



Türkiye Kruvaziyer Limanlarının Performans Değerlendirmesi

Ercan Yüksekıldız^{1*}

¹ Samsun Üniversitesi, İktisadi, İdari ve Sosyal Bilimler Fakültesi, Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Bölümü, Samsun, Türkiye (ORCID: 0000-0001-7199-8267)

(İlk Geliş Tarihi 16 Aralık 2019 ve Kabul Tarihi 18 Mart 2020)

(DOI: 10.31590/ejosat.660363)

ATIF/REFERENCE: Yüksekıldız, E. (2020). Türkiye Kruvaziyer Limanlarının Performans Değerlendirmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (18), 607-615.

Öz

Limanların etkin bir şekilde çalışması hem ulusal hem de uluslararası bazda ülkeler için oldukça önem arz etmektedir. Literatürde liman performansı ve verimliliğini ölçebilmek için yapılmış birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaların büyük bir çoğunluğu konteyner limanları için yapılmıştır. Kruvaziyer limanlarının verimliliğini hesap edebilmek için yapılan çalışmalara da nadiren rastlanmaktadır. Türkiye'deki kruvaziyer limanlarının performans değerlendirmesinin yapıldığı bu çalışmada entropi ve CODAS yöntemleri birlikte kullanılmıştır. Bu amaçla Türkiye'de faaliyet gösteren altı kruvaziyer limanının 2018 yılına ait verileri kullanılmıştır. Limanların performans değerlendirme yapılırken kullanılan kriterlerin ağırlıkları entropi yöntemi ile hesap edilmiştir. Elde edilen kriter ağırlıkları CODAS yöntemine aktarılarak kruvaziyer limanlarının performans sıralaması yapılmıştır. Entropi yöntemi ile yapılan hesaplamalar sonucunda en büyük değere sahip kriter transit yolcu sayısı olarak bulunmuştur. En düşük ağırlığa sahip olan kriter ise maksimum draft kriteridir. CODAS yöntemi sonuçlarına göre kruvaziyer limanlarının performans değerleri sırasıyla Kuşadası, Çeşme, Bodrum, Antalya, Alanya ve Marmaris olarak bulunmuştur. Çalışma sonuçlarına göre toplamda daha fazla yolcu taşımacılığı yapılan kruvaziyer limanlarının performans değerlerinin diğer limanlara oranla daha yüksek çıktığı görülmüştür. Yapılan çalışmada ayrıca bir duyarlılık analizi gerçekleştirilmiştir. Entropi yöntemiyle elde edilen kriter ağırlıklarından en yüksek olanı ile diğer kriterlerin ağırlıkları sırasıyla değiştirilmiştir. Böylelikle CODAS yönteminin kriterlerin ağırlık değişimine ne şekilde tepki vereceği gözlemlenmiştir. Yapılan duyarlılık analizinde tüm ağırlık değişimi senaryolarına göre Kuşadası limanı ilk sırada yer alırken, Marmaris limanı ise son sırada yer almıştır. Bu sonuçlar Üç tarafı denizlerle çevrili bir ülke olmasına rağmen Türkiye'nin kruvaziyer turizminden yeterli ölçüde pay alamadığını göstermektedir. Ülkemizin kruvaziyer turizmi alanındaki eksikliklerini gidermesi ve gerekli önlemleri alması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kruvaziyer limanları, Entropi, CODAS, Performans değerlendirme.

Performance Evaluation of Turkish Cruise Ports

Abstract

The efficient operation of the ports is very important for countries both nationally and internationally. There are many studies in the literature to measure port performance and efficiency. A great majority of these studies were carried out for container ports. Studies for calculate the efficiency of cruise ports are rarely encountered. In this study which evaluated the performance of cruise ports in Turkey were entropy and CODAS methods used together. Data from six cruise ports operating in Turkey for the year 2018 has been used for this purpose. The weights of the criteria used during the performance evaluation of the ports were calculated using entropy method. The obtained criteria weights were transferred to the CODAS method and the performance ranking of the cruise ports was made. As a result of the calculations performed by entropy method, the criterion with the greatest value was found to be the number of transit passengers.

* Sorumlu Yazar: Samsun Üniversitesi, İktisadi, İdari ve Sosyal Bilimler Fakültesi, Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Bölümü, Samsun, Türkiye, ORCID: 0000-0001-7199-8267, ercan.yuksekyildiz@samsun.edu.tr

The criterion with the lowest weight is the maximum draft criterion. According to the results of CODAS method, the performance values of cruise ports were found as Kuşadası, Çeşme, Bodrum, Antalya, Alanya and Marmaris respectively. According to the results of the study, the performance values of the cruise ports, which carried more passengers in total, were higher than those of other ports. A sensitivity analysis was also carried out in the study. The highest of the criterion weights obtained by the entropy method and the weights of the other criteria were changed respectively. Thus, it was observed how the CODAS method would react to the weight change of the criteria. According to all the weight change scenarios, Kuşadası port takes the first place and Marmaris port takes the last place in the sensitivity analysis. These results showed that Turkey is a country surrounded on three sides by sea, it does not get enough share from cruise tourism. Our country needs to eliminate its shortcomings in the field of cruise tourism and take the necessary measures.

Keywords: Cruise ports, Entropy, CODAS, Performance evaluation.

1. Giriş

Limanlar, gemilerden yüklerin elleçlenmesi (yükleme/boşaltma) ve yolcuların gemiye inip-binme işlemlerin yapıldığı yerlerdir. Çoğunlukla yük taşımacılığının yapıldığı limanlarda yolcu hizmetleri ve taşımacılığının da önemi giderek artmaya başlamıştır (TDİ, 2017). Günümüzde kruvaziyer gemileri ile yolcu taşımacılığı uluslararası turizm pazarında en hızlı gelişim gösteren taşımacılık türüdür (Dwyer ve Forsyth, 1998). Orta ve üst gelir düzeyine hitap eden ve bulunduğu ülkeye, bölgeye döviz getirisi sağlayan bir turizm çeşidi olan kruvaziyer turizminin iki önemli bileşeni, kruvaziyer gemi ve liman işletmeciliğidir (Oral ve Esmer, 2010). Kruvaziyer turizminin hızlı bir şekilde gelişim göstermesi, gemilerin daha modern ve büyük olmalarını sağlamıştır. Gemi boyutlarının büyümesi de kruvaziyer limanlarına olan talebin artmasına neden olmuştur (Gökğöz, 2010). Kruvaziyer gemilerinin yanaşabildiği, yolcu gemilerine teknik ve destek hizmetlerin (atık yönetimi, su, internet, telefon, elektrik, jeneratör vb.) verildiği limanlar kruvaziyer yolcu limanları olarak tanımlanır (Bircan, 2014). Bu hizmetlerin kruvaziyer gemilerine sunulması ile limanlar kar elde etmektedir (Polat, 2015). Kruvaziyer limanlar kullanım şekillerine göre, ana liman, uğrak liman ve hibrit limanlar olarak üç sınıfa ayrılmaktadır. Kruvaziyer gemilerinin yolculuğa başlangıç ve/veya bitiş noktası ana liman olarak adlandırılmaktadır. Kruvaziyer gemilerinin seyahat programları kapsamında ziyaret ettikleri limanlar uğrak liman olarak sınıflandırılır. Hibrit limanlar ise ana ve uğrak limanların bir karışımıdır. Bu tür limanlar herhangi bir kruvaziyer gemisinin başlangıç ya da bitiş noktası olurken diğer bir kruvaziyer gemisinin uğrak limanı olmaktadır (Lekakou vd., 2009).

Üç tarafı denizlerle çevrili olan Türkiye'nin kruvaziyer turizmi açısından önemli avantajları bulunmaktadır (Büyükepeççi ve Gök, 2015). Ülkemizin sahil şeridi ve kıyıların yapısı, tarihi geçmişi ve coğrafi özelliklerinin getirdiği doğal güzellikler, kruvaziyer turizmi için son derece yeterlidir (Deniz, 2017). Türkiye'deki kruvaziyer limanlarının mevcut görünümüne bakıldığında, Doğu Akdeniz bölgesi için uygun liman alternatifleri ve cazibe merkezlerini barındırmaktadır (Akpınar ve Bitiktaş, 2016). 2011-2019 yılları arasında Türkiye'ye gelmiş olan kruvaziyer gemi ve yolcu sayıları Tablo 1'de görülmektedir.

Tablo 1. Yıllara Göre Türkiye'ye Gelen Kruvaziyer Gemi ve Yolcu Sayıları (DTGM, 2019).

Yıllar	Kruvaziyer Gemi Sayısı	Yolcu Sayısı
2011	1623	2191420
2012	1587	2095673
2013	1542	2240776
2014	1385	1790125
2015	1456	1889370
2016	590	628033
2017	311	306887
2018	247	213771
2019*	328	283774

* 2019 yılı Kasım ayı sonu

2011 yılından itibaren günümüze kadar Türkiye'ye gelen kruvaziyer gemi ve yolcu sayılarında çok büyük bir düşüş yaşanmıştır. 2013, 2015 ve 2019 yıllarında bir önceki yıla göre çok düşük bir artış gözlenmiş olsa da diğer yıllarda yolcu ve gemi sayılarında azalma yaşandığı görülmektedir. Dünya ticaret piyasasındaki kriz ve dalgalanmalar ile birlikte Türkiye'nin hem çevresindeki bölgelerde yaşanan siyasi ve ekonomik krizler hem de kendi içerisinde yaşadığı belli başlı sorunlar bu düşüşün sebebi olarak gösterilebilir (URL-1).

CODAS (COmbinative Distance-based Assessment) yöntemi yeni bir yöntem olup, literatürde bu yöntem ile yapılmış çalışma sayısı çok azdır. Bu yöntem üzerine ilk çalışmanın Ghorabae vd. (2016) tarafından çok kriterli karar verme problemlerinin çözümü için CODAS yönteminin kullanıldığı araştırma olmuştur. Endüstriyel robot seçimi ve ofis mikro ikliminin değerlendirilmesi ile ilgili yapılan örnek çalışmalarda CODAS yöntemi ile elde edilen sonuçlar ile diğer çok kriterli karar verme yöntemlerinin (WASPAS, COPRAS, TOPSIS, VIKOR ve EDAS) karşılaştırılması yapılmıştır. Panchal vd. (2017) bir gübre fabrikasındaki makinelerin en iyi bakım stratejisinin belirlenebilmesi amacıyla bulanık AHP ve bulanık CODAS yöntemlerinden yararlanmışlardır. Bulanık AHP ile hesap edilen kriterlerin ağırlık değerleri bulanık CODAS yönteminde kullanılarak bakım stratejilerinin sıralanması yapılmıştır. Pazar

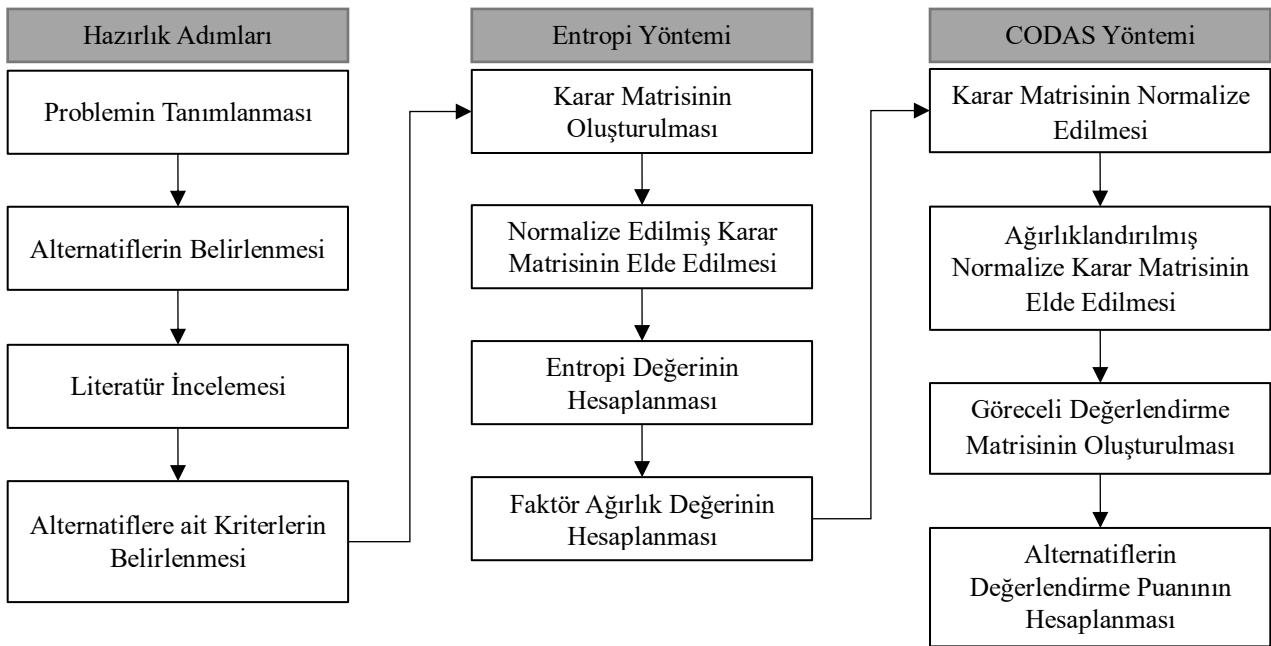
bölümü seçimi ve değerlendirmesi amacıyla Ghorabae vd. (2017) tarafından yapılan çalışmada bulanık mantık ve CODAS yöntemleri birlikte kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar bulanık EDAS ve bulanık TOPSIS yöntemleri ile mukayese edilmiştir. Çalışmada ayrıca CODAS yönteminin duyarlılık analizi de yapılmıştır. Mathew ve Sahu (2018) malzeme taşıma ekipmanlarının seçimi için yaptıkları çalışmada CODAS yöntemini kullanmış ve elde edilen sonuçları EDAS, WASPAS ve MOORA yöntemleri ile karşılaştırmıştır. Tuş ve Adalı (2018) bir tekstil firması için personel seçiminde CODAS ve PSI (Preference Selection Index) yöntemlerinden yararlanmışlardır. Boltürk ve Kahraman (2018) CODAS ve sezgisel bulanık kümeler yöntemini kullanarak rüzgâr enerji santralleri için yer seçimi yapmışlardır. Pamucar vd. (2018) tarafından yapılan çalışmada enerji üretim teknolojisi seçimi için Nötrosofik bulanık kümeler teorisi ve CODAS yöntemini birlikte kullanmışlardır. Badi vd. (2018) tarafından yapılan çalışmada ise Libya’da faaliyet gösteren bir demir çelik fabrikası için en iyi tedarikçinin seçimi amacıyla CODAS yöntemi kullanılmıştır. Bakır ve Alptekin (2018) CODAS yöntemi ile havayolu taşımacılığı sektöründe faaliyet gösteren 11 şirketinin hizmet kalitesinin ölçümünü yapmıştır. Maghsoodi vd. (2019) baraj yapımında kullanılacak materyallerin seçimi için SWARA (Step-Wise Weight Assessment Ratio Analysis) ve CODAS yöntemlerini birlikte kullanmışlardır.

Entropi ve CODAS yöntemlerinin bütünlük olarak kullanıldığı Ayyıldız ve Yalçın (2018) tarafından yapılan çalışmada Türkiye’deki lojistik dostu şehirler belirlenmiştir. Türkiye’deki düzey 1 bölgelerinin yenilenebilir enerji kaynaklarının performanslarına göre değerlendirilmesi amacıyla Ayçin ve Arsu (2019) tarafından yapılan çalışmada kriterlerin ağırlık değerleri entropi yöntemi kullanılarak hesaplanmış ve CODAS yöntemi ile performans değerlendirilmesi yapılmıştır.

Bu çalışmada, belirlenen kriterlere göre yolcu limanları değerlendirilmiştir. Mevcut literatür incelendiğinde entropi ve CODAS yöntemlerinin birlikte kullanıldığı yolcu limanlarının değerlendirilmesi ile ilgili bir çalışmaya rastlanamamıştır. Yapılan çalışma ile hem yolcu limanlarının performansları değerlendirilmiş hem de liman performans değerlendirme problemlerinin çözümünde entropi ve CODAS yöntemleri birlikte kullanılarak, bundan sonra yapılacak benzer çalışmalar için yöntem bakımından literatüre katkı sağlandığı düşünülmektedir.

2. Materyal ve Metot

Türkiye’deki kruvaziyer limanlarının performanslarını değerlendirebilmek için Entropi ve CODAS yöntemlerinin birleşik olarak kullanıldığı yöntemin işlem adımları Şekil 1’de gösterilmiştir. Kullanılan yöntemde Entropi yöntemi kullanılarak kriterlerin ağırlık dereceleri belirlenmektedir. Elde edilen ağırlık dereceleri CODAS yönteminde kullanılarak alternatiflerin performans değerleri hesaplanmıştır.



Şekil 1. Entropi ve CODAS Birleşik Yönteminin İşlem Adımları

2.1. Veri Seti

Türkiye’deki 6 kruvaziyer limanının (Alanya, Antalya, Bodrum, Çeşme, Kuşadası ve Marmaris) 2018 yılına ait performanslarını değerlendirmek amacıyla yapılan bu çalışmada kullanılan veriler, T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Türkiye Liman İşletmecileri Derneği (TÜRKLİM), Akdeniz Kruvaziyer Limanları Derneği (MEDCRUISE) ve kruvaziyer limanlarının internet sitelerinde yer alan bilgiler derlenerek elde edilmiştir. Çalışmada performans değerleri hesaplanırken alternatif kruvaziyer limanlarının toplamda 1000 kişi ve üzerinde yolcu giriş çıkışı yapılan limanlardan seçilmesine özen gösterilmiştir. Çalışmada kullanılan kriterler ve kriter kodları Tablo 2’de görülmektedir.

Tablo 2. Kullanılan Kriterler

Kriter Kodları	Kriterler
K1	Rıhtım uzunluğu
K2	Maksimum draft
K3	Yanaşma yeri sayısı
K4	Gelen kurvaziyer tipi yolcu gemisi sayısı
K5	Gelen yolcu sayısı
K6	Giden yolcu sayısı
K7	Transit yolcu sayısı
K8	Toplam yolcu sayısı

Kruvaziyer limanlarını değerlendirmek için kullanılan kriterlere ait tanımlayıcı istatistiksel veriler Tablo 3'te görülmektedir.

Tablo 3. Çalışmada Kullanılan Verilere ait Tanımlayıcı İstatistiksel Bilgiler

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
Ortalama	702,33	15,5	4	40	6586,83	7696	21238,50	35521,33
Standart sapma	367,32	4,59	2,45	52,95	10141,46	10956,76	36547,31	45958,52
Maksimum	1297	22	8	146	25456	25276	93592	121821
Minimum	322	10	2	3	3	1	322	3023

2.2. Entropi Yöntemi

Çok kriterli karar verme problemlerinde kriter ağırlıklarının belirlenmesinde kullanılan çok çeşitli yöntemler bulunmaktadır. Bu yöntemlerden birisi olan entropi yöntemi kriterlerin ağırlıklarının belirlenmesinde, karar vericilerin yargılarına danışma zorunluluğunu ortadan kaldırmaktadır. Böylelikle karar vericilerin tutarsız ve sübjektif yaklaşımları problemin çözümüne etki etmeyecek, alternatiflerin objektif bir bakış açısıyla değerlendirilmesi sağlanacaktır (Ayyıldız ve Yalçın, 2018). Yöntemin temeli Shannon'un 1948 yılında önermiş olduğu bilginin belirsizliğinin olasılık teorisi ile ölçümü olan entropi mantığına dayanmaktadır. Hesaplamalar sonucunda elde edilen büyük aralığa sahip kriterler daha büyük entropi değeri ve dolayısıyla daha büyük önem derecesine sahip olurlar (Ömürbek ve Aksoy, 2016).

Entropi yönteminde uygulanan adımlar aşağıdaki gibidir (Shemshadi, Shirazi, Toreihi, & Tarokh, 2011; Li vd., 2011; Öztel vd., 2012; Perçin & Çakır, 2013; Ömürbek & Aksoy, 2016; Özdağoğlu, Yakut, & Bahar, 2017;).

Adım 1: Karar Matrisinin Oluşturulması

Entropi yönteminde ilk olarak eşitlik (1) yardımıyla karar matrisi oluşturulur.

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

Adım 2: Normalize Edilmiş Karar Matrisinin Elde Edilmesi

Entropi yönteminin ikinci adımında karar matrisi ortak bir birime dönüştürülür. Bu amaçla kriterler fayda ve maliyet fonksiyonları ayırt etmeksizin eşitlik (2) yardımıyla normalize edilir.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^j x_{ij}} \quad (2)$$

Burada;

i = alternatifler

j = kriterler

r_{ij} = normalize edilmiş değerler

x_{ij} = i . alternatifin j . kriter için fayda değeri

Normalizasyon işlemi sonrasında $R = [r_{ij}]_{m \times n}$ matrisi elde edilir.

Adım 3: Kriterlere İlişkin Entropi Değerlerinin Bulunması

Bu adımda kriterlere ait entropi değerleri eşitlik (3) yardımıyla hesaplanır.

$$e_j = -k \sum_{i=1}^n r_{ij} \cdot \ln(r_{ij}) \quad (3)$$

$$(i=1,2, \dots, m \text{ ve } j = 1,2, \dots, n) \quad k = \text{entropi katsayısı } \{(\ln(n))^{-1}\}$$

Bu eşitlikte e_j , j. kriterinin entropi değerini göstermektedir ve $0 \leq e_j \leq 1$ arasında yer almaktadır.

Adım 4: Bilginin Farklılaşma Derecesinin d_j Hesaplanması

$$d_j = 1 - e_j \quad (4)$$

$$(i=1,2, \dots, m \text{ ve } j = 1,2, \dots, n)$$

d_j değerinin yüksek olması kriterlere ilişkin alternatif değerleri arasındaki uzaklığın veya farklılaşmanın fazla olduğunu göstermektedir.

Adım 5: Entropi Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması

Bu aşamada her bir kriter için entropi ağırlıkları hesaplanır.

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

Entropi olasılık değerlerinin toplamı daima 1'e eşittir. $w_1 + w_2 + w_j + \dots + w_n = 1$

2.3. CODAS Yöntemi

Ghorabae vd. (2016) tarafından ında literatüre kazandırılan CODAS (COmbinative Distance-based Assessment-Birleştirilebilir Uzaklık Tabanlı Değerlendirme) yöntemi karar alternatiflerinin negatif ideal çözüme uzaklıklarını dikkate alan hesaplamalara dayalı bir yöntemdir. Yöntemin temeli, hesaplanan negatif ideal çözümden en fazla uzaklığa sahip olan alternatifin tercih edilmesidir. CODAS yönteminde, karar alternatiflerinin negatif ideal çözüme uzaklıkları iki ölçü kullanılarak belirlenir. Bu amaçla ilk olarak Öklid uzaklığı dikkate alınırken, eğer iki karar alternatifini Öklid mesafesi açısından kıyaslanamaz durumda veya çok yakın değerlere sahip ise, ikincil ölçü olan Taxicab uzaklığı dikkate alınır. Uzaklıklar hesaplanırken negatif ideal noktaya olan uzaklık değerlendirilir. Yöntemde daha büyük uzaklığa sahip olan alternatif daha caziptir. n alternatif m kriterin olduğu bir karar verme probleminde, yöntemin adımları aşağıdaki gibidir.

CODAS yönteminin aşamaları şu şekildedir (Ghorabae vd., 2016):

Adım 1: Karar matrisi X aşağıdaki gibi oluşturulur.

$$X = [x_{ij}]_{n \times m} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1m} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2m} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{nm} \end{bmatrix} \quad (6)$$

Burada x_{ij} ($x_{ij} \geq 0$) i. alternatifin j. kriter özelinde aldığı değeri göstermektedir. ($i \in \{1,2, \dots, n\}$ ve $j \in \{1,2, \dots, m\}$).

Adım 2: Karar matrisi, kriterin tipine göre Eşitlik 2 yardımıyla normalize edilir ve normalize karar matrisi elde edilir.

$$n_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max x_{ij}}, & \text{eğer } j \in N_b \\ \frac{\min x_{ij}}{x_{ij}}, & \text{eğer } j \in N_c \end{cases} \quad (7)$$

Burada N_b ile fayda kriteri, N_c ile maliyet kriteri ifade edilmektedir.

Adım 3: Ağırlıklandırılmış normalize matris aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanır.

$$r_{ij} = w_j \cdot n_{ij} \quad (8)$$

r_{ij} , i. alternatifin j. kriter altındaki normalize edilmiş ağırlıklı performans değerini göstermektedir. w_j ($0 < w_j < 1$), j. kriterin ağırlığını gösterir. $\sum_{j=1}^m w_j = 1$ 'dir.

Adım 4: Negatif ideal çözüm belirlenir.

$$ns = [ns_j]_{1 \times m} \quad (9)$$

$$ns_j = \min r_{ij} \quad (10)$$

Adım 5: Alternatiflerin negatif ideal çözüme olan Öklid ve Taksicab uzaklıkları hesaplanır.

$$E_i = \sqrt{\sum_{j=1}^m (r_{ij} - ns_j)^2} \quad (11)$$

$$T_i = \sum_{j=1}^m |r_{ij} - ns_j| \quad (12)$$

Adım 6: Göreli değerlendirme matrisi oluşturulur.

$$Ra = [h_{ik}]_{n \times n} \quad (13)$$

$$h_{ik} = (E_i - E_k) + (\psi(E_i - E_k) \times (T_i - T_k)) \quad (14)$$

Burada $k \in \{1, 2, \dots, n\}$ olmak üzere ψ ile iki alternatifin Öklid uzaklıklarının eşitliğini tanımak için bir eşik fonksiyonu gösterilmektedir ve şu şekilde tanımlanmıştır.

$$\psi(x) = \begin{cases} 1 & \text{eğer } |x| \geq \tau \\ 0 & \text{eğer } |x| < \tau \end{cases} \quad (15)$$

Bu fonksiyonda, τ eşik parametresi olarak tanımlanmaktadır ve karar verici tarafından belirlenebilir. Öklid mesafesindeki önemsizlik derecesini ifade eden parametrenin 0,01 ile 0,05 arasında olması tavsiye edilmektedir. Eğer iki alternatifin Öklid mesafeleri arasındaki fark τ den küçükse kıyaslama Taxicab mesafesi ile yapılır. Bu çalışmada τ değeri, 0,02 olarak alınmıştır.

Adım 7: Her bir alternatifin değerlendirme puanı hesaplanır.

$$H_i = \sum_{k=1}^n h_{ik} \quad (16)$$

Alternatiflerin değerlendirme puanı büyükten küçüğe doğru sıralanır. En yüksek değere sahip alternatif, en iyi seçim anlamına gelmektedir.

3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

3.1. Entropi Yöntemi ile Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi

Entropi yönteminin ilk aşamasında alternatiflerin ve kriterlerin oluşturduğu karar matrisi oluşturulur. Daha sonra eşitlik 2 yardımıyla karar matrisi normalize edilir. Normalize edilmiş karar matrisi Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4. Normalize Edilmiş Karar Matrisi

Liman/Kriter	K-1	K-2	K-3	K-4	K-5	K-6	K-7	K-8
Alanya	0,229	0,161	0,250	0,063	0,000	0,000	0,024	0,014
Antalya	0,121	0,108	0,125	0,013	0,083	0,074	0,008	0,036
Bodrum	0,161	0,237	0,125	0,083	0,000	0,000	0,190	0,114
Çeşme	0,076	0,172	0,083	0,146	0,644	0,547	0,003	0,240
Kuşadası	0,308	0,204	0,333	0,608	0,272	0,378	0,734	0,572
Marmaris	0,104	0,118	0,083	0,088	0,000	0,000	0,042	0,025

Normalize edilmiş karar matrisiyle eşitlik 3 kullanılarak entropi değerleri hesaplanmış, sonraki adımda ise eşitlik 4 ve eşitlik 5 yardımıyla entropi kriter ağırlıkları hesap edilmiştir (Tablo 5).

Tablo 5. Kriter Ağırlıkları

K-1	K-2	K-3	K-4	K-5	K-6	K-7	K-8
0,026	0,009	0,034	0,131	0,220	0,210	0,228	0,143

Entropi yöntemi ile hesaplanan kriter ağırlıklarına göre en yüksek değere sahip kriter K-7 (Transit yolcu sayısı) olurken en düşük değeri K-2 kriteri (Maksimum draft) elde etmiştir. Kriterler ait sıralama K-7 > K-5 > K-6 > K-8 > K-4 > K-3 > K-1 > K-2 olarak bulunmuştur.

3.2. CODAS Yöntemi ile Alternatiflerin Sıralanması

CODAS yöntemi ile alternatifler sıralanırken entropi yönteminde kullanılan karar matrisi eşitlik 7 yardımıyla normalize edilmiştir. Kullanılan kriterlerin hepsi fayda kriteri olduğundan alternatiflerin kriter değerleri buldukları sütundaki en yüksek kriter değerine bölünerek Tablo 6'da görülen normalize edilmiş karar matrisi oluşturulmuştur.

Tablo 6. Normalize Edilmiş Karar Matrisi

Limn/Kriter	K-1	K-2	K-3	K-4	K-5	K-6	K-7	K-8
Alanya	0,7448	0,6818	0,7500	0,1027	0,0001	0,00004	0,0323	0,0248
Antalya	0,3932	0,4545	0,3750	0,0205	0,1290	0,1346	0,0104	0,0628
Bodrum	0,5243	1,0000	0,3750	0,1370	0,0004	0,0007	0,2589	0,1992
Çeşme	0,2483	0,7273	0,2500	0,2397	1,0000	1,0000	0,0034	0,4191
Kuşadası	1,0000	0,8636	1,0000	1,0000	0,4227	0,6911	1,0000	1,0000
Marmaris	0,3385	0,5000	0,2500	0,1438	0,0003	0,0004	0,0566	0,0436

Normalize edilmiş karar matrisi oluşturulduktan sonra Tablo 5'teki kriter ağırlıkları kullanılarak eşitlik 8 yardımıyla, ağırlıklı normalize karar matrisi elde edilmiştir. Sonrasında ise her bir sütundaki en küçük değer alınarak negatif ideal çözüm belirlenmiş, Eşitlik 11 ve eşitlik 12 kullanılarak alternatiflerin negatif ideal çözüme olan Öklid ve Taksicab uzaklıkları hesaplanmıştır (Tablo 7).

Tablo 7. Ağırlıklı Normalize Karar Matrisi ve Negatif İdeal Çözüm

Limn/Kriter	K-1	K-2	K-3	K-4	K-5	K-6	K-7	K-8	E _i	T _i
Alanya	0,0194	0,0061	0,0255	0,0135	0,00003	0,00001	0,0074	0,0035	0,025	0,049
Antalya	0,0102	0,0041	0,0128	0,0027	0,0284	0,0283	0,0024	0,0090	0,041	0,072
Bodrum	0,0136	0,0090	0,0128	0,0179	0,0001	0,0001	0,0590	0,0285	0,066	0,115
Çeşme	0,0065	0,0065	0,0085	0,0314	0,2200	0,2100	0,0008	0,0599	0,311	0,518
Kuşadası	0,0260	0,0078	0,0340	0,1310	0,0930	0,1451	0,2280	0,1430	0,344	0,782
Marmaris	0,0088	0,0045	0,0085	0,0188	0,0001	0,0001	0,0129	0,0062	0,021	0,034
Negatif ideal çözüm	0,0065	0,0041	0,0085	0,0027	0,00003	0,00001	0,0008	0,0035		

Öklid ve Taksicab uzaklıkları belirlendikten sonra eşitlik 14 ve eşitlik 15 kullanılarak Tablo 8'deki görelî değerlendirme matrisi oluşturulmuştur. Oluşturulan matris eşitlik 16 kullanılarak her bir alternatifin değerlendirme puanı (H_i) hesaplanmıştır.

Tablo 8. Görelî Değerlendirme Matrisi ve Limanların Değerlendirme Puanları

Limn/Kriter	Alanya	Antalya	Bodrum	Çeşme	Kuşadası	Marmaris	H _i
Alanya	0,0000	-0,0159	-0,1067	-0,7540	-1,0516	0,0044	-1,9238
Antalya	0,0159	0,0000	-0,0684	-0,7157	-1,0133	0,0582	-1,7232
Bodrum	0,1067	0,0684	0,0000	-0,6473	-0,9449	0,1265	-1,2905
Çeşme	0,7540	0,7157	0,6473	0,0000	-0,2976	0,7738	2,5932
Kuşadası	1,0516	1,0133	0,9449	0,2976	0,0000	1,0714	4,3786
Marmaris	-0,0044	-0,0582	-0,1265	-0,7738	-1,0714	0,0000	-2,0343

Alternatiflerin almış olduğu değerlendirme puanları büyükten küçüğe doğru sıralanmıştır. Entropi ve CODAS yöntemleri ile hesap edilen değerlendirme puanlarına göre Kuşadası > Çeşme > Bodrum > Antalya > Alanya > Marmaris şeklinde sıralama elde edilmiştir.

3.3. Duyarlılık Analizi

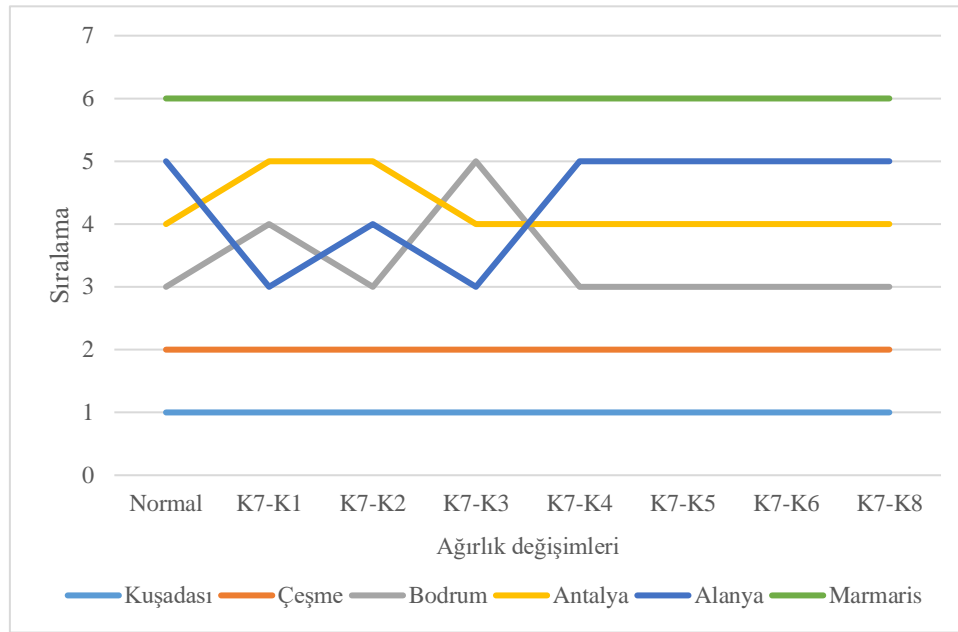
Çalışmada birlikte kullanılan entropi ve CODAS yönteminin kriter ağırlıklarının değişimine nasıl bir tepki vereceğini gözlemlemek üzere bir duyarlılık analizi gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla, entropi yöntemiyle hesap edilen kriter ağırlıkları diğer kriterlerin ağırlıkları sabit dururken, belirlenen iki kriterin ağırlıkları değiştirilmiştir. Yapılan duyarlılık analizinde en yüksek kriter ağırlığına sahip olan K-7 (Transit yolcu sayısı) kriteri kullanılmıştır. İşlem yapılırken K-7 kriterinin ağırlığı diğer kriterlerin ağırlıkları sabitken sırasıyla K-1, K-2, K-3, K-4, K-5, K-6 ve K-8 ile değiştirilmiştir. Elde edilen yeni kriter ağırlıkları tekrar CODAS yöntemi ile hesaplanmış ve alternatiflerin değerlendirme puanları elde edilmiştir. Böylelikle yöntemin kriter ağırlıklarına karşı davranışları detaylı olarak incelenmiştir. Kullanıcının alternatiflere ait kriterlerin önceliklerini belirlemesine ve değerlendirme aşamasının daha kolay yapılmasını sağlayan duyarlılık analizi sonucu elde edilen sonuçlar Tablo 9'da ve Şekil 2'de görülmektedir.

Yapılan duyarlılık analizinde tüm ağırlık değişimi senaryolarına göre Kuşadası kruvaziyer limanı ilk sırada yer alırken, ikinci sırada Çeşme kruvaziyer limanı bulunmaktadır. Marmaris kruvaziyer limanının ise son sıradaki yerini koruduğu görülmektedir. Bodrum, Antalya ve Alanya kruvaziyer limanlarında ise K-7 kriterinin sırasıyla K-1, K-2 ve K-3 kriterleri ile yer değiştirmesi sonucu sıralama farklı yerlerde olduğu görülmektedir. En dikkat çekici sonuç K-7 kriteri ile K-3 (Yanışma yeri sayısı) kriterinin ağırlıkları yer değiştirdiğinde görülmektedir. Değişim uygulandığında normalde beşinci sırada yer alan Alanya kruvaziyer limanı üçüncü sıraya

yükselirken, üçüncü sırada yer alan Bodrum kruvaziyer limanı beşinci sıraya gerilemiştir. K-7 kriterinin diğer kriterler ile yer değiştirmesi normal sıralamada herhangi bir değişikliğe yol açmamaktadır.

Tablo 8. Duyarlılık Analizi Sonuçları

	Normal	K7-K1	K7-K2	K7-K3	K7-K4	K7-K5	K7-K6	K7-K8
Kuşadası	1	1	1	1	1	1	1	1
Çeşme	2	2	2	2	2	2	2	2
Bodrum	3	4	3	5	3	3	3	3
Antalya	4	5	5	4	4	4	4	4
Alanya	5	3	4	3	5	5	5	5
Marmaris	6	6	6	6	6	6	6	6



Şekil 2. Kruvaziyer Limanlarının Duyarlılık Analizi Sonuçları

4. Sonuç

Bu çalışmada Türkiye’de kruvaziyer gemilerine hizmet veren kruvaziyer limanlarının performans değerlendirmesi entropi ve CODAS yöntemlerinin birlikte kullanıldığı bir yöntem ile elde edilmiştir. Entropi yöntemi ile hesaplanan kriter ağırlıklarına göre en yüksek değere sahip olan kriter K-7 kriteri olurken, en düşük değere sahip kriter ise K-2 (Maksimum draft) kriteri olmuştur. Diğer kriterler ise sırasıyla; K-5 (Gelen yolcu sayısı), K-6 (Giden yolcu sayısı), K-8 (Toplam yolcu sayısı), K-4 (Gelen kruvaziyer tipi yolcu gemisi sayısı), K-3 (Yanaşma yeri sayısı) ve K-1 (Rıhtım uzunluğu) kriteridir. Kruvaziyer limanlarının performanslarına göre değerlendirme yapıldığında ise sırasıyla Kuşadası, Çeşme, Bodrum, Antalya, Alanya ve Marmaris şeklinde sıralandığı hesap edilmiştir.

Yapılan bu çalışmanın sonuçlarına göre toplamda daha fazla yolcu taşımacılığı yapılan limanların performans değerlerinin diğerlerine oranla daha yüksek çıktığı söylenebilir. Yolcu limanlarına kruvaziyer gemilerle gelen kişilerin transit yolcu kapsamında değerlendirildiği göz önüne alındığında bu kriterin entropi yönteminde en yüksek kriter ağırlığına sahip olduğu görülmektedir. CODAS yöntemi sonuçlarına göre de transit yolcu sayısı fazla olan limanlar sıralamada daha iyi yerlerde bulunmaktadır. Duyarlılık analizi sonuçlarına göre ise yolcu limanlarının performans sıralamasında özellikle K-3 (Yanaşma yeri sayısı) kriterinin etkin rol oynadığı bunun yanı sıra K-1 (Rıhtım uzunluğu) ve K-2 (Maksimum draft) kriterlerinin de sıralamayı etkilediği görülmüştür. Bu çalışma, kruvaziyer limanlarının performansları Entropi ve CODAS yöntemlerinin birlikte kullanılarak yapılan ilk değerlendirme çalışmasıdır. Bundan sonra yapılacak çalışmalarda entropi yöntemi yerine, kriter ağırlıklarının belirlenmesi için diğer çok kriterli karar verme yöntemlerinden yararlanılabilir. Aynı şekilde entropi ile başka bir yöntemin birlikte kullanılabilirliği bir metodoloji geliştirilebilir. Kruvaziyer limanları için yapılan bu çalışmanın benzerleri diğer liman türleri (konteyner, Ro-Ro vb.) için de yapılabilir. Bununla birlikte, Türkiye üç tarafı denizlerle çevrili bir ülke olmasına rağmen kruvaziyer turizminden yeterli ölçüde pay alamamaktadır. Yapılacak çalışmalarda bu konulara da değinilmeli ve kruvaziyer turizminden en fazla şekilde yararlanabilmesi için yetkililere ve devlet otoritelerine yol gösterici çalışmalar yapılabilir.

Kaynakça

- Akpınar, H., & Bitiktaş, F. (2016). Türkiye'deki Kruvaziyer Limanlarının Mevcut Durumu, Potansiyeli ve Gelişimine Yönelik Öneriler, 3. Ulusal Deniz Turizmi Sempozyumu, January 2016, İzmir. Doi=10.18872/DEU.b.UDDS.2016.0015.
- Ayçin, E., & Arsu, T. (2019). CODAS ve Entropi yöntemleri ile yenilenebilir enerji kaynaklarının düzey 1 bölgelerine göre incelenmesi. *Avrasya Uluslararası Araştırmalar Dergisi*, 7(18), 425-447.
- Ayyıldız, E., & Yalçın, S. (2018). Türkiye'de yer alan lojistik dostu şehirlerin bütünlük entropi-CODAS kullanılarak belirlenmesi. *Uludağ University Journal of The Faculty of Engineering*, 23(4), 127-140.
- Badi, I., Abdulshahed, A. M., & Shetwan, A. (2018). A case study of supplier selection for a steelmaking company in Libya by using the Combinative Distance-based Assessment (CODAS) model. *Decision Making: Applications in Management and Engineering*, 1(1), 1-12.
- Bakır, M., & Alptekin, N. (2018). Hizmet kalitesi ölçümüne yeni bir yaklaşım: CODAS yöntemi ile havayolu işletmeleri üzerine bir uygulama. *Business & Management Studies: An International Journal*, 6(4), 1336-1353.
- Bircan, K. (2014). Kruvaziyer yolcu taşımacılığı kapsamında kruvaziyer limanların etkinliğinin değerlendirilmesi: alternatif liman önerisi. Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, 241s.
- Bolturk, E., & Kahraman, C. (2018). Interval-valued intuitionistic fuzzy CODAS method and its application to wave energy facility location selection problem. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 35(4), 4865-4877.
- Büyükepeççi, S. & Gök, B. (2015). Akdeniz çanağındaki kruvaziyer turizm rakiplerinden Türkiye ve Yunanistan'ın liman vergilendirmelerinin karşılaştırılması, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi, 18(2), 21-40.
- Deniz, M. (2017). Kruvaziyer Turizminin Türk Turizm Sektörü Açısından Değerlendirilmesi. *Balkan ve Yakın Doğu Sosyal Bilimler Dergisi*, 3, 1-13.
- DTGM, (2019). Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü, Planlama ve İstatistik Dairesi Başkanlığı, Kruvaziyer İstatistikleri, https://atlantis.udhb.gov.tr/istatistik/istatistik_kruvaziyer.aspx
- Ghorabae, M. K., Amiri, M., Zavadskas, E. K., Hooshmand, R., & Antuchevičienė, J. (2017). Fuzzy extension of the CODAS method for multi-criteria market segment evaluation. *Journal of Business Economics and Management*, 18(1), 1-19.
- Ghorabae, M. K., Zavadskas, E. K., Turskis, Z., & Antucheviciene, J. (2016). A new Combinative Distance-Based Assessment (CODAS) method for multi-criteria decision-making. *Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research*, 50(3), 25-44.
- Gökgöz, B. (2010) Dünyada ve Türkiye'de Kruvaziyer Turizmi ve Endüstrisi: Karadeniz'e Yönelik Bir Destinasyon Modellemesi. Uzmanlık Tezi. Ankara.
- Dwyer, L. & Forsyth, P. (1998). Economic Significance of Cruise Tourism. *Annals of Tourism Research*, 25(2), 393-415.
- Lekakou, M. B., Pallis, A. A., & Vaggelas, G. K. (2009). Which homeport in Europe: the cruise industry's selection criteria. *An International Multidisciplinary Journal of Tourism*, 4(4), 215-240.
- Li, X., Wang, K., Liu, L., Xin, J., Yang, H. & Gao, C. (2011). Application of the entropy weight and TOPSIS method in safety evaluation of coal mines. *Procedia Engineering*, 26, 2085-2091.
- Maghsoodi, A. I., Maghsoodi, A. I., Poursoltan, P., Antucheviciene, J., & Turskis, Z. (2019). Dam construction material selection by implementing the integrated SWARA-CODAS approach with target-based attributes. *Archives of Civil and Mechanical Engineering*, 19(4), 1194-1210.
- Mathew, M., & Sahu, S. (2018). Comparison of new multi-criteria decision making methods for material handling equipment selection. *Management Science Letters*, 8(3), 139-150.
- Oral, E.Z. & Esmer, S. (2010). Ege Bölgesi Kruvaziyer Turizminin Mevcut Durumu ve Geleceği, Türkiye'nin Deniz ve Kıyı Alanları VIII. Kongresi (27 Nisan-1 Mayıs 2010), 805-816, Trabzon.
- Ömürbek, N., & Aksoy, E. (2016). Bir petrol şirketinin çok kriterli karar verme teknikleri ile performans değerlendirmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21(3), 723-756.
- Özdağoğlu, A., Yakut, E., & Bahar, S. (2017). Machine selection in a dairy product company with entropy and SAW method integration. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 32(1), 341-359.
- Öztemel, A., Köse, M. S., & Aytekin, İ. (2012). Kurumsal Sürdürülebilirlik performansının ölçümü için çok kriterli bir çerçeve: henkel örneği, *Tarih Kültür ve Sanat Araştırmaları Dergisi*, 1(4), 32-44.
- Pamucar, D., Badi, I., Sanja, K., & Obradovic, R. (2018). A novel approach for the selection of power-generation technology using a linguistic neutrosophic CODAS method: a case study in Libya, *Energies*, 11(9), 1-25.
- Panchal, D., Chatterjee, P., Shukla, R. K., Choudhury, T., & Tamosaitiene, J. (2017). Integrated fuzzy AHP-CODAS framework for maintenance decision in urea fertilizer industry. *Economic Computation & Economic Cybernetics Studies & Research*, 51(3), 179-196.
- Perçin, S., & Çakır, S. (2013). AB ülkeleri'nde bütünlük entropi ağırlık-TOPSIS yöntemiyle Ar-Ge performansının ölçülmesi. *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 32(1), 77-95.
- Polat, N. (2015). Technical innovations in cruise tourism and results of sustainability, procedia. Social and Behavioral Sciences, World Conference on Technology, Innovation and Entrepreneurship, 195, 438-445.
- Shemshadi, A., Shirazi, H., Toreihi, M., & Tarokh, M. J. (2011). A fuzzy VIKOR method for supplier selection based on entropy measure for objective weighting. *Expert Systems with Applications*, 38(10), 12160-12167.
- Shannon, C. E. (1948). A mathematical theory of communication. *Bell system technical journal*, 27(3), 379-423.
- Tuş, A., & Adalı, E. A. (2018). CODAS ve PSI yöntemleri ile personel değerlendirmesi. *Alphanumeric Journal*, 6(2), 243-256.
- TDİ, (2017), Türkiye Denizcilik İşletmeleri AŞ Sektör Raporu 2017, www.tdi.gov.tr/wp-content/uploads/2018/05/SEKTÖR-RAPORU.pdf, Erişim tarihi: 15.12.2019.

URL-1, 2019. <http://denizstrateji.com/tr/turkce-turkiyede-kruvaziyer-limanlar/> Erişim tarihi: 15.12.2019.