



KARADENİZ'E KIYISI OLAN ÜLKELERİN DENİZ SAĞLIĞI PERFORMANSLARININ ANALİZİ: SD TABANLI EDAS YÖNTEMİ İLE BİR UYGULAMA

Furkan Fahri ALTINTAŞ*

ÖZ

Araştırmada en son ve güncel olan 2021 yılı için Karadeniz'e kıyısı olan 6 ülkeye ait Okyanus Sağlığı Endeksi (OHI) bileşen değerleri üzerinden söz konusu ülkelerin deniz sağlığı performansları Standart Sapma (SD) tabanlı EDAS yöntemi ile ölçülmüştür. Bulgular kapsamında ilk olarak standart sapma yöntemiyle ülkelere göre turizm ve rekreasyon, gıda tedariki, balıkçılık fırsatları ve mekân hassaslığı bileşenlerinin diğer bileşenlere göre daha önemli olduğu belirlenmiştir. İkinci olarak ülkelerin SD tabanlı EDAS yöntemine göre deniz sağlığı performansları Gürcistan, Romanya, Bulgaristan, Rusya, Türkiye ve Ukrayna olarak sıralanmıştır. Üçüncü olarak ise yöntem kapsamında ülkelerin deniz sağlık performanslarının SD tabanlı EDAS yöntemi haricinde SD tabanlı ARAS, BTA, COPRAS, TOPSIS, WASPAS, GİA (Gri İlişkisel Analiz) yöntemleri ile açıklanabileceği tespit edilmiştir. Araştırmada genel olarak ülkeler deniz sağlığı performanslarını artırmaları için turizm ve rekreasyon, gıda tedariki, balıkçılık fırsatları ve mekân hassaslığı bileşenlerinin gelişimine yönelik faaliyetler yapması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca nicel sonuçlara istinaden Ukrayna'nın Karadeniz'in deniz sağlığına yönelik stratejiler sağlaması gerektiği değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Deniz Sağlığı, Deniz Sağlığı Performansı, SD, EDAS.

AN ANALYSIS OF THE MARINE HEALTH PERFORMANCES OF THE COUNTRIES WITH BLACK SEA SHORES: AN APPLICATION WITH THE SD-BASED EDAS METHOD

ABSTRACT

In the research, the marine health performances of the mentioned countries were measured by the Standard Deviation (SD)-based EDAS method over the Ocean Health Index (OHI) component values of the 6 countries with a coast to the Black Sea for 2021, which is the latest and current. Within the scope of the findings, firstly, it was determined that tourism and recreation, food provision, fishing opportunities and sense of place components were more important than other components by standard deviation method. Secondly, marine health performances of the countries according to the SD-based EDAS method are listed as Georgia, Romania, Bulgaria, Russia, Turkey and Ukraine. Thirdly, within the scope of the method, it has been determined that marine health performances of the countries can be explained by the SD-based ARAS, BTA, COPRAS, TOPSIS, WASPAS, GRA (Gray Relational Analysis) methods, apart from the SD-based EDAS method. In research, In general, it has been concluded that countries should carry out activities for the development of tourism and recreation, food provision, fishing opportunities and sense of place components in order to increase their marine health performance. In addition, based on the quantitative results, it was evaluated that Ukraine should provide strategies for the marine health of Black Sea.

Keywords: Marine Health, Marine Health Performance, SD, EDAS.

Araştırma Makalesi

Makale Gönderim Tarihi: 11.03.2022; Yayına Kabul Tarihi: 15.05.2022

* Dr., Mersin İl Jandarma Komutanlığı, MERSİN; ORCID: 0000-0002-0161-5862, E-posta: furkanfahrialtintas@yahoo.com

Giriş

Ülkelerin denizlerden faydalanma seviyesinin artması ve ülkeler arası ilişkilerin yoğunlaşmasıyla denizlerin ve okyanusların sağlık düzeyleri küresel anlamda en önemli sorunlardan biri olarak kabul edilmiştir (Cusine vd. 2019; Kennish, 2019; Pei vd. 2019). Bununla birlikte deniz ve okyanus çevresinde denizlerin ve okyanusların ekolojik düzenlerini tehlikeye sokan zararlı maddelerin varlığı, denizlerin ve okyanusların sağlık düzeylerinin sürdürülebilirliğinin sağlanamamasına neden olmaktadır. Bunun sonucunda, denizlerde ve okyanuslarda su kalitesi azalmakta ve atmosferik ile iklimsel değişim oluşmaktadır. Dolayısıyla bu durumun denizlerden ve okyanuslardan faydalanabilme düzeyine olumsuz etkileri olduğundan dolayı, okyanus ve deniz sağlığının korunması önemli bir konu hâline gelmiştir (Frid vd. 2017; Niceforo, 2019; Arias vd. 2021, s. 5).

Ülkeler nakliye, turizm, su ürünleri sağlama ve lojistik faaliyetlerinde denizlerden ve okyanuslardan faydalanarak katma değer sağlamaktadır (Doğan Sağlamtimur vd. 2018; Kahraman, 2018). Dolayısıyla ülkeler, denizlerden ve okyanuslardan sağladığı ekonomik getirilerin devamlılığını sağlamak için kendilerinin deniz ve okyanus sağlığı performanslarını dikkate almaktadır. Bu bağlamda ülkeler, deniz sağlığı performanslarını analiz ederek deniz ve okyanus sağlığı konusunda eksikliklerini, yeterliliklerini ve üstünlüklerini analiz etmektedir. Söz konusu analizle ülkeler, deniz ve okyanus sağlığı konusundaki eksikliklerini tamamlamak, yeterliliklerini iyileştirmek ve üstünlüklerinin devamlılığını sağlamak için stratejiler ve girişimler sağlamaktadır. Ayrıca ülkeler, birbirlerinin deniz ve okyanus sağlığı performanslarını gözlemleyerek deniz ve okyanus sağlığı performansı iyi olan ülkeler ile ortaklıklar ve işbirlikleri sağlayabilmektedir. Buna göre ülkelerin deniz sağlığı performanslarının analizi önem kazanmakta olup ülkeler her zaman kendilerinin okyanus ve deniz sağlığı performanslarını ölçen metriklere gereksinim duymaktadır (Halpern vd. 2012).

Ülkelerin okyanus ve deniz sağlığı performanslarını analiz eden tek ölçek Halpern vd. (2012) tarafından geliştirilen Okyanus Sağlığı Endeksi (Ocean Health Index-OHI)'dir. Endeks genel anlamda ülkelerin denizlerden ve okyanuslardan sağladığı getirilerin sürdürülebilirlik düzeyini ölçmektedir. Ayrıca endeks, denizlerin ve okyanusların korunmasına yönelik ülkelere performans farkındalığı kazandırmaktadır. Bu bağlamda endeks, ülkelere deniz sağlığı konusunda stratejilerin, planların ve faaliyetlerin hazırlanmasına yardımcı olmaktadır. OHI 10 bileşen ve 10 bileşene bağlı 8 alt bileşenden oluşmaktadır. Yöntem açısından alt bileşenlerin aritmetik ortalamaları ile bileşenler, bileşenlerin aritmetik ortalaması ile ülkelerin deniz sağlığı performansları ölçülebilmektedir (Halpern vd. 2012). Söz konusu endeksin bileşenleri ve alt bileşenleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

No	Bileşenler ve Alt Bileşenler	Açıklamalar
1	Gıda Tedariki	Ülkelerin doğada yakalanan ve çiftlikte yetiştirilen deniz ürünlerinin sürdürülebilir kapasitesini ölçmektedir.
1.1.	Balıkçılık	Ülkelerin doğa ortamındaki balıkçılık sürdürülebilirlik performansını ölçmektedir.
1.2.	Deniz Kültürü	Ülkelerin çiftliklerde üretilen balığın sürdürülebilirlik performanslarını ölçmektedir.
2	Balıkçılık Fırsatları	Ülkelerde küçük ve yerel ölçekte balık tutması gereken kişilerin bu faaliyetlerini yapma fırsat seviyesini ölçmektedir.
3	Doğal Ürünler	Ülkelerin gıda dışı deniz kaynaklarının sürdürülebilir hasadının ne kadar iyi maksimize ettiğini ölçmektedir.
4	Karbon Kapasitesi	Ülkelerin sağladıkları karbon kapasitesini ölçmektedir.
5	Sahilleri Koruma	Ülkelerin sahil koruma seviyesini ölçmektedir.

Karadeniz'e Kıyısı Olan Ülkelerin Deniz Sağlığı Performanslarının Analizi...

6	Geçim Kaynakları ve Ekonomiler	Ülkelerin sürdürülebilir denizcilikle elde edilen işlerin performanslarını ve gelirlerini ölçmektedir.
6.1.	Geçim Kaynakları	Ülkelerin deniz ile ilgili işlerinin kalitesini ve niceliğini ölçmektedir.
6.2.	Ekonomiler	Ülkelerin denizden sağladığı gelirin değerini ölçmektedir.
7	Turizm ve Eğlence	Ülkelerin sürdürülebilir turizm seviyesini ölçmektedir.
8	Mekân Hassaslığı	Ülkelerin denizleri ve sahilleri koruma seviyelerini ölçmektedir.
8.1.	İkonik Türler	Ülkelerin önemli deniz ürünlerini koruma seviyelerini ölçmektedir.
8.2.	Kalıcı Özel Yerler	Ülkelerin deniz ile ilgili kültürel yerleri koruma seviyelerini ölçmektedir.
9	Temiz Su	Ülkelerin temiz deniz sağlama performanslarını ölçmektedir.
10	Biyolojik Çeşitlilik	Ülkelerin deniz yaşamı zenginliğini ve çeşitliliğini koruma performanslarını ölçmektedir.
10.1.	Deniz Habitatlarını Koruma	Ülkelerin deniz türlerinin doğadaki yaşam alanları koruma performanslarını ölçmektedir.
10.2.	Deniz Türlerini Koruma	Ülkelerin deniz türlerini koruma performanslarını ölçmektedir.

Kaynak: Halpern vd. 2021, s. 616

Tablo 1: OHI Bileşenleri ve Bileşenlerin Alt Bileşenleri

Deniz sağlığını tehlikeye düşüren en önemli etkenlerden bir tanesi kuşkusuz deniz kirlenmesidir (Abbing, 2019). Deniz kirlenmesi literatürde kısaca, körfezleri de içeren deniz ortamında denizlerdeki biyolojik kaynakları olumsuz etkileyecek, insan sağlığını bozabilecek, denizlerden ekonomik ve sosyal anlamda faydalanma olanaklarını kısıtlayacak faaliyetler sonucu deniz ekosisteminin bozulma eğilimi göstermesi olarak belirtilmektedir. Bunun yanında deniz kirliliğine yönelik kirlenmenin sağlanabilmesi için deniz veya deniz çevresinin dengesinin bozulması gerekmektedir (Özdemir, 2014, s. 374).

Özellikle Karadeniz'deki deniz kirlenmesi seviyesi son zamanlarda dikkat çekici bir hâl almıştır. Çünkü Karadeniz'in farklı ülkelere kıyısı olması sebebiyle kirlilik yükü farklılaşmıştır (Öncü vd. 2021, s. 69). Aynı zamanda Karadeniz, Dinyester ve Dinyaper gibi Avrupa ile Asya kıtalarının önemli akarsuları ile birlikte kendi havzasının yaklaşık olarak 5 katı büyüklüğünde bir havzanın etkisi altındadır (Alkan vd. 2008, s. 6). Buna bağlı olarak Karadeniz'de deniz kirlenmesi karmaşık ve çok boyutlu bir yapıya kavuşmuştur. Farklı kaynaklardan gelen kirlilik haricinde Karadeniz'in yapısal özelliklerinin etkisi Karadeniz'de deniz sağlığının sağlanmasını güçleştirmiştir. Karadeniz'de meydana gelen çevre sorunlarını oluşturan faktörlerin birbirleriyle olan karmaşık ilişkileri Karadeniz'in biyolojik çeşitliliğini, sudaki yaşam olanaklarını, turizmi ve balıkçılığı olumsuz etkilemektedir. Çeşitli araştırmalara istinaden Karadeniz'in deniz sağlığını bozan faktörler kara kökenli faaliyetler, egzotik türler ile Mnemiopsis Lidyı sorunu olarak belirtilmiştir (Güneş, 2001, s. 61-66). Ayrıca Karadeniz'in enerji kaynakların transferi açısından merkezi bir konumda yer almasıyla, Karadeniz sanayi ve organik maddeler ile petrol ve petrol türevlerinin kirliliğine maruz kalmaktadır. Dolayısıyla Karadeniz'e bırakılan ağır metal yoğunlukları Karadeniz'in deniz sağlığını ve deniz yaşamını tehdit etmektedir (Ökmen, 2011, s. 171).

Karadeniz'in deniz sağlığının korunmasına yönelik ilk ciddi adım Karadeniz'e kıyısı olan 6 devletin (Bulgaristan, Ukrayna, Rusya Federasyonu, Türkiye, Gürcistan ve Romanya) 1992 yılında müşterek olarak imzaladıkları Bükreş Sözleşmesi'dir. Söz konusu sözleşme 1994 yılında yürürlüğe girmiş olup, üç aşamalı protokolden oluşmaktadır. Sözleşmede protokoller; "Karadeniz'in Deniz ve Deniz Çevresinin Kara Kökenli

Kaynaklardan Kirlenmeye Karşı Korunmasına Yönelik Protokol”, “Karadeniz’in Deniz ve Deniz Çevresinin Petrol ve Diğer Zararlı Maddelerin Korunmasına Karşı Acil Durumlarda Yapılacak İşbirliğine Dair Protokol” ve “Karadeniz’in Deniz Çevresinin Boşaltmalar Nedeniyle Kirlenmesinin Önlenmesi Protokolü” olarak belirtilmiştir. Protokoller kapsamında Karadeniz’in deniz sağlığı performansının iyileştirilmesi, Karadeniz’de biyolojik çeşitliliğin azalmasını engellenmesi, Karadeniz’in su kalitesinin, kıyı ekosisteminin ve canlı kaynakların korunması ile Karadeniz’de atmosferden, karadan ya da gemilerden kaynaklı kirliliğin önlenmesi başlıca hedefler olmuştur (Güneş, 2001, s. 66; Küçük vd. 2012, s. 579). Ardından söz konusu ülkeler arasında 1993 yılında Karadeniz’de kirliliğe karşı faaliyetlerin sürdürülmesine ilişkin olarak “Odessa Deklorasyonu”, 1996 yılında Karadeniz’in ekosisteminin korunmasını içeren “Karadeniz’in Korunması ve İyileştirilmesi Stratejik Eylem Planı (KKİSEP)” sağlanmıştır. 1999 yılında ise söz konusu KKİSEP güncellenerek “Karadeniz’de Kirlilikle Mücadelede Öncelikler ve Faaliyetler” olarak düzeltilmiştir (Durusu, 2010, s. 77-78).

Günümüzde Karadeniz’e kıyısı olan ülkelerin deniz sağlığına yönelik faaliyetlerinin ve stratejilerinin Karadeniz’in deniz sağlığının sürdürülmesinde hassaslık arz etmektedir. Çünkü Karadeniz’in coğrafik açıdan yarı kapalı bir havzası olması nedeniyle Karadeniz’e kıyısı olan ülkelerin deniz sağlığı konusundaki faaliyetleri tüm Karadeniz’i etkileyebilmektedir. Buna bağlı olarak Karadeniz’e kıyısı olan ülkelerin deniz sağlığı performanslarının ölçümü ve analizi önemli olduğu değerlendirilebilir. Bu anlamda araştırmada, en son ve güncel olan 2021 yılı için Karadeniz’e kıyısı olan 6 ülkenin (Bulgaristan, Gürcistan, Romanya, Rusya, Türkiye, Ukrayna) OHI bileşenlerine ait değerler üzerinden söz konusu ülkelerin deniz sağlığı performansları SD (Standart Sapma) tabanlı EDAS çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemi ile ölçülmüştür. Son olarak yöntem kapsamında ülkelerin deniz sağlığı performansları bazı SD tabanlı ÇKKV yöntemleri (ARAS, BTA, COPRAS, TOPSIS, WASPAS, GİA: Gri İlişkisel Analiz) ile hesaplanmış ve hesaplanan değerler ile SD tabanlı EDAS ve OHI arasındaki ilişki değerleri tespit edilmiştir. Bu bağlamda araştırmanın literatür kısmında Karadeniz’de deniz sağlığı ve yöntem açısından SD ve EDAS ile ilgili araştırmalar açıklanmıştır. Yöntem kısmında ise araştırmanın veri seti ile analizi, SD ve EDAS yöntemleri belirtilmiştir. Sonuç ve tartışma kısmında ise bulgular kapsamında tespit edilen nicel değerlere ilişkin olarak çıkarımlarda bulunup tartışılmıştır.

2. Literatür

Araştırmanın literatürü iki kısımdan oluşmaktadır. Bunlardan birincisinde, Karadeniz’in deniz sağlığı ile ilgili araştırmalar açıklanmıştır. İkincisinde ise SD ve EDAS yöntemleri ile ilgili çalışmalar belirtilmiştir.

Literatür incelendiğinde, ülkelerin deniz sağlığı ile ilgili araştırmaların büyük çoğunluğu Karadeniz’deki deniz kirlenmesi ile ilgilidir. Bu kapsamda, Bedridskii vd. (2009), 2008 yılında Rusya’nın Azol bölgesindeki deniz kirliliğini incelemişlerdir. Araştırmada ilgili verilere göre, söz konusu bölgede deniz kirliliğinin süspansiyon dağılımının fitoplankton ve alg büyümesi ile petrol ürünlerinin oluşturduğunu tespit edilmiştir. Janelidze vd. (2011), 2006-2008 yıl aralığında Gürcistan’ın Karadeniz kıyılarındaki denizlerden sağladığı verilerle söz konusu denizlerin mikrobiyal su kalitesini incelemişlerdir. Araştırmada, kalıcı mikrobiyal kirliliğin özellikle haliçlerde yaz aylarında daha çok yoğunlaştığı gözlenmiştir. Simeonova vd. (2017), 2015 ve 2016 yılları için Bulgaristan’da kıyı şeridinde bulunan 8 istasyondan sağladığı veriler ile söz konusu istasyon çevresindeki deniz kirliliğini analiz etmişlerdir. Araştırmada, polimer (plastik) malzemelerin deniz çöpleri içindeki oranının % 84,3 olduğu tespit edilmiştir. Diğer bir bulguya göre, deniz çöp oranının $0,0587 \pm 0,005$ ile $0,1343 \pm 0,008$ n/m² arasında değiştiği ve söz konusu istasyonlardaki bölgelerde deniz çöpü yoğunluğunun daha çok yaz

aylarında olduğu gözlenmiştir. Berov ve Klavn (2020), 2019 yılında Bulgaristan'ın Karadeniz' kıyısı olan çeşitli bölgelerden sağladığı veriler üzerinden Karadeniz'in plastik kirlilik seviyesini incelemişlerdir. Bulgulara göre araştırma dâhilindeki bölgelerde mikro plastik yoğunluğunun fazla olduğu ve söz konusu bu yoğunluğun Baltık Denizi ve Karadeniz'in diğer bölgelerindeki deniz kirliliğinden çok daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Araştırmacılar ayrıca Karadeniz'deki deniz kirliliğinin izlenmesi için deniz kirliliğinin kapsamının ve mekânsal durumunun detaylandırılması gerektiğini ve bunun için Karadeniz'de deniz kirliliği ile ilgili olarak daha fazla araştırma yapılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Cincinelli vd. (2021), 2020 ve 2021 yılları için Karadeniz'de çeşitli bölgelerden farklı derinliklerde (22 m-2131 m) toplanan mikro plastiklerin morfolojisini araştırmışlardır. Araştırmada, incelenen tortu örneklerinin % 83'ünde mikro plastikler olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Araştırmada ayrıca özellikle mikro plastik yoğunluğunun Karadeniz'in Kuzeybatı bölgesinde yoğunlaştığı ve en fazla tespit edilen plastik türevlerinin polietilen, polipropilen, akrilat ve akrilonitril kopolimerleri olduğu gözlenmiştir. Chuturkova ve Simeonova (2021), 2019 yılında Bulgaristan'ın kıyı kesim bölgelerindeki denizlerin kirlilik seviyesini inceleyerek deniz çöpünün kaynaklarını incelemişlerdir. Bulgulara göre deniz çöplerinin % 48,3'ünü şehir çöpü ve söz konusu şehir çöp oranını % 82,9'unu rekreasyon, geri kalan % 17,1'ini ise sigara izmariti artıkları oluşturduğu belirlenmiştir. Diğer çöp kaynaklarının ise daha çok nakliye, balıkçılık ve kanalizasyon atıklarının olduğu tespit edilmiştir. Orhon vd. (2021), 2015-2021 yıl aralığında İstanbul Boğaziçi bölgesinden elde ettiği ilgili veriler ile söz konusu bölgenin kirliletiçi dinamiklerini araştırmışlardır. Araştırmada, söz konusu bölgenin Marmara denizinde olmasına rağmen daha çok Karadeniz'den kaynaklanan kirliliğe maruz kaldığı sonucuna ulaşılmıştır. Pojar vd. (2021), 2018 yılında Romanya'nın Tuna deltasının denize birleştiği deniz alanındaki deniz kirlilik düzeyini analiz etmişlerdir. Araştırma bulgularına göre, bölgede polipropilen ve polietilen polimerlerinin yoğun olduğu ve buna göre elde etmiş olduğu deniz kirliliği konusundaki istatistik verilerinin Çin Halk Cumhuriyeti ve Batı Avrupa kıyılarından elde ettiği deniz kirliliği verileri ile benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir. Bunun yanında araştırmada, Tuna Deltası bölgesindeki deniz kirliliğinin Romanya ve Bulgaristan'ın pek çok kıyı bölgelerinden fazla ve söz konusu kıyı bölgeleri arasında anlamlı farklar olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Shypotilova vd. (2021), 2021 yılında Ukrayna'da Odessa bölgesindeki deniz kirliliğini incelemişlerdir. Araştırmada, bölgenin deniz kirliliğinin daha çok tarımdan (gübreler ve böcek ilaçları), endüstriden (ağır metaller ve deterjanlar), kanalizasyondan (yağ ve patonejik mikroorganizmalar), atmosferden (toz, civa, kurşun, nitrat ve fosfor), nakliyeden (petrol ve petrol türevleri), balıkçılıktan (dip ekosistemlerin zarar görmesi ve biyolojik kaynakların aşırı avlanması) ve rekreasyon ile turizm faaliyetlerinden (kıyı suların mikrobiyal kirliliği, kıyı alanların kirlenmesi) kaynaklandığı sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmacılar ayrıca Karadeniz bölgesinin farklı yerlerine ait karşılaştırılabilir deniz kirlilik verilerinin olmamasının gelecekteki Karadeniz'de kirlilik eğilim tahminini güçleştirdiğini ve bunun için Karadeniz'e kıyısı olan ülkelerin deniz sağlığı konusunda müşterek çalışmalarının olması gerektiğini vurgulamışlardır. Erüz vd. (2022), 2016 yılında Türkiye'nin Doğu Karadeniz bölgesindeki denize kıyısı bulunan 27 istasyondan sağladığı veriler ile bölgenin deniz kirliliği düzeyini araştırmışlardır. Araştırma sonucuna göre, deniz kirliliğine sebep olan plastiğin toplam çöp oranının % 69,03'ünü oluşturduğu ve buna sırasıyla % 20,94 ile tekstil ve % 5,68 ile metal artıklarının takip ettiği gözlenmiştir. Bunun dışında araştırmada, Karadeniz'de deniz çöp birikimini etkileyen faktörlerin ilişkisini ve etkisini anlamak için ayrıntılı araştırmalara gereksinim duyulduğu ifade edilmiştir.

Araştırmanın yöntem açısından SD ve EDAS yöntemlerine ilişkin olarak araştırmalar Tablo 2'de açıklanmıştır.

Araştırmacı(lar)	Yöntem	Konu
Wang (2003)	SD	Endüstriyel ekonomik faydaların analizi
Majumder vd. (2015)	SD	Gelişmiş üretim süreci parametrelerin optimizasyonu
Ünal (2019)	SD tabanlı WASPAS	Özel sermayeli ticari bankaların finansal performanslarının analizi
Işık (2020)	SD tabanlı MABAC ve WASPAS	Kamu sermayeli kalkınma ve yatırım bankalarının performanslarının analizi
Koşaroğlu (2020)	SD tabanlı EDAS	BİST'de işlem gören bankaların performanslarının analizi
Albayrak vd. (2021)	Bulanık DEMATEL tabanlı EDAS	Sporcular için akıllı bileklik seçimi
Demirdağ vd. (2021)	MOOSRA ve EDAS	Giresun ilinde kurumsal kimliğe sahip otel işletmelerinde yenilikçi yönetim için başarı kriterlerini belirlemek ve belirlenen kriterlere göre otel performanslarını sıralamak
U-Dominic vd. (2021)	Bulanık DEMATEL tabanlı EDAS	Tersine lojistik uygulamasının önündeki engellerin analizi
Babatunde vd. (2022)	EDAS	Nijerya'daki bir üniversitede enerji üretimi için pil depolamalı hibrit yenilenebilir enerji sisteminin kullanımının değerlendirilmesi
Bhadra vd. (2022)	AHP tabanlı TOPSIS, EDAS ve COPRAS	Havacılık ve uzay kabin iç mekânlarında sürdürülebilir uygulamalar için doğal elyaf seçimi
Ganshiva vd. (2022)	EDAS	Kuzey deniz rotasındaki dünya deniz filosu performanslarının ölçümü
Orhan vd. (2022)	CRITIC tabanlı EDAS	OECD üyesi ülkelerin imalat sektörlerinin yenilik kapasitelerinin karşılaştırılması
Orji vd. (2022)	BWM tabanlı EDAS	Nijerya imalat endüstrisinde döngüsel tedarik zinciri uygulamasındaki belirleyicilerin değerlendirilmesi
Xuan vd. (2022)	SWARA tabanlı WASPAS, COPRAS, EDAS ve WSM	Özbekistan'da güneş enerjisiyle çalışan hidrojen üretim tesisler için yer seçimi
Sahoo vd. (2022)	ENTROPİ tabanlı COPRAS ve EDAS	Optimal elektrikli ve tekerlekli sandalye seçimi

Tablo 2: SD ve EDAS Literatürü

Literatür incelendiğinde Karadeniz'de deniz sağlığı kapsamında deniz kirliliğine yönelik pek çok araştırmaya rastlamak mümkündür. Bu durum, Karadeniz'de deniz kirlilik düzeyinin Karadeniz'in deniz sağlığının sağlanması için önemli bir sorun olduğunu göstermektedir. Yöntem çerçevesinde ise ÇKKV literatüründe SD ve EDAS yönteminden sıklıkla yararlanıldığı gözlenmiştir. Dolayısıyla buna göre, SD yönteminin kriterlerin önemlilik derecelerinin ölçülmesinde, EDAS yönteminin ise karar alternatiflerinin seçiminde, sıralanmasında ve performanslarının ölçülmesinde güvenilir olduğu değerlendirilebilir.

3. Yöntem

3.1. Araştırmanın Veri Seti, Analizi ve Kısıtı

Araştırmanın veri seti, Karadeniz'e kıyısı olan 6 ülkenin en son ve güncel olan 2021 yılında yayınlanan OHI bileşenlerine ait değerler oluşturmaktadır. Araştırmada OHI bileşenlerinin SD yöntemi ile önemlilik dereceleri (ağırlık katsayılarının) ve ülkelerin deniz sağlığı performanslarının SD tabanlı EDAS ÇKKV yöntemi ile ölçülmesinde Microsoft Excel 2010 paket programından faydalanılmıştır. Çünkü ÇKKV yöntemleri; istatistiksel analiz tekniklerinden farklı bir biçimde uygulanmakta yani nesnel ve nesnel olmayan faktörlerin beraber değerlendirildiği yöntemlerdendir. Uzman görüşleri çerçevesinde analizler gerçekleştirilmekte aynı zamanda tek uzman görüşüne ya da bir grup uzman görüşüne göre çalışma şekillenebilmektedir (Korucuk, 2021, s. 144-145).

SD ve EDAS yöntemleri literatürde birçok ÇKKV problemlerinde kullanılan bir yöntem olup, yöntemler basit hesaplara dayanmaktadır (Demir vd. 2021). Dolayısıyla araştırmada söz konusu ülkelerin deniz sağlığı performanslarının ölçümünde SD tabanlı EDAS yöntemi uygulanmıştır. Araştırmanın kısıtı kapsamında ise bu araştırmanın verileri sadece 2021 yıl OHI verilerine dayanmaktadır. Söz konusu ülkelerin deniz sağlığı performanslarının daha ayrıntılı olarak ölçülmesi için diğer yılların OHI raporundaki verilerinde dâhil edilmesi gerektiği değerlendirilmiştir. Araştırmada kolaylık sağlaması açısından OHI bileşenlerinin kısaltmaları Tablo 3'te gösterilmiştir.

Bileşenler	Kısaltmalar	Bileşenler	Kısaltmalar
Gıda Tedariki	OHI1	Geçim Kaynakları ve Ekonomiler	OHI6
Balıkçılık Fırsatları	OHI2	Turizm ve Eğlence	OHI7
Doğal Ürünler	OHI3	Mekân Hassaslığı	OHI8
Karbon Kapasitesi	OHI4	Temiz Su	OHI9
Sahilleri Koruma	OHI5	Biyolojik Çeşitlilik	OHI10

Tablo 3: OHI Bileşenlerinin Kısaltmaları

3.2. SD Yöntemi

SD (Standard Deviation-Standart Sapma), olasılık ve istatistik bilimlerinde değerlerin yayılmasının bir ölçüsünü açıklamaktadır. SD, ortalama ile veri noktası arasındaki karesel farkların ortalamasını belirten varyansın karekök değeri olarak da belirtilebilmektedir. SD yöntemi kapsamında kriterlerin önemlilik derecelerinin veya ağırlık katsayılarının hesaplanmasında verilerin ölçek farklılığı önemli olduğu için kriterlerin normalize değerlerinin ölçülmesi gerekmektedir (Demir vd. 2021, s. 40). SD yönteminde kriterlerin önemlilik dereceleri nesnel anlamda her bir kriterin kendi standart sapma değeri dikkate alınarak hesaplanmaktadır (Diakoulaki vd. 1995).

SD yönteminde kriter ağırlıklarının hesaplanması basit matematiksel işlemlere dayanmakta olup, kriter kısıtlaması bulunmamaktadır (Wang, 2003). Ayrıca SD yönteminde karar vericilerin öznellik etkisi hafifletilmekte ve buna bağlı olarak karar bilgileri yeterince kullanılabilir (Demir vd. 2021, s. 40). Dolayısıyla ülkelere göre deniz sağlığı performans bileşenlerinin ağırlık katsayılarının veya önemlilik derecelerinin hesaplanmasında SD yönteminden yararlanılmıştır. Söz konusu yöntemin uygulama adımları aşağıda açıklanmıştır (Diakoulaki vd. 1995, s. 766; Demir vd. 2021, s. 41).

1. Adım: Karar Matrisinin Sağlanması

m adet satır (karar alternatifi) ve n adet sütundan (kriterler) oluşan $m \times n$ boyutunda karar matrisi oluşturulur. Söz konusu karar matrisi eşitlik 1'de gösterilmiştir.

$$X = [x_{ij}]_{m \times n} \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Matriste x_{ij} i. karar alternatifinin j. kriter kapsamında değerini açıklamaktadır.

2. Adım: Karar Matrisi Değerlerinin Normalizasyonu

Fayda kriterleri için

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij} - x_j^{\min}}{x_j^{\max} - x_j^{\min}}, \quad i=1,2,\dots,m, \quad j=1,2,\dots,n \quad (2)$$

Maliyet yönlü kriterler için

$$x_{ij}^* = \frac{x_j^{\max} - x_{ij}}{x_j^{\max} - x_j^{\min}}, \quad i=1,2,\dots,m, \quad j=1,2,\dots,n \quad (3)$$

Eşitlik 2 ve eşitlik 3'de x_{ij}^* , i. karar alternatifinin j. kriter kapsamında normalize değerini açıklamaktadır.

3. Adım: Kriterlerin Ağırlıklandırılması

İlk olarak normalize karar matrisinin değerleri üzerinden her bir kritere ait standart sapmalar eşitlik 4 ile hesaplanır.

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_{ij})^2}{m}} \quad (4)$$

Eşitlik 4'te \bar{r}_{ij} j. kritere ilişkin standart sapma değerini göstermektedir. Sonrasında standart sapma değerleri üzerinden eşitlik 5 ile kriterlerin önemlilik dereceleri ölçülür.

$$w_j = \frac{\sigma_j}{\sum_{i=1}^n \sigma_j} \quad (5)$$

σ_j , j. kritere ilişkin standart sapma değerini belirtmektedir.

3.3. EDAS Yöntemi

EDAS (Evaluation Based on Distance from Average Solution) yöntemi, Ghorabae vd. (2015) tarafından geliştirilmiştir. Yöntemin değerlendirme süreci ideal çözüm kümesi üzerinden değil, ortalama çözüme pozitif ve negatif uzaklıklar yardımıyla sağlanmaktadır. Bu bağlamda yöntemde ideal ve negatif ideal çözüme uzaklık düşüncesinin aksine ortalama çözüme göre uzaklık değerlendirilmektedir (Ghorabae vd. 2015; Özbek vd. 2018, s. 420; Akbulut, 2019, s. 254; Kiracı vd. 2019, s. 161). Söz konusu bu uzaklıklar kriterlerin fayda (maksimizasyon) veya maliyet (minimizasyon) yönlü olmasına göre hesaplanır. Yöntemin en önemli özelliği, karmaşık ölçümlere dayanmaması ve uygulanmasının kolay olmasıdır (Demir vd. 2021, s. 202). EDAS yönteminde karar alternatiflerinin performansların ölçülmesi ve seçim problemlerin çözümü zor olmayan matematiksel işlemlere dayanmaktadır. Ayrıca yöntemde basit bir yaklaşımla değerlendirme olanağının sağlanabilmektedir. Bunların dışında yöntemin herhangi bir programlamaya dayanmaması nedeniyle EDAS yöntemiyle karar alternatiflerinin performanslarının ölçülmesinde ve seçim problemlerinde başarı ile uygulanmaktadır (Ganshiva vd. 2022). Dolayısıyla belirtilen avantajlarından dolayı ülkelerin deniz sağlığı performanslarının ölçümünde EDAS yönteminden yararlanılmıştır. Yöntemin uygulama

adımları aşağıda açıklanmıştır (Ghorabae vd. 2015, vd. 438-441; Özbek, 2019, s. 269-270; Ecer, 2020, s. 274-277; Demir vd. 2021, s. 203-204).

1. Adım: Karar Matrisinin Sağlanması

$$X = [x_{ij}]_{m \times n} \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (6)$$

Matriste x_{ij} i. karar alternatifinin j. kriter açısından değerini belirtmektedir.

2. Adım: Ortalama Çözüm Değerleri Matrisinin (AV_j) Sağlanması

$$AV_j = \frac{\sum_{i=1}^m x_{ij}}{m} \quad (7)$$

3. Adım: Ortalama Uzaklık Matrislerinin Sağlanması

j. kriter fayda yönlü ise ortalama pozitif uzaklık matrisi eşitlik 8, buna karşın j. kriter maliyet yönlü ise ortalama pozitif uzaklık matrisi eşitlik 9 ile hesaplanır.

$$Pd_{ij} = \frac{\max(0, (x_{ij} - v_j))}{v_j} \quad (8)$$

$$Nd_{ij} = \frac{\max(0, (v_j - x_{ij}))}{v_j} \quad (9)$$

j. kriter maliyet yönlü ise ortalama negatif uzaklık matrisi eşitlik 10, buna karşın j. kriter maliyet yönlü ise ortalama pozitif uzaklık matrisi eşitlik 11 ile hesaplanır.

$$Pd_{ij} = \frac{\max(0, (v_j - x_{ij}))}{v_j} \quad (10)$$

$$Nd_{ij} = \frac{\max(0, (x_{ij} - v_j))}{v_j} \quad (11)$$

4. Adım: Pozitif ve Negatif Uzaklıkların Ağırlıklı Toplamlarının Hesaplanması

Pozitif ağırlıklı toplamların ölçümü eşitlik 12'den, negatif ağırlıklı toplamların ölçümü için ise eşitlik 13'den yararlanır.

$$SP_i = \sum_{j=1}^n w_j \cdot Pd_{ij} \quad (12)$$

$$NP_i = \sum_{j=1}^n w_j \cdot Nd_{ij} \quad (13)$$

5. Adım: SP_i ve NP_i Değerlerinin Normalizasyon İşleminin Sağlanması

$$SP_i^n = \frac{SP_i}{\max_i SP_k} \quad (14)$$

$$NP_i^n = 1 - \frac{NP_i}{\max_i NP_k} \quad (15)$$

6. Adım: Performans Değerlerinin (AV_j) Hesaplanması

$$AS_i = \frac{(SP_i^n + NP_i^n)}{2} \quad (16)$$

4. Bulgular

Araştırmada ilk olarak Karadeniz'e kıyısı olan ülkelere göre OHI bileşenlerinin önemlilik dereceleri SD yöntemi ile belirlenmiştir. Bu kapsamda yöntemin birinci

adımında eşitlik 1 ile karar matrisi oluşturulmuştur. Sonrasında ikinci adımda eşitlik 2 yardımıyla karar matrisinin normalize değerleri ölçülmüştür. Son adımda ise eşitlik 4 ve eşitlik 5 yardımıyla ülkelere göre OHI bileşenlerinin önemlilik dereceleri hesaplanmıştır. Bu bağlamda tespit edilen değerler Tablo 4’te gösterilmiştir.

Karar Matrisi										
Ülkeler/Değişkenler	OHI1	OHI2	OHI3	OHI4	OHI5	OHI6	OHI7	OHI8	OHI9	OHI10
Kriter Yönleri	Maks	Maks	Maks	Maks	Maks	Maks	Maks	Maks	Maks	Maks
Bulgaristan	25	60	100	75	75	71	27	92	57	87
Gürcistan	67	25	100	75	75	100	71	41	58	86
Romanya	30	73	99	75	75	89	23	92	65	84
Rusya	72	75	97	74	81	93	12	76	60	80
Türkiye	55	82	99	75	70	100	19	33	71	75
Ukrayna	37	33	88	62	62	81	9	71	73	83
Karar Matrisinin Normalizasyonu										
Bulgaristan	0,2002	0,396	0,4198	0,42	0,418	0,324	0,325	0,527	0,362	0,43
Gürcistan	0,5366	0,165	0,4198	0,42	0,418	0,456	0,856	0,235	0,368	0,425
Romanya	0,2403	0,481	0,4156	0,42	0,418	0,406	0,277	0,527	0,413	0,415
Rusya	0,5766	0,495	0,4072	0,415	0,452	0,424	0,145	0,435	0,381	0,395
Türkiye	0,4405	0,541	0,4156	0,42	0,39	0,456	0,229	0,189	0,451	0,371
Ukrayna	0,2963	0,218	0,3694	0,348	0,346	0,369	0,109	0,406	0,464	0,41
Standart Sapmalar ve Önemlilik Dereceleri										
Standart Sapmalar	0,1447	0,143	0,0177	0,027	0,033	0,047	0,249	0,132	0,04	0,02
Önemlilik Dereceleri	0,1698	0,1674	0,0208	0,0315	0,0383	0,0555	0,2924	0,1546	0,0463	0,0234
Sıralama	2	3	10	8	7	5	1	4	6	9

Tablo 4: Karar Matrisi, Karar Matrisinin Normalizasyonu, Standart Sapmalar ve Bileşenlerin Önemlilik Dereceleri

Tablo 4’e göre, OHI bileşenlerinin önemlilik dereceleri OHI7 ($w_{OHI7}=0,2924$), OHI1 ($w_{OHI1}=0,1698$), OHI2 ($w_{OHI2}=0,1674$), OHI8 ($w_{OHI8}=0,1546$), OHI6 ($w_{OHI6}=0,0555$), OHI9 ($w_{OHI9}=0,0463$), OHI5 ($w_{OHI5}=0,0383$), OHI4 ($w_{OHI4}=0,0315$), OHI10 ($w_{OHI10}=0,0234$) ve OHI3 ($w_{OHI3}=0,0208$) olarak sıralanmıştır. Tablo 4 incelendiğinde önemlilik derecelerinin fazla olması açısından OHI7, OHI1, OHI2 ve OHI8 bileşenlerinin diğer bileşenler arasında belirgin farklılıkları olması kapsamında söz konusu bileşenlerin deniz sağlığının sağlanmasında en önemli bileşenler olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca Tablo 4 değerlendirildiğinde OHI1 ve OHI2 bileşenlerinin önemlilik derecelerinin birbirlerine yakın olduğu gözlenmiştir. Bunun yanında; OHI3, OHI10, OHI4, OHI5, OHI9 ve OHI6 bileşenlerinin önemlilik dereceleri ile OHI7, OHI1, OHI2 ve OHI8 arasında belirgin farklılıklar mevcut olduğu tespit edilmiştir. Buna göre, OHI3, OHI10, OHI4, OHI5, OHI9 ve OHI6 bileşenlerinin diğer bileşenlere göre daha az önemli olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

EDAS yönteminin birinci adımında eşitlik 6 ile karar matrisi oluşturulur. Söz konusu karar matrisi daha öncesinde SD yöntemi kapsamında Tablo 4’te açıklanmıştır. EDAS yönteminin ikinci adımında karar matrisi değerleri üzerinden eşitlik 7 ile ülkelere göre bileşenlerin ortalama değerleri (AV_j) hesaplanmıştır. Söz konusu hesaplanan değerler Tablo 5’te belirtilmiştir.

Karadeniz'e Kıyısı Olan Ülkelerin Deniz Sağlığı Performanslarının Analizi...

ÜLKELER\DEĞİŞKENLER	OHI1	OHI2	OHI3	OHI4	OHI5	OHI6	OHI7	OHI8	OHI9	OHI10
KRİTER YÖNLERİ	Maks	Maks	Maks	Maks	Maks	Maks	Maks	Maks	Maks	Maks
Ortalamalar	47,666	58	97,166	72,667	73	89	26,833	67,5	64	82,5

Tablo 5: Ülkelere Göre Bileşenlerin Ortalama Değerleri

Yöntemin üçüncü adımında bileşenler fayda yönlü olduğundan ortalama uzaklık matrisleri kapsamında Pd_{ij} eşitlik 8, Nd_{ij} ise eşitlik 9 yardımıyla hesaplanmıştır. Buna ilişkin olarak Pd_{ij} ve Nd_{ij} değerleri Tablo 6'da belirtilmiştir.

Pd_{ij}										
Ülkeler/Bileşenler	OHI1	OHI2	OHI3	OHI4	OHI5	OHI6	OHI7	OHI8	OHI9	OHI10
Kriter Yönleri	Maks	Maks	Maks	Maks	Maks	Maks	Maks	Maks	Maks	Maks
Bulgaristan	0	0,0345	0,0292	0,0321	0,0274	0	0,0062	0,3630	0	0,0545
Gürcistan	0,4056	0	0,0292	0,0321	0,0274	0,1236	1,646	0	0	0,0424
Romanya	0	0,2586	0,0189	0,0321	0,0274	0	0	0,3630	0,0156	0,0182
Rusya	0,5105	0,2931	0	0,0183	0,1096	0,0449	0	0,1259	0	0
Türkiye	0,1538	0,4138	0,0189	0,0321	0	0,1236	0	0	0,1094	0
Ukrayna	0	0	0	0	0	0	0	0,0519	0,1406	0,0061
Nd_{ij}										
Bulgaristan	0,4755	0	0	0	0	0,2022	0	0	0,1094	0
Gürcistan	0	0,5690	0	0	0	0	0	0,3926	0,0938	0
Romanya	0,3706	0	0	0	0	0	0,1429	0	0	0
Rusya	0	0	0,0017	0	0	0	0,5528	0	0,0625	0,0303
Türkiye	0	0	0	0	0,0411	0	0,2919	0,5111	0	0,0909
Ukrayna	0,2238	0,431	0,0943	0,1468	0,1507	0,0899	0,6646	0	0	0

Tablo 6: Pd_{ij} ve Nd_{ij} Değerleri

Yöntemin dördüncü adımında pozitif uzaklıkların ağırlıklı toplamı (SP_i) eşitlik 12, negatif uzaklıkların ağırlıklı toplamı (NP_i) ise eşitlik 13 yardımıyla ölçülmüştür. Altıncı adımda ise SP_i değerlerinin normalize değerleri ($SP_i^{(n)}$) eşitlik 14 ve NP_i değerlerinin normalize değerleri ($NP_i^{(n)}$) ise eşitlik 15 ile belirlenmiştir. Yöntemin son adımında ülkelerin değerlendirme puanları (deniz sağlığı performansları= AS_i) eşitlik 16 ile ölçülerek sıralanmıştır. Buna ilişkin olarak tespit edilen değerler Tablo 7'de sunulmuştur.

ÜLKELER	Ağırlıklı Toplamlar		Normalize		AS_i	Sıralama
	SP_i	NP_i	$SP_i^{(n)}$	$NP_i^{(n)}$		
Bulgaristan	0,0676	0,0970	0,1206	0,6985	0,4096	3
Gürcistan	0,5607	0,1603	1	0,5020	0,7510	1
Romanya	0,1030	0,1047	0,1837	0,6746	0,4292	2
Rusya	0,1625	0,1653	0,2898	0,4865	0,3881	4
Türkiye	0,1087	0,1681	0,1939	0,4778	0,3359	5
Ukrayna	0,0147	0,3218	0,0262	0	0,0131	6
				Ortalama	0,3880	

Tablo 7: SP_i , NP_i , $SP_i^{(n)}$, $NP_i^{(n)}$ ve AS_i değerleri

Tablo 7 incelendiğinde ülkelerin deniz sağlığı performans değerleri Gürcistan (0,7510), Romanya (0,4292), Bulgaristan (0,4096), Rusya (0,3881), Türkiye (0,3359) ve Ukrayna (0,0131) olarak sıralanmıştır. Tablo 7 değerlendirildiğinde deniz sağlığı performansın fazla olması açısından Gürcistan'ın, deniz sağlığı performansı az olması açısından ise Ukrayna'nın diğer ülkeler arasında belirgin farklılıkları bulunmaktadır. Yine Tablo 7'ye göre ortalama deniz sağlığı performansın üstünde olan ülkelerin Gürcistan, Romanya, Bulgaristan ve Rusya olduğu gözlenmiştir.

Yöntem kapsamında ayrıca ülkelerin deniz sağlığı performansları SD tabanlı çeşitli ÇKKV yöntemleri ile ölçülmüştür. Söz konusu ölçümlere istinaden OHI ve SD tabanlı EDAS yöntemi ile SD tabanlı diğer ÇKKV yöntemleri arasındaki Pearson ilişki katsayı değerleri Tablo 8'de gösterilmiştir.

Yöntemler	OHI	EDAS	ARAS	BTA	COPRAS	TOPSIS	WASPAS	GİA
OHI	1							
EDAS	0,747**	1						
ARAS	0,712**	0,986**	1					
BTA	0,777**	0,889**	0,917**	1				
COPRAS	0,761**	0,981**	0,998**	0,901**	1			
TOPSIS	0,732**	0,959**	0,974**	0,977**	0,967**	1		
WASPAS	0,834**	0,990**	0,971**	0,909**	0,956**	0,955**	1	
GİA	0,917**	0,835**	0,798**	0,885**	0,760**	0,857**	0,890**	1

**p<0,01

Tablo 8: Yöntemler Arasındaki Pearson İlişki Katsayı Değerleri

Tablo 8 incelendiğinde tüm yöntemler arasındaki ilişkilerin anlamlı (**p<0,01), pozitif yönlü ve yüksek seviyede olduğu gözlenmiştir. Dolayısıyla Tablo 8'e göre ülkelerin deniz sağlığı performanslarının (OHI) başta SD tabanlı EDAS yöntemi olmak üzere diğer SD tabanlı ÇKKV yöntemleri ile açıklanabileceği değerlendirilmiştir.

Sonuç ve Tartışma

Ülkeler deniz sağlığı performanslarını iyileştirmesi açısından su ürünleri, turizm, su sporları, ulaşım ve taşımacılık gibi alanlarda gelişim sağlayarak hem kendi ekonomilerine hem de küresel ekonomiye olan katkılarını artırabilmektedir. Özellikle ülkeler arası ilişkilerin sıklaşması nedeniyle Karadeniz'de deniz sağlığı açısından deniz kirlenmesi dikkat çekici bir seviyeye ulaşmıştır. Bunun yanında, Karadeniz'in yarı kapalı bir havza olması sebebiyle Karadeniz'e kıyısı olan ülkelerin deniz sağlığı açısından girişimleri ve faaliyetleri tüm Karadeniz'i etkileyeceği için Karadeniz'in deniz sağlığı için söz konusu ülkelerin deniz sağlığı performanslarının analizi büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda araştırmada, Karadeniz'e kıyısı olan 6 ülkenin deniz sağlığı performansları SD tabanlı EDAS yöntemi ile incelenmiştir.

Araştırmada ilk olarak SD yöntemi ile ülkelere göre OHI bileşenlerinin önemlilik dereceleri tespit edilmiştir. Bulgulara göre en önemli OHI bileşeninin OHI7 (Turizm ve Eğlence), en az önemli OHI bileşeninin ise OHI3 (doğal ürünler) olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca bileşenlerinin önemlilik derecelerinin fazla olması açısından OHI7 (Turizm ve Rekreasyon), OHI1 (Gıda Tedariki), OHI2 (Balıkçılık Fırsatları) ve OHI8 (Mekân Hassaslığı) bileşenlerinin diğer bileşenler arasında belirgin farklılıkları olduğu gözlenmiştir. Dolayısıyla ülkeler açısından deniz sağlığının sağlanmasında turizm ve rekreasyon bileşeni (OHI7) kapsamında ülkelerin turizm sürdürülebilirlik performansının, gıda tedariki bileşeni (OHI1) kapsamında ülkelerin doğada yakalanan ve çiftlikte yetiştirilen deniz ürünlerinin sürdürülebilirlik potansiyellerinin, balıkçılık fırsatları (OHI2) kapsamında ülkelerin küçük ve yerel ölçekte balık tutması gereken kişilerin bu faaliyetlerini yapma fırsat seviyesinin ve mekân hassaslığı (OHI8) bileşeni kapsamında ise ülkelerin deniz ve sahilleri koruma seviyelerinin sağlanmasının diğer OHI bileşenlerine göre daha zor ve daha önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmada ayrıca önemlilik derecelerinin diğer bileşenlere göre daha az olması açısından OHI3 (Doğal Ürünler), OHI10 (Biyolojik Çeşitlilik), OHI4 (Karbon Kapasitesi), OHI5 (Sahilleri Koruma), OHI9 (Temiz Su) ve OHI6 (Geçim Kaynakları ve Ekonomiler) bileşenlerinin önemlilik dereceleri ile OHI7 (Turizm ve Rekreasyon), OHI1 (Gıda Tedariki), OHI2 (Balıkçılık Fırsatları) ve OHI8 (Mekân Hassaslığı) bileşenlerinin önemlilik dereceleri arasında belirgin farklılıklar mevcut olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla bu durum genel olarak ülkelerin OHI3 (Doğal Ürünler), OHI10 (Biyolojik Çeşitlilik), OHI4 (Karbon Kapasitesi), OHI5 (Sahilleri Koruma), OHI9 (Temiz Su) ve OHI6 (Geçim Kaynakları ve Ekonomiler) bileşenlerinin diğer bileşenlere göre daha az önemli olduğu ve söz konusu bileşenler hakkında ülkelerin belirli bir performans sağladığı ve bileşenlerin performanslarının sağlanmasında ülkeler arasında belirgin farklılıkların olmadığını göstermektedir.

Araştırmada ikinci olarak SD tabanlı EDAS yöntemi ile ülkelerin deniz sağlığı performansları ölçülmüştür. Bulgulara göre ülkelerin deniz sağlığı performans değerleri Gürcistan, Romanya, Bulgaristan, Rusya, Türkiye ve Ukrayna olarak sıralandığı tespit edilmiştir. Bulgular kapsamında ayrıca deniz sağlığı performansın fazla olması çerçevesinde Gürcistan'ın, deniz sağlığı performansı az olması çerçevesinde ise Ukrayna'nın diğer ülkeler arasında belirgin farklılıkları olduğu gözlenmiştir. Bunun dışında ülkelerin SD tabanlı EDAS yöntemine göre performanslarının ortalama değerleri hesaplanmış ve söz konusu ortalama değerden yüksek olan ülkelerin Gürcistan, Romanya, Bulgaristan ve Rusya olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmada üçüncü olarak yöntem kapsamında ülkelerin deniz sağlığı performans değerleri SD tabanlı EDAS yöntemi haricinde ayrıca SD tabanlı bazı ÇKKV yöntemleri (ARAS, BTA, COPRAS, TOPSIS, WASPAS, GİA) ile hesaplanmış ve hesaplanan SD tabanlı bazı ÇKKV yöntemleri ile belirlenen değerler ile OHI ve SD tabanlı EDAS yöntemi ile belirlenen değerler arasındaki ilişki değerleri Pearson ilişki katsayısı ile ölçülmüştür. Bulgulara göre, OHI ve SD tabanlı EDAS yöntemi ile SD tabanlı diğer ÇKKV yöntemleri arasında ilişkilerin hepsinin anlamlı, pozitif yönde ve yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla bu bulguya göre, ülkelerin deniz sağlığı performansları (OHI) başta SD tabanlı EDAS yöntemi olmak üzere diğer SD tabanlı ÇKKV yöntemleri ile açıklanabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Literatür incelendiğinde, Karadeniz'e kıyısı olan ülkelerin deniz sağlığı ile ilgili araştırmaların genellikle deniz kirliliği ile ilgili olduğu tespit edilmiştir. Araştırma bulgularına istinaden Rusya açısından Bedridskii vd. (2009)'nin, Bulgaristan açısından Berov vd. (2020)'nin, Simeonova vd. (2017)'nin, Ghuturkova vd. (2021)'nin, Romanya açısından Pajor vd. (2021)'nin, Gürcistan açısından Janelidze vd. (2011)'nin, Türkiye açısından Orhan vd. (2021) ile Erüz vd. (2022)'nin ve Ukrayna açısından ise Kozhanov vd. (2021)'nin deniz kirliliğine ilişkin verilerinin Karadeniz'deki deniz kirliliğinin ciddi seviyelere geldiği belirlenmiştir. Ayrıca literatür incelendiğinde Gürcistan açısından deniz sağlığı araştırmaların diğer ülkelere kıyasla daha az olduğu ve buna bağlı olarak Gürcistan'ın Karadeniz'de deniz kirliliği konusunda karmaşık sorunlar ile karşılaşmadığı değerlendirilmiştir. Bu araştırmada da Gürcistan'ın deniz sağlığı performansının diğer ülkeler ile kıyasla fazla olması, söz konusu bulguların literatürdeki genel araştırmayla tutarlılık gösterdiği değerlendirilmiştir. Literatürde Karadeniz'deki deniz sağlığı ile ilgili araştırmaların genellikle ülkelerin kıyılarından veya sınırlarındaki denizlerden sağlandığı tespit edilmiştir. Dolayısıyla literatürde belirtilen araştırmaların bu araştırmaya göre daha spesifik özelliği bulunduğu tespit edilmiştir. Fakat bu araştırma Karadeniz'e kıyısı bulunan tüm ülkelerin deniz sağlığı performanslarının analizi ile ilgili olduğu için bu araştırmanın Karadeniz'in deniz sağlığı ile ilgili literatürde belirtilen diğer araştırmalara göre daha kapsamlı olduğu değerlendirilmiştir. Ayrıca literatür incelendiğinde, herhangi bölge ülkelerinin deniz sağlığı performanslarının ÇKKV yöntemi ile inceleyen bir araştırmaya rastlanılmamış olunması açısından bu araştırmanın literatüre katkı sağladığı ve zenginleştirdiği düşünülmüştür.

Öneriler kapsamında genel anlamda Karadeniz'in deniz sağlığının iyileştirilmesi için Karadeniz'e kıyısı bulunan tüm ülkeler SD yöntemine göre özellikle önemlilik dereceleri fazla olan OHI7 (Turizm ve Rekreasyon), OHI1 (Gıda Tedariki), OHI2 (Balıkçılık Fırsatları) ve OHI8 (Mekân Hassaslığı) bileşenlerinin performanslarını artırıcı stratejiler, yöntemler ve yönetimler sağlamalıdır. Karadeniz'in yarı kapalı havzası olmasından kaynaklanan hassasiyetlik durumunun etkisi ile Karadeniz'e kıyısı bulunan bir ülkenin deniz sağlığı ile ilgili politikaları tüm Karadeniz'i ilgilendireceği için ülkelerin söz konusu bileşenler hakkındaki faaliyetleri ile Karadeniz deniz sağlığı en yüksek seviyeye erişebilecek ve böylece Karadeniz'e kıyısı bulunan ülkeler Karadeniz'den katma değer veya olumlu getiri

daha fazla sağlayabileceklerdir. Araştırmanın kısıtı açısından araştırmada yalnızca 2021 yılı OHI verilerinden yararlanılmıştır. Söz konusu ülkelerin deniz sağlığı performanslarının daha içerikli olarak analiz edilebilmesi için diğer yılların OHI raporundaki verilerinden de yararlanılmasının araştırmanın bütünlüğünün daha anlamlı olarak sağlanmasına ve kapsamının daha geniş olmasına katkı sağlayabileceği düşünülmüştür. Bunun yanında, deniz sağlığı performansının diğer ülkelere az ve diğer ülkeler ile belirgin farklılıklar olması açısından Ukrayna'nın deniz sağlığı performansını artıracak stratejiler ve faaliyetler yapmasıyla bütünsel anlamda Karadeniz'de deniz sağlığı daha verimli olabilecektir. Gelecek çalışmalarda, Karadeniz'e kıyısı olan ülkeler haricinde dünya üzerinde diğer bölgelerde kıyısı olan bölge ülkelerinin deniz sağlığı performansları ölçülebilir. Ayrıca ülkelerin deniz sağlığı performansları farklı ÇKKV yöntemleri ile belirlenerek hesaplanan performans değerleri arasında yöntemler bazında karşılaştırmalar yapılarak tartışılabilir. Bunun dışında ülkelerin deniz sağlığı performanslarının daha ayrıntılı ve gerçekçi ölçülmesi ise OHI bileşen ve alt bileşen sayısı artırılabilir ve ülkelerin deniz sağlığı performansları konusunda ülkelere özgü bileşen veya bileşenler ile alt bileşenler oluşturulabilir.

KAYNAKÇA

- ABBING, M. R. (2019). *Plastic Soup: An Atlas of Ocean Pollution*. Washington: Island Press.
- ALKAN, A. vd. (2008). "Kirlilik ve Karadeniz". *SUMAE Yunus Araştırma Bülteni*. VIII/1: 6-7.
- ARIAS, A. H. - J. E. MARCOVECCHIO (2018). *Marine Pollution and Climate Change*. Florida: CRC Press.
- BABATUNDE, O. vd. (2022). "Assessing The Use of Hybrid Renewable Energy System with Battery Storage for Power Generation in a University in Nigeria". *Environmental Science and Pollution Research*. 29: 4291-4310.
- BEDRITSKII, A. I. (2009,). "Space Monitoring of Pollution of the Russian Sector of the Azov-Black Sea Basin in 2008". *Russian Meteorology and Hydrology*. XXXIV/3: 137-147.
- BEROV, D. - S. KLAYN (2020). "Microplastics and Floating Litter Pollution in Bulgarian Black Sea Coastal". *Marine Pollution Bulletin*. 156: 1-6.
- BHADRA, D. - N. R. DHAR (2022). "Selection of the Natural Fiber for Sustainable Applications in Aerospace Cabin Interior Using Fuzzy MCDM Model". *Materialia*. 21: 1-16.
- CHUTURKOVA, R. - A. SİMEONOVA (2021). "Sources of Marine Litter along the Bulgarian Black Sea Coast: Identification, Scoring and Contribution". *Marine Pollution Bulletin*. 173: 1-11.
- CINCINELLI, A. vd. (2021). "Microplastics in the Black Sea Sediments". *Science of the Total Environment*. 760: 1-12.
- CUSINE, D. J. - J. P. GRANT (2019). *The Impact of Marine Pollution*. Oxfordshire: Routledge .
- DEMİR, G. vd. (2021). *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ve ÇKKV Yazılımı ile Problem Çözümü*. Ankara: Nobel.
- DEMİRDAĞ, Ş. A. vd. (2021). "Evaluation of Innovative Management Success Criteria in Hotel Establishments: Case Study in Giresun Turkey". *Decision Making: Applications in Management and Engineering*. IV/2: 26-46.

- DIAKOULAKI, D. vd. (1995). "Determining Objective Weights in Multiple Criteria Problems: The Critic Method". *Computers & Operations Research*. XXII/7: 763-770.
- DOĞAN SAĞLAMTİMUR, N. - E. SUBAŞI (2018). "Dünya ve Türkiye'de Gemilerden Kaynaklanan Deniz Kirliliği ve Atık Kabul Tesisleri: Genel Perspektif, Yönetim ve Öneriler". *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*. XXIV/3: 481-493.
- DURUSU, B. (2010). "Karadeniz'in Kirliliğe Karşı Korunmasında Uluslararası İşbirliği ve Ortak Denetim Projesi". *Sayıştay Dergisi*. 77: 171-178.
- ECER, F. (2020). *Çok Kriterli Karar Verme*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- ERÜZ, C. vd. (2022). "Spatial Pattern and Characteristics of the Benthic Marine Litter in the Southern Black Sea Shelf". *Marine Pollution Bulletin*. 175: 1-7.
- FRID, C. - B. A. CASWELL (2017). *Marine Pollution*. Oxford: University Press.
- GANSHİNA, E. Y. - I. L. SMİRNOVA (2022). "Analysis of the World Fleet Capacities in the Context of the Northern Sea World Fleet Capacities". *Transportation Research Procedia*. 61: 266-272.
- GHORABAE, M. K. vd. (2015). "Multi-criteria Inventory Classification Using A New Method of Evaluation Based on Distance from Average Solution (EDAS)". *Informatica*. XXIV/3: 435-451.
- GÜNEŞ, Ş. (2001). "Karadeniz'de Çevresel İş Birliği, 1992 Bükreş Sözleşmesi". *ODTÜ Gelişme Dergisi*. XXVIII/3-4: 311-337.
- HALPERN, B. S. vd. (2012). "An Index to Assess the Health and Benefits of the Global Ocean". *Nature*. 488: 615-621.
- IŞIK, Ö. (2020). "SD Tabanlı MABAC ve WASPAS Yöntemleriyle Kamu Sermayeli Kalkınma ve Yatırım Bankalarının Performans Analizi". *International Journal of Economic and Administrative Studies*. 29: 61-78.
- JANELIDZE, N. vd. (2011). "Microbial Water Quality of the Georgian Coastal Zone of the Black Sea". *Marine Pollution Bulletin*. 62: 573-580.
- KAHRAMAN, B. (2018). *Ticaret Gemilerinden Kaynaklanan Petrol Kirliliğinin Hukuki Sonuçları*. İzmir: Ekonomi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi).
- KENNISH, M. J. (2020). *The Impact of Marine Pollution on Shipping Operation and Marine Environment*. Florida: CRC Press.
- KORUCUK, S. (2021). "Ordu ve Giresun İllerinde Kentsel Lojistik Performans Unsurlarına Yönelik Karşılaştırmalı Bir Analiz". *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. XIII/26: 141-155.
- KOŞAROĞLU, Ş. M. (2020). "BİST"TE İşlem Gören Bankaların Performanslarının SD ve EDAS Yöntemleriyle Değerlendirilmesi". *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*. V/3: 406-417.
- KÜÇÜK, Y. K. - A. TOPÇU (2012). "Deniz Taşımacılığında Kaynaklanan Kirlilik". *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*. 2: 75-79.
- MAJUMDER, A. - A. MAJUMDER (2015). "Application of Standard Deviation Method Integrated PSO Approach in Optimization of Manufacturing Process Parameters". *Advances in Computational Intelligence and Robotics*: 536-563.

- NICEFORO, M. (2019). *The Terminology of Marine Pollution by Plastics and Microplastics*. Cambridge: Cambridge Scholars Publishing.
- ORHAN, M. - İ. YALÇIN (2022). "Comparison of Innovation Capacities of Manufacturing Sectors of OECD Member Countries". *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. XV/1: 208-226.
- ORHON, D. vd. (2021). "Pollutant Dynamics between The Black Sea and The Marmara Sea: Basis for Wastewater Management Strategy". *Marine Pollution Bulletin*. 168: 1-13.
- ORJI, I. J. vd. (2022). "Exploring the Determinants in Circular Supply Chain Implementation in the Nigerian Manufacturing Industry". *Sustainable Production and Consumption*. 29: 761-776.
- ÖKMEN, M. (2011). "Karadeniz'de Çevre Sorunları ve İşbirliğine Yönelik Yerel, Bölgesel Perspektifler". *Bilig*. 56: 165-194.
- ÖNCÜ, F. vd. (2021). "Çevresel Etkiler ve Türkiye Deniz Ekosistemleri". *Şehir Sağlığı Dergisi*. II/2: 68-71.
- ÖZBEK, A. (2019). *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ve Excel ile Problem Çözümü Kavram-Teori-Uygulama*. 2. Basım. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- ÖZDEMİR, Ü. (2012). "Türkiye'de Gemilerden Kaynaklanan Deniz Kirliliğinin İncelenmesi". *Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi*. I/2: 373-384.
- PEI, D. S. - M. JUNAID (2019). *Marine Pollution: Current Status, Impacts, and Remedies (Marine Ecology: Current and Future Developments)*. Sharjah: Bentham Science Publishers.
- SAHOO, S. K. - B. B. CHOUDHURY (2022). "Use of Hybrid MCDM Methods for Site Location of Solar-Powered Hydrogen Production Plants in Uzbekistan". *Sustainable Energy Technologies and Assessments*. 52: 1-12.
- SHYPOTILOVA, O. vd. (2021). "The Problem of the Black Sea Pollution in Odessa Region of Ukraine". *Earth and Environmental Science*. 915: 1-8.
- SIMEONOVA, A. vd. (2017). "Seasonal Dynamics of Marine Litter Along the Bulgarian Black Sea Coast". *Marine Pollution Bulletin*. 119: 110-118.
- U-DOMINIC, C. M. vd. (2021). "Analyzing the Barriers to Reverse Logistics (RL) Implementation: A Hybrid Model Based on IF-DEMATEL-EDAS". *Sustainability*. 13: 1-24.
- ÜNAL, E. A. (2019). "Özel Sermayeli Ticari Bankalarının Finansal Performansının SD ve WASPAS Yöntemleri ile Ölçülmesi". *Ekonomi, Politika & Finans Araştırmaları Dergisi*. IV/3: 384-400.
- WANG, Y. M. (2003). "A Method Based on Standard and Mean Deviations for Determining the Weight Coefficients of Multiple Attributes and Its Application". *Mathematical Statistics and Management*. 22: 22-26.
- XUAN, H. A. T. vd. (2022). "Use of Hybrid MCDM Methods for Site Location of Solar-Powered Hydrogen Production Plants in Uzbekistan". *Sustainable Energy Technologies and Assessments*. 52: 1-12.

İnternet Kaynakları

- POJAR, I. vd. (2021). "Quantitative and Qualitative Evaluation of Plastic Particles in Surface Waters of the Western Black Sea". *Environmental Pollution*. 268. Erişim Tarihi: 01.02.2021. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.115724>