsever Kuruluşlarında Verimlilik Analizi", *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(2), 99-114.
- Özdemir, M.H. (2021). "Bütünleşik Entropi EATWIOS Yöntemiyle Dizüstü Bilgisayarlar İçin Etkinlik Analizi", *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 11(2), 717-736.
- Parkan, C. (1994). "Operational Competitiveness Ratings of Production Units", *Managerial and Decision Economics*, 15, 201-221.
- Parkan, C. (2003). "Measuring the Effect of a New Point of Sale System on the Performance of Drugstore Operations", *Computers & Operations Research*, 30, 729-744.
- Parkan, C. (2004). "Gauging and Comparing the Performances of Dissimilar Entities", *Journal of the Operational Research Society*, (55)1, 82-89.
- Parkan, C. (2006). "On OCRA: Response to Comments by Wang (2004)", *European Journal of Operational Research*, 169, 332-337.
- Parkan, C. (2007). "Verifying OCRA's Economic Sense: Response to Agrell and West (2001)", *International Journal of Production Economics*, 107, 274-278.
- Parkan, C. ve Wu, M-L. (1999). "Measurement of the Performance of an Investment Bank Using the Operational Competitiveness Rating Procedure", *Omega, International Journal of Management Sciences*, 27, 201-217.
- Parkan, C. ve Wu, M-L. (1999a). "Measuring the Performance of Operations of Hong Kong's Manufacturing Industries", *European Journal of Operational Research*, 118, 235-258.
- Parkan, C. ve Wu, M-L. (1999b). "Decision-making and Performance Measurement Models with Applications to Robot Selection", *Computers & Industrial Engineering*, 36, 503-523.
- Parkan, C. ve Wu, M-L. (1999c). "Measurement of the Performance of an Investment Bank Using the Operational Competitiveness Rating Procedure", *Omega, International Journal of Management Sciences*, 27, 201-217.
- Peters, M.L. ve Zelewski, S. (2006, April). "Efficiency Analysis under Consideration of Satisficing Levels for Output Quantities", *In: Seventeenth Annual Conference of POMS Boston*.
- Porter, M. (2008). "On Competition", (Çev. Tanrıyar, B.), Optimist Yayınları, İstanbul.
- Price, J.L. (1997). "Handbook of Organizational Measurement", *International Journal of Manpower*, 18(4/5/6), 305-558.

- Ramanauskas, J. ve Banevicius, S. (2021). "Principles of Organizational Wisdom in the Health Tourism Industry", *Baltic Journal of Economic Studies*, 7(4), 1-7.
- Rawat, G.S., Ashutosh, G. ve Juneja, C. (2018). "Productivity Measurement of Manufacturing System. *Materials Today: Proceedings*", 5(1), 1483-1489.
- Rehman, A.U., Usmani, Y.S., Umer, U. ve Alkahtani, M. (2020). "Lean Approach to Enhance Manufacturing Productivity of Saudi Arabian Factory", *Arabian Journal for Science and Engineering*, 45, 2263-2280.
- Siegel, I.H. (1980). "Company Productivity: Measurement for Improvement", MI: W.E.Upjohn Institute for Employment Research.
- Smith, A. (1776). "The Wealth Of Nations. (Çev. Yunus, A ve Bakırcı, M)", Alan Yayıncılık, İstanbul.
- Stainer, A. (1997). "Logistics -aProductivity and Performance Perspective", *Supply Chain Management*, 2(2), 53-62.
- T.C. Sağlık Bakanlığı (2022). "2019-2023 Stratejik Planı Güncellenmiş Versiyon (2022)", www.sgb.saglik.gov.tr, (Erişim tarihi: 16.01.2023).
- Tangen, S. (2005). "Demystifying Productivity and Performance", *International Journal of Productivity and Performance Management*, 54(1), 34-46.
- TÜİK (2022). İstatistik Veri Portalı, www.tuik.gov.tr, (Erişim tarihi: 16.01.2023).
- Uludağ, A.S. (2020). "Measuring the Productivity of Selected Airports in Turkey", *Transportation Research Part E*, 141(9), 1-31.
- Uludağ, A.S. ve Doğan, H. (2021). "Üretim Yönetiminde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri: Literatür, Teori ve Uygulama", Türkiye: Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Ltd. Şti., Ankara.
- UNWTO (2022). "Exploring Health Tourism Executive Summary", www.e-unwto.org, (Erişim Tarihi: 16.01.2023)
- Uygun, M. (2022). "An Evaluation of Turkey's Health Tourism Policies Using a Social Network Analysis Approach", *International Journal of Health Planning Management*, 37, 804-823.
- Vovk, V., Beztelesna, L. ve Pliashko, O. (2021). "Identification of Factors for the Development of Medical Tourism in theWorld", *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18, 1-17.
- Wang, S. (2006). "Comments on Operational Competitiveness Rating Analysis (OCRA)", *European Journal of Operational Research*, 169, 329-331.
- Wang, S. ve Wang, H. (2005). "The Mystification of Operational Competitiveness Rating Analysis", *Managerial and Decision Economics*, 26(8), 535-538
- Wang, T-C. ve Lee, H-D. (2009). "Developing a Fuzzy TOPSIS Approach Based on Subjective Weights and Objective Weights", *Expert Systems with Applications*, 36, 8980-8985.
- Wang, Z. ve Zhan, W. (2012). "Dynamic Engineering Multi-criteria Decision Making Model Optimized by Entropy Weight for Evaluating Bid", *Systems Engineering Procedia*, 5, 49-54.
- Yıldırım, B.F. ve Önder, E. (2014). "İşletmeciler, Mühendisler ve Yöneticiler İçin Operasyonel, Yönetimsel ve Stratejik Problemlerin Çözümünde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri", Türkiye: Dora Yayıncılık, Bursa.
- Yiğit, A., Yiğit, V. ve Eroymak, S. (2019). "Veri Zarflama Analizi ile Ülkelerin Medikal Turizm Etkinliğinin Ölçülmesi", *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 9(12), 917-936.
- Yükselyıldız, E. (2021). "Entropi ve EATWOS Yöntemleri İle Türkiye Konteyner Limanlarının Verimlilik Analizi", *Verimlilik Dergisi*, 2, 3-24.