

Yayın Geliş Tarihi: 05.11.2024
Yayına Kabul Tarihi: 13.02.2025

Online Yayın Tarihi: 28.06.2025

DOI: 10.54410/denlojad.1579230

Araştırma Makalesi (Research Article)

Mersin Üniversitesi
Denizcilik ve Lojistik
Araştırmaları Dergisi
Cilt:7 Sayı:1 Yıl:2025
Sayfa:1-43

E-ISSN: 2687-6604

KONTEYNER TAŞIMACILIĞI AKTARMA LİMANI SEÇİMİ: DOĞU AKDENİZ LİMANLARINA YÖNELİK BİR İNCELEME

Mustafa ÖZKARA¹
Volkan ÇETİNKAYA²
Durmuş Ali DEVECİ³

ÖZET

Bu çalışmada Doğu Akdeniz Limanları arasında denizyolu konteyner taşımacılığı aktarma limanı seçimi ile ilgili olarak en ideal olabilecek aktarma limanı nitel ve nicel metotlarla bulunmaya çalışılmıştır. Araştırma kapsamında incelenen limanlar Doğu Akdeniz coğrafyasında bulunan Aliaga Limanı, Ambarlı Limanı, Mersin Limanı, Pire Limanı ve Port Said limanlarıdır. Limanlara ait veriler limanların web sayfalarından veya bağlı oldukları kurumlardan alınmıştır. Öncelikle literatür çalışması yapılarak liman seçimi üzerine yapılan araştırmalar incelenmiş ve incelenen çalışmalardan denizyolu konteyner taşımacılığı aktarma liman seçiminde kullanılan kriterler tespit edilmiştir. Literatür araştırması ile belirlenen kriterler; taşıtan, taşıma işleri organizatörleri, tarifeli denizyolu gemi işletmecileri ve liman operatörlerinden oluşan on iki kişilik gruba anket yöntemiyle kriterler arasından hangisinin daha önemli olduğu sorulmuştur. Yapılan anketlerin neticeleri AHP (Analitik Hiyerarşi Süreci) yöntemiyle analiz edilerek kriterlerin ağırlıkları tespit edilmiştir.

Araştırmanın son kısmında TOPSIS yöntemi kullanılarak, Doğu Akdeniz coğrafyası içinde denizyolu konteyner taşımacılığı aktarma liman faaliyeti için en ideal liman tespit edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Liman seçimi, Karar verme süreçleri, Konteyner liman ve terminalleri, Doğu Akdeniz, aktarma limanları, AHP, TOPSIS

¹Meva Ahşap İnş. San. Tic. A.Ş., İzmir, Türkiye, <https://orcid.org/0000-0002-5883-2825>, m.ozkara@mevaahsap.com

²Dr. Öğr. Üyesi, Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi, İzmir, Türkiye, <https://orcid.org/0000-0001-8921-1311>, volkan.cetinkaya@deu.edu.tr

³Prof. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi, İzmir, Türkiye, <https://orcid.org/0000-0001-8348-073X>, dadeveci@gmail.com

TRANSSHIPMENT PORT SELECTION IN CONTAINER SHIPPING: AN ANALYSIS OF EASTERN MEDITERRANEAN PORTS

ABSTRACT

This study aims to identify the most efficient transshipment port among Eastern Mediterranean ports using both qualitative and quantitative methods. The ports examined include Aliaga Port, Ambarli Port, Mersin Port, Piraeus Port, and Port Said, all located in the Eastern Mediterranean region. First, a literature review was conducted to examine previous research on port selection. The criteria and research methods used in the selection of maritime container transshipment ports were identified from the reviewed studies. A group of twelve individuals, including shippers, freight forwarders, liner shipping operators, and port operators, were surveyed to determine the relative importance of each criterion. The results of the surveys were analyzed using the Analytic Hierarchy Process (AHP) method to determine the weight of each criterion.

In the final part of the research, the Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) method was applied to identify the most ideal port for maritime container transshipment activities in the Eastern Mediterranean.

Keywords: Pors selection, Decision making process, Container ports and terminals, Eastern Mediterranean transshipment ports, Transshipment port, AHP, TOPSIS

1. GİRİŞ

Ölçek ekonomileri deniz taşımacılığının en önemli avantajlarından birisidir. Taşınan yük miktarı arttıkça taşınan birim başına düşen taşıma maliyeti azalmaktadır. Bu sebeple son yüzyılda gemi boyutları artmıştır. Ancak gemi boyutlarının artması liman altyapılarının büyük boyutlu gemilere uygun hale getirilmesi amacı ile yapılan yatırım maliyetlerini arttırmıştır. Diğer taraftan büyük gemilerin yüksek yük hacmi sonucu elleçleme maliyetleri artarken ölçek ekonomilerinin sağladığı avantaj bu artışları dengelemeye çalışmaktadır. Dolayısıyla, büyüyen gemi boyutları birim taşıma maliyetlerini azaltırken, yatırım maliyetlerini arttırmaktadır.

Konteyner taşımacılığının büyümesine paralel olarak, kullanılan gemi tipleri büyümüş, bu gemilere hizmet veren limanlar da aynı ölçüde genişlemiştir (Vis ve Koster, 2003:1). Ancak gemilerin draft derinlikleri, genişlikleri ve artan operasyonel masrafları nedeniyle, bu büyük gemilerin belirlenen rotaları üzerindeki her limana uğraması mümkün olmamaktadır. Bu noktada aktarma (transshipment) kavramı devreye girmektedir.

Drewry Shipping Consultant'ın (2015:14) raporuna göre, limanlararası yapılan aktarmanın toplam konteyner trafiği içindeki oranı %28 olup, bu da günümüzde toplam konteyner elleçleme miktarı açısından yaklaşık 222,11 milyon TEU'ya denk gelmektedir. Aktarma sisteminde,

büyük açık deniz konteyner gemileri konteynerleri aktarma limanına taşır. Ardından, daha küçük konteyner gemileri veya feeder (besleme) gemileri bu konteynerleri diğer limanlara taşır (Hub and Spoke modeli). Alternatif olarak, başka bir açık deniz konteyner gemisi aktarma limanında elleçlenen konteynerleri alarak bir başka ana limana taşır (interlining ve relay) (Rodrigue ve Notteboom, 2010:20).

Küreselleşme ile artan ticaret hacimleri sayesinde konteyner trafiği de artmış olup ara konumlarda bulunan limanların da aktarma trafiğine dahil olması sağlanmıştır (Fleming ve Hayuth, 1994:3). Bu limanların başlıca özellikleri ana denizcilik rotalarına yakınlıkları ve erişilebilirlikleridir.

İlk ana aktarma limanları 1970’lerde ve 80’lerde gelişmeye Asya ülkelerinde başlarken, bu limanların gerçek anlamda ana rotalara katılımları 1990’lı yıllarda gerçekleşmiştir. Freeport (Bahamalar), Malta, Gao Tauro, Tanjung Palepas (Malezya), Algeciras (İspanya) gibi diğer ana aktarma limanlarının küresel liman sistemlerine dahil olması da bu dönemde gerçekleşmiştir. (Ferrari vd., 2011:204).

Bu araştırma; transit taşımacılığın genel kavramı, konteyner liman ve terminallerinin geçmişten günümüze genel gelişimi, aktarma liman seçimi ve bu alanda daha önce yapılan araştırmalar, Doğu Akdeniz coğrafyasından bulunan limanlar içinde konteyner taşımacılığı için aktarma liman seçiminin uzman görüşleri, nicel ve nitel yöntemlerle tespit edilmesi üzerinedir.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Araştırma kapsamında literatür taraması Web of Science, Scopus, ScienceDirect ve DergiPark veri tabanları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu veri tabanlarında “Transshipment Port Selection”, “Port Selection Criteria” “Container Terminals” anahtar kelimeleri kullanılarak yapılan sorgulamadan 120 makale tespit edilmiş ve incelenen çalışmalardan 45 makale konu kapsamına uygun bulunarak çalışmaya dahil edilmiştir. Veritabanlarından tespit edilen çalışmalarda Lirn ve diğerleri (2003, 2004) ile Chou (2010) çalışmalarının sıkça referans gösterildiği görülmüştür. Liman seçimi ile ilgili literatüre bakıldığında hem nicel hem de nitel çalışmaların yapıldığı görülmüştür. Tablo 1’de liman seçimi üzerine yapılan çalışmalar; liman türü, coğrafik bölge ve araştırma metodu itibarıyla değerlendirilmektedir.

Lirn ve vd. (2003,2004) yapmış olduğu çalışmaların hem nicel olarak hem de nitel olarak metodolojik açıdan daha zengin olduğu görülmüştür. Bu bağlamda özellikle AHP yöntemi Aktarma limanlarına yönelik yapılan araştırmalarda öne çıkan yöntem olmuştur.

Liman seçiminde karar verme noktasında taraflar en kritik noktayı ele almaktadır (Magala ve Sammons, 2008). Liman seçiminde baskın bir taraf olmamakla birlikte (Magala ve Sammons, 2008) ’e göre taşıtan,

taşıma işleri organizatörü ve tarifeli denizyolu gemi işletmelerinin öncelikleri önem göstermektedir. Lirn (2004:81) göre ise ek olarak liman otoritesi de liman seçiminde etkili olmaktadır. Tarifeli denizyolu işletmeleri karlılıklarını arttırabilmek için, taşıma işleri organizatörleri katma değerli servislerini arttırabilmek için ve de liman otoriteleri ise faaliyetlerinde maliyetleri minimize edebilmek için liman seçiminde karar veren tarafları temsil etmektedir (Talley ve Ng., 2013:312).

Tablo 1. Liman Seçimi Üzerine Yapılan Araştırmalar

Yazar	Liman Türü		Bölge	Örneklem	Yöntem
	Ana Limanı	Aktarma Limanı			
Malchow ve Kanafani, (2001)	x		ABD	Taşıtan ve taşıma işleri organizatörü	MNL Logit, (Çok terimli Lojistik Regresyon Analizi)
Lirn vd., (2003)	x	x	Tayvan	Tarifeli Denizyolu Gemi İşletmeleri	Delphi, AHP (Analitik Hiyerarşi Süreci)
Weldman ve Bükman, (2003)		x	Kuzey Avrupa	Taşıtan ve taşıma işleri organizatörü	MNL Logit, (Çok terimli Lojistik Regresyon Analizi)
Malchow ve Kanafai, (2004)	x		ABD	Tarifeli Denizyolu Gemi İşletmeleri	MNL Logit, (Çok terimli Lojistik Regresyon Analizi)
Lirn vd., (2004)	x	x	Asya	Tarifeli Denizyolu Gemi İşletmeleri	AHP (Analitik Hiyerarşi Süreci)
Tai ve Hwang, (2005)		x	Asya	Tarifeli Denizyolu Gemi İşletmeleri	Gray Decision Model
Ng, (2006)		x	Kuzey Avrupa	Tarifeli Denizyolu Gemi İşletmeleri	İstatistiksel Analiz
Chang vd., (2008)	x		Asya	Tarifeli Denizyolu Gemi İşletmeleri	EFA (Açıklayıcı Faktör Analizi), CFA (Doğrulayıcı Faktör Analizi)

Wiegman vd., (2008)	x	x	Kuzey Avrupa	Tarifeli Denizyolu Gemi İşletmeleri	İstatistiksel Analiz
Anderson vd., (2009)	x		ABD	Taşıtan ve taşıma işleri organizatörü	Nested Logit
Tongzon, (2009)	x		Tayland ve Malezya	Taşıtan ve taşıma işleri organizatörü	Literatür Araştırması
Chou, (2010)	x	x	Tayvan	Tarifeli Denizyolu Gemi İşletmeleri	AHP (Analitik Hiyerarşi Süreci)
Onut, Tuzkaya ve Torun, (2010)	x		Türkiye	Taşıtan ve taşıma işleri organizatörü	Fuzzy ANP (Bulanık Analitik Ağ Süreci)
Park ve Min, (2011)	x	x	Asya	Tarifeli Denizyolu Gemi İşletmeleri ve taşıma işleri organizatörü	AHP (Analitik Hiyerarşi Süreci)
Da Cruz, Ferreira, Azevedo , (2012)	x	x	İberya	Tarifeli Denizyolu Gemi İşletmeleri	AHP (Analitik Hiyerarşi Süreci)
Ng, Sun Ve Bhattacharjya , (2013)	x		Avustralya	Taşıtan ve taşıma işleri organizatörü	İstatistiksel Analiz
Nazemzadeh ve Vanelander , (2015)	x		Kuzey Avrupa	Tarifeli Denizyolu Gemi İşletmeleri ve taşıma işleri organizatörü	AHP (Analitik Hiyerarşi Süreci)
Lin ve Wang, (2019)	x		Almanya	Taşıtan ve taşıma işleri organizatörü	AHP (Analitik Hiyerarşi Süreci)

Kaynak: Yazarlar tarafından oluşturulmuştur.

2.1. Tarifeli Denizyolu Gemi İşletmeleri Üzerine Yapılan Araştırmalar

Tablo 1’de yer alan araştırmalar incelendiğinde, aktarma limanları açısından karar verme sisteminde etkili olan taraflar arasında tarifeli denizyolu gemi işletmelerinin daha önemli olduğu görülmektedir. Ng vd. (2013:145), Onut vd. (2010:184) Veldman ve Bükman (2003:5), Yuen vd.

(2012:35) yapmış oldukları araştırmalarda karar verme sisteminde taşıma işleri organizatörleri ve taşıtanların taraf oldukları görülmüştür.

Son yıllarda gerçekleşen tarifeli denizyolu gemi işletmecileri arasında yapılan şirket satın almaları tarifeli denizyolu gemi işletmeleri açısından liman seçimi noktasında karar verme yetkisinin kimde olacağı ile ilgili bir takım zorluklar meydana getirmiştir. Her ne kadar satınalmalarla daha fazla limana ulaşma imkanı olsa da aktarma limanlarının seçimi noktasında birden fazla tarifeli denizyolu gemi işletmesinin hemfikir olabilmesi gibi sorunların da meydana geldiği görülmüştür (Moya ve Valero, 2017: 304).

2.2. Taşıtanlar ve Taşıma Organizatörleri Üzerine Yapılan Araştırmalar

Liman seçimi çalışmaları incelendiğinde Ng vd. (2013:145), Onut, vd. (2010)'nin yaptıkları çalışmalarda taşıtan ve taşıma işleri organizatörünün de taraf olarak ele alındığı görülmektedir. Veldman ve Bükman (2003:3) aktarma limanları ile ilgili yaptığı araştırma da MNL Logit (Çok terimli Lojistik Regresyon Analizi) metodunu kullanmıştır. Yuen vd. (2012:34) ise AHP metodunu kullanarak, Asya limanları üzerine araştırma gerçekleştirmiştir. Veldman ve Bükman (2003:5) yapmış olduğu çalışmada liman seçiminde tarifeli denizyolu gemi işletmelerin karar verici olmasının sebebi olarak; kara operasyonlarında yükleyici ve yük sevkiyatçısının kapıdan kapıya lojistik operasyonlarında taraf olmaları olarak görmüştür.

Yuen vd. (2012:40) yapmış oldukları çalışmada tarifeli denizyolu gemi işletmeleri ile taşıtan ve taşıma işleri organizatörünün farklı öncelikleri olduğu saptamışlardır. Tarifeli denizyolu gemi işletmeleri için liman seçiminde en önemli faktör maliyetler olurken, yükleyici ve yük sevkiyatçısı için en önemli faktörün limanın lokasyonu olduğu görülmüştür. Veldman ve Bükman (2003:21) yapmış olduğu çalışmada ise limanlar arasındaki mesafe arttıkça maliyetlerin arttığını gözlemlemiştir.

2.3. Tarifeli Denizyolu Gemi İşletmeleri, Taşıtanlar ve Taşıma Organizatörleri Üzerine Yapılan Ortak Araştırmalar

Yapılan literatür çalışmasında bazı araştırmaların hem tarifeli denizyolu gemi işletmeleri hem de taşıtan ve/veya taşıma organizatörleri ile yapıldığı tespit edilmiştir. Park ve Min (2001:48), Da Cruz vd. (2013:417) çalışmalarında tarifeli denizyolu gemi işletmeleri ile liman operatörleri için liman seçiminde öncelikli ve önemli kriterleri tespit etmişlerdir.

Lirn (2004:72), Ng vd. (2013), Kim (2014:164), Nazemzadeh ve Vanelslender (2015:221) ise hem tarifeli denizyolu gemi işletmeleri hem de taşıtan ve/veya taşıma işleri organizatörleri üzerine çalışmışlardır.

2.4. Konteyner Limanı Seçim Araştırmalarında Kullanılan Kriterler

Son yıllarda, limanlar çevresinde gerçekleşen yeni rekabet ve market modelleri çok gelişmiş ve liman otoriteleri de yaşanan bu yeni gelişmelere ayak uydurabilmek için gerek liman altyapı ve ekipmanlarında gerekse de kendi hinterlandı ile bağlantılarını kuvvetlendirmişlerdir. (Robinson,2002:242). Moya ve Valero (2017:332), yapmış oldukları literatür çalışmasında liman seçimi ile ilgili kriterleri iki kısma ayırmış ve de kriterleri liman otoritelerinin kontrolü altında olan kriterler ve kontrolü altında olmayan kriterler olarak belirtmişlerdir. Bu çalışmada liman performans ve verimliliğinin liman otoritesinin kontrolünde iken limanın coğrafik konumunun liman otoritesinin kontrolünde olmadığı belirtilmiştir.

Yapılan literatür araştırmasında liman seçimi ile alakalı kriterleri incelerken Moya ve Valero'nun (2017:332) seçmiş olduğu yöntem üzerinden ilerlenecektir.

Limanların coğrafik konumu Malchow ve Kanafani (2001:267); Guy ve Urli (2006:172); Lirn, (2004:72); Onut vd., (2010:183) Anderson vd., (2009:157), Yuen vd. (2012:36) gibi birçok çalışmada önemli bir kriter olarak görülmektedir. Coğrafik konumun limanlar açısından özellikle tedarik zinciri açısından, kapıdan limana ya da kapıdan kapıya taşımalarda önemli avantajlar ortaya koyduğu yukarıdaki araştırmalarda görülmüştür. Lirn (2004:72)'nin çalışmasında da tarifeli denizyolu gemi işletmeleri açısından en önemli faktörün maliyetler olduğu, maliyetlerin kara tarafında ise taşıtan ve taşıma işleri organizatörü açısından ise en önemli ikinci faktör olduğu görülmüştür.

Liman otoritesinin kontrolü dışındaki faktörlere baktığımızda; liman seçiminin genel olarak limanın hinterlandı ile olan kara bağlantısı ve denizyolu bağlantısına bağlı olduğu görülmüştür. Fakat; Onut vd. (2010:183), Yuen vd. 'ne (2012:36) göre limanın coğrafik konumuna kıyasla intermodal taşımacılığa uygun olup olmaması ve ile bağlantılı olduğuna dair ifadeleri bulunmaktadır.

Tablo 2. Liman Seçiminde Kullanılan Kriterler

Yazar	Liman Lokasyonu	Liman Verimliliği	Liman Altyapısı	Liman Maliyetleri	Liman Bağlılığı
Lirn vd., (2003)	x		x	x	x
Veldman ve Bükman, (2003)		x	x		x
Lirn vd., (2004)	x	x	x	x	
Tai ve Hwang, (2005)	x	x	x	x	
Guy and Urli, (2006)	x	x	x	x	
Ng, (2006)	x	x	x	x	
Tongzon ve Sawant, (2007)	x	x	x	x	x
Chang vd., (2008)	x		x	x	x
Wiegman vd., (2008)	x	x	x	x	x
Tongzon, (2009)	x	x	x	x	
Chou, (2010)		x	x	x	x
Onut vd., (2010)	x	x	x	x	x
Park ve Min, (2011)	x		x	x	
Yuen vd., (2012)	x	x	x	x	
Da Cruz, vd., (2013)	x	x	x		x
Ng vd., (2013)		x		x	
Nazemzadeh ve Vanelslender, (2015)	x	x	x	x	x
Lin ve Wang, (2019)		x		x	

Kaynak: Yazarlar tarafından oluşturulmuştur.

Moya ve Valero (2017:305), yapmış oldukları literatür araştırmasında liman performansı, maliyetler ve limanların kara ve denizyolu ile bağlantılarını toplam üç başlık altında toplamış ve bu üç ana konunun liman otoritelerinin kontrolünde gerçekleştiğini ortaya koymuşlardır. Brooks ve Pallis (2008:412) ise liman performansını liman verimliliği ve liman etkinliği olarak iki kısma ayırmışlardır. Brooks ve Pallis'e (2008:412) göre liman verimliliği limanın vermiş olduğu servis ve hizmetlerden elde edilen girdilerin finansal açıdan bir önceki yıla göre veya rekabet içerisinde oldukları limanlara göre elde edilen çıktıların karşılaştırmasını içermektedir. Tongzon ve Sawant (2007:448), Yuen vd. (2012:36), Karataş ve Oral (2007:149), Wiegman vd. (2008:518)'ne göre tüm yukarıda belirtilen çalışmalarda limanların hem hinterlandı hem de denizyolu ile diğer limanlarla olan bağlantıları rekabetçilik açısından çok önemli yer tutmaktadır. Tongzon (2009:187), Yuen vd. (2012:36)'ne göre bir limanda verilen servisler ve limana yanan gemi adedi; taşıtan ve taşıma işleri organizatörü açısından liman seçimi noktasında önemli yer tutmaktadır. Tongzon'a (2009:187) göre liman masrafları limanın vermiş olduğu hizmet, limanın yapısı ve kullanılan ekipmana göre farklılık göstermektedir.

Tarifeli denizyolu gemi işletmeleri açısından liman maliyetleri konusu üzerine ise Wiegman vd. (2008:518) ve Yuen vd. (2012:36) çalışmalar yapmış ve liman maliyetlerinin liman seçimi noktasından en önemli faktör olduğunu ortaya koymuşlardır. Aktarma limanı seçimi noktasında ise Lirn (2003:207), (Lirn,2004:242), Ng (2006:247), Park ve Min (2011:62) ve Chou (2010:230) yapmış oldukları araştırma da liman maliyetlerinin etkisi üzerine çalışmışlardır. Tablo 2'de görüldüğü üzere literatür araştırması neticesinde Liman Lokasyonu, Liman Verimliliği, Liman Altyapısı, Liman Maliyetleri ve Liman Bağlanırlığı liman seçimindeki ana kriterler olarak görülmektedir.

3. METODOLOJİ

Araştırmanın amaçları doğrultusunda bu çalışmada Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) ve TOPSIS olmak üzere iki ana yöntem kullanılmıştır. Bu yöntemler için gerekli girdiler, literatürde aktarma limanı seçiminde kullanılan kriterlerden elde edilmiştir. Buna göre aktarma liman seçimi kriterleri; "*Liman konteyner elleçleme maliyetleri*", "*Geminin limanda geçirdiği süre*", "*Liman yıllık konteyner elleçleme kapasitesi*", "*Rıhtım adedi*", "*Rıhtım uzunluğu*", "*STS kreyn adedi*", "*Ana rotalara uzaklık*", "*Liman derinliği*" olarak belirlenmiştir. Bu kriterlerin literatürdeki açıklamaları aşağıda belirtilmiştir:

Liman konteyner elleçleme maliyetleri: Konteyner elleçleme maliyetleri, bir limanın konteyner başına düşen işlem maliyetini ifade eder.

Bu maliyetler, limanın rekabetçiliğini ve tercih edilme oranını doğrudan etkiler. Daha düşük elleçleme maliyetine sahip limanlar, özellikle transit yüklerde avantaj sağlar (Rodrigue ve Notteboom, 2010).

Geminin limanda geçirdiği süre: Gemilerin limanda kaldığı süre, limanın operasyonel verimliliğini gösterir. Kısa süreler, gemi sahipleri için maliyet tasarrufu sağlar ve limanın tercih edilme nedenlerinden biridir (Çelik ve Başarıcı, 2021).

Liman yıllık konteyner elleçleme kapasitesi: Bir limanın yıllık konteyner elleçleme kapasitesi, limanın fiziksel ve operasyonel altyapısını değerlendirmenin önemli bir kriteridir. Kapasite artırımı, limanın hizmet çeşitliliğini ve bölgesel etkinliğini artırır (Brooks ve Pallis, 2018).

Rıhtım adedi: Limanın sahip olduğu rıhtım sayısı, aynı anda kaç gemiye hizmet verebileceğini belirler.

Rıhtım uzunluğu: Rıhtım uzunluğu, limanın büyük gemilere hizmet verme kapasitesini doğrudan etkiler. Daha uzun rıhtımlar, gemilerin yanaşması ve yükleme/boşaltma işlemlerinin kolaylaşmasını sağlar (Merk ve Notteboom, 2013).

STS krenyn adedi: STS krenler, konteynerlerin gemilerden hızlı bir şekilde boşaltılmasını ve yüklenmesini sağlaması açısından liman verimliliğini etkilemektedir.

Liman derinliği: Liman derinliği, büyük tonajlı gemilerin yanaşma kapasitesini belirleyen önemli bir faktördür. Daha derin limanlar, büyük gemilere hizmet sunarak ticari avantaj sağlar.

Ana rotalara uzaklık: Limanın ana deniz taşımacılığı rotalarına yakınlığı, lojistik maliyetleri ve sürelerini etkileyen bir faktördür. Stratejik konumdaki limanlar, daha avantajlı kabul edilir (Rodrigue vd., 2017).

Tablo 2’ de de görüldüğü üzere literatür taramasında sıkça kullanılan ana kriterler; 'Liman Lokasyonu', 'Liman Verimliliği', 'Liman Altyapısı', 'Liman Maliyetleri' olarak öne çıkmaktadır. Bu kriterlerin çalışmada ele alınan kriterlerle büyük oranda örtüştüğü görülmektedir. Literatürde yaygın olarak vurgulanan bu kriterlere ek olarak, çalışmamızda '**Geminin Limanda Geçirdiği Süre**' ve '**Rıhtım Uzunluğu**' gibi operasyonel verimlilik odaklı kriterlere de yer verilmiştir. Bu kriterler, saha araştırmaları ve uzman görüşleri doğrultusunda eklenmiş olup, liman seçiminde operasyonel hızın ve etkinliğin günümüzde artan önemini yansıtmaktadır.

Bu kriterler, aktarma yükler için lojistik süreçlerin verimliliğini ve maliyet etkinliğini doğrudan etkilediği için büyük önem taşır. Örneğin, limanın ana rotalara yakınlığı ve geminin limanda geçirdiği süre aktarma yüklerin kesintisiz olarak taşınmasını destekler. Liman derinliği ve rıhtım

uzunluğu büyük tonajlı gemilerin yanaşmasına olanak sağlarken, STS kreyin adedi ve yıllık elleçleme kapasitesi aktarma işlemlerinin hızını artırır.

Aktarma limanı seçim kriterleri belirlendikten sonra, elde edilen kriterlerin önem sıralamalarının tespit edilmesi için AHP yöntemi kullanılmıştır. Son olarak, AHP yöntemi sonucu elde edilen kriter ağırlıkları kullanılarak, Doğu Akdeniz bölgesinde hizmet veren en ideal aktarma konteyner limanının tespiti için TOPSIS yöntemi kullanılmıştır.

Araştırmada kullanılan limanların seçimine, bulunduğu bölgede limanın mevcut elleçleme kapasitesi, hem transit hem de kendi hinterlandına hizmet veren veya verebilecek gerekli altyapıya sahip olması, limanın bulunduğu ülkenin siyasi ve ticari ilişkileri gibi veriler ışığında karar verilmiştir.

3.1. AHP (Analitik Hiyerarşi Süreci)

AHP yöntemi, analitik hiyerarşi süreci olarak bilinmekte ve Saaty (1987) tarafından ilk defa kullanılmıştır. Yöntem bir ölçüm teorisi olarak, amaçlar, kriterler, nitelikler ve alternatiflerden oluşan hiyerarşik yapıda, bu elemanlar arasında karar vericinin "ikili karşılaştırmalar" biçiminde ifade ettiği tercihlerinden ağırlıklarının çıkarılması temeline dayanır. Yöntem üç aşamadan oluşmaktadır; Birinci aşama, amacın, kriterlerin ve alternatiflerin belirlenerek hiyerarşinin oluşturulması ve önceliklerin belirlenmesidir. İkinci aşamada, kriterlerin ikili karşılaştırılması yapılarak kriterlerin ağırlıkları belirlenir. İkili karşılaştırmalar karar kriterlerinin ve alternatiflerin öncelik dağılımının kurulması için tasarlanmaktadır. Karşılaştırılacak kriter ya da seçenek sayısı n ise Toplam $n(n-1)/2$ adet karşılaştırma yapılır. Karşılaştırmalar matris şeklinde oluşturulur. Şekil 1’de ikili karşılaştırma denklemi görülmektedir. n : değerlendirilecek kriter sayısı, C_i : i kriteri, a_{ij} : i kriterinin j kriterine göre önemi, a_{ji} : $1/a_{ij}$ ve a_{ii} :1’dir. Önem dereceleri 1-9 ölçeğine göre belirlenir. Bu ölçek tablo 3’de gösterilmiştir.

$$A = \begin{matrix} & \begin{matrix} C_1 & C_2 & \dots & C_n \end{matrix} \\ \begin{matrix} C_1 \\ C_2 \\ - \\ C_4 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & 1 & \dots & a_{2n} \\ - & - & \dots & - \\ a_{n2} & a_{n2} & \dots & 1 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

Şekil 1. AHP İkili Karşılaştırma Matrisi

Tablo 3. AHP Önem Dereceleri Ölçeği

Önem Değeri	Değer Tanımları
1	Her iki faktörün eşit değere sahip olması
3	Birinci faktörün ikinci faktörden daha önemli olma durumu
5	Birinci faktörün ikinci faktörden çok daha önemli olma durumu
7	Birinci faktörün ikinci faktöre nazaran çok güçlü öneme sahip olma durumu
9	Birinci faktörün ikinci faktöre nazaran mutlak üstün öneme sahip olma durumu
2, 4, 6, 8	Ara Değerler

Kaynak: Saaty, 1987.

İkili karşılaştırma matrisleri elde edildikten sonra normalize edilmiş matrisler oluşturularak görelî öncelikler oluşturulur. Üçüncü aşama ise matrislerin tutarlı olup olmadığını belirlemektir. Buradaki amaç elde edilen görelî önceliklerin ne kadar gerçeği yansıttığını belirlemektir. Bir karşılaştırma matrisinin tutarlı olabilmesi için en büyük öz değeri olan τ_{max} 'ın matris boyutuna (n) eşit olması gerekir.

AHP yöntemi, bir ölçüm teorisi olarak, amaçlar, kriterler, nitelikler ve alternatiflerden oluşan hiyerarşik yapıda, bu elemanlar arasında karar vericinin ikili karşılaştırmalar biçiminde ifade ettiği tercihlerinden, oran-ölçeği ağırlıklarının çıkarılması temeline dayanmaktadır. AHP 'de alternatiflere atanan değerler, oran ölçeğinde tanımlıdır.

3.2. TOPSIS (İdeal Çözüme En Yakın Alternatiflerin Seçilmesi)

TOPSIS yöntemi, karar verici ya da bir grup karar vericinin karar alternatiflerini kriterler altında değerlendirmesi ile oluşan karar matrisini ele alarak uzlaşık bir alternatifte ulaşmaya çalışır. TOPSIS yöntemi kriterleri ve kriterler altında alternatifleri değerlendirirken görelî bir değerlendirme yapmamaktadır. “N” boyutlu “m” alternatif şeklinde tanımlanabilecek çok kriterli karar verme problemlerinde kullanılan bir TOPSIS yönteminde ideal çözüm için gerekli olan yakınlık bulunurken

hem pozitif ideal çözüme uzaklık, hem de negatif ideal çözüme uzaklık birlikte değerlendirilir. Yöntem ideal çözüme maksimum benzerlikte bir alternatifi seçer. Bu yöntemde seçilen alternatif aynı anda hem ideal çözüme en yakın olan hem de anti-ideal çözüme en uzak olandır. TOPSIS yönteminde; seçilmiş alternatif bir nevi geometrik anlamda ideal çözüme en kısa mesafede ve negatif-ideal çözümden en uzak mesafede olmalıdır. Metot her bir kriterin tek düze bir şekilde artan ya da azalan fayda eğilimine sahip olduğunu varsaymaktadır. Öklid mesafesi yaklaşımı alternatiflerin ideal çözüme göreli yakınlıklarını değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Böylece bu göreli mesafelerin karşılaştırılmalarının bir serisi aracılığıyla alternatiflerin tercih sırası çıkarılabilmektedir (Hwang ve Yoon, 1981:128-130).

TOPSIS yöntemi altı aşamadan oluşmakta olup bu aşamalar ise (Hwang ve Yoon, 1981:128-130)'a göre aşağıdaki şekildedir.

- 1- *Normalize karar matrisinin oluşturulması:* TOPSIS metodunda ilk aşama, değişik kriter boyutlarını boyutsuz kriterlere dönüştürmektedir. Normalize karar matrisi R'nin bir elemanı r_{ij} aşağıdaki şekilde hesaplanır (Hwang ve Yoon, 1981).

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m (x_{kj})^2}}$$

- 2- *Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisinin oluşturulması:* Karar verici tarafından tanımlanan ağırlıkların bir seti $\sum W_i = 1$ olduğu durumdaki $W = (w_1, w_2, w_3, \dots, w_n)$ karar matrisi ile birlikte ağırlıklandırılmış normalize matrisi oluşturmak için kullanılmaktadır. Tablo 4'de ağırlıklandırılmış normalize karar matrisinin hesaplanmasına dair tablo görülmektedir.

Tablo 4. Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi

V=	$W_1 r_{11}$	$W_2 r_{12}$	----- -----	$W_n r_{1n}$
	$W_1 r_{21}$	$W_2 r_{22}$	----- -----	$W_n r_{2n}$
	----- ----	----- ----	----- -----	----- ----
	$W_1 r_{m1}$	$W_2 r_{m2}$	----- -----	$W_n r_{mn}$

Kaynak: Hwang ve Yoon, 1981

- 3- *İdeal ve negatif çözümlerin belirlenmesi:* İdeal A^* olarak, negatif-ideal ise A^- olarak gösterildiğinde, alternatifler aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır. Aşağıda ideal çözüm formülü ve negatif ideal çözüm uzaklığı formülü yer almaktadır.

$$A^* = \langle \max_i v_{ij} | j \in J, \min_i v_{ij} | j \in J' \rangle, i = 1, 2, 3, \dots, m \\ = [v_{1*}, v_{2*}, v_{3*}, v_{4*}, \dots, v_{n*}]$$

$$A^- = \langle \min_i v_{ij} | j \in J, \max_i v_{ij} | j \in J' \rangle, i = 1, 2, 3, \dots, m \\ = [v_{1-}, v_{2-}, v_{3-}, v_{4-}, \dots, v_{n-}]$$

$J = \{j = 1, 2, 3, 4, \dots, n \text{ ve } j \text{ fayda kriteri ile birleştirilmiştir.}\}$

$J' = \{j = 1, 2, 3, 4, \dots, n \text{ ve } j \text{ maliyet/kayıp kriteri ile birleştirilmiştir.}\}$

Oluşturulan iki alternatif A^* ve A^- 'nin sırasıyla en çok tercih edilen alternatifi (ideal çözüm) ve en az tercih edilen alternatifi (negatif-ideal çözüm) gösterdiği kesindir. Karar verici; fayda kriteri için alternatifler arasından en yüksek, maliyet kriteri için ise en düşük değeri istemektedir.

- 4- *Ayrırma ölçümünün hesaplanması:* Bu adımda alternatifler arasındaki ayırma ölçüsü için n-boyutlu Öklid uzayındaki uzaklıklar tanımlanır. TOPSIS İdeal ve Negatif ideal Çözüm Uzaklığı Formülü aşağıda gösterilmiştir.

Alternatiflerin ideal değerden uzaklığı;

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2}, i = 1, 2, \dots, m$$

Alternatiflerin eksi-ideal değerden uzaklığı;

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}, i = 1, 2, \dots, m$$

- 5- *İdeal Çözüme göreli yakınlığın hesaplanması:* Bir alternatifin ideal çözüme göreli yakınlığı C^* şeklinde gösterilir ve aşağıdaki gibi ifade edilir. Buna göre;

$$C_{i*} = \frac{S_{i-}}{S_{i*} + S_{i-}} \text{ eğer } 1 \geq C_{i*} \geq 0, \text{ ve } i = 1, 2, 3, \dots, m.$$

- 6- *Tercih sırasının düzenlenmesi:* Son olarak en iyi ya da optimal alternatife C_{i*} 'in tercih sırasına göre karar verilmektedir. En iyi alternatif, ideal çözüme en yakın mesafede olan çözümdür. Bu adımda tercih sırasına göre optimal alternatife karar verilmektedir. Alternatifler ideal çözüme göreli yakınlıklarına göre sıralanır.

4. UYGULAMA

Araştırmanın uygulama aşamasında, belirlenen denizyolu konteyner taşımacılığı aktarma liman seçim kriterleri öncelikle uzman görüşlerinin alınması, sonrasında AHP yöntemiyle her bir kriterin ağırlıklarının hesaplanması ve son olarak ise TOPSIS yöntemiyle ağırlıkları belirlenen kriterlerin birinci bölümde belirtilen limanlar üzerinde uygulaması yapılarak denizyolu konteyner taşımacılığı için Doğu Akdeniz'de en ideal aktarma limanı tespit edilmeye çalışılmıştır.

4.1. AHP Yöntemi ile Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi

Bu aşamada taşıtan, taşıma işleri organizatörleri, uzman-akademisyen ve tarifeli denizyolu gemi işletmeci temsilcilerinden oluşan on iki kişilik uzman grubuna anket uygulaması yapılmıştır. Anket, iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm, belirlenen sekiz kriterin birbirleri ile önem derecelerine göre karşılaştırılması üzerinedir. İkinci bölümde de katılımcıların profil bilgileri alınarak sektör tecrübeleri tespit edilmiştir. Katılımcılar, taşıtanlar, taşıma işleri organizatörleri, akademisyenler, liman işletmesi yöneticileri ve tarifeli denizyolu gemi işletmecilerinden oluşmaktadır. Bu gruplar, denizyolu konteyner taşımacılığı ve aktarma limanı seçimi konularında 10-16 yıl arasında sektör deneyimine sahiptir. Uzmanların ilgili alanlardaki tablo 5’de detaylandırılmıştır.

Tablo 5. Anket Katılımcıları Ortalama tecrübe süreleri

Katılımcı Grubu	Katılımcı Sayısı	Ortalama Tecrübe Süresi (yıl)
Taşıtan ve taşıma işleri organizatörü	3	12,33
Uzman/Akademisyen	3	16
Liman İşletmesi Yöneticisi	3	12,66
Tarifeli Denizyolu Gemi işletmecisi	3	9,66

Kaynak: Yazarlar tarafından oluşturulmuştur.

Uygulanan anketlerin AHP yöntemi ile değerlendirilmesi sürecinin ilk aşamasında tüm sekiz kriter birbiri ile her bir anket sonucuna göre

karşılaştırılmıştır. Bu aşamada her bir uzmanın ikili karşılaştırma matrisi için tutarlılık analizi yapılmış ve güvenilirlik oranları sırası ile 0,06, 0,05, 0,09 0,06, 0,09, 0,03, 0,08, 0,08, 0,09, 0,09, 0,09 ve 0,06 olarak hesaplanmıştır. Bu değerlerin hedeflenen 0,10 değerinin altında kalması AHP analizinin tutarlılığını göstermektedir. .Yapılan ikili karşılaştırma matrisleri sonrasında ağırlıklı ortalamalar alınarak genel ağırlıklar belirlenmiştir.

Araştırmanın TOPSIS modeli için girdi oluşturacak denizyolu konteyner taşımacılığı aktarma liman seçimine yönelik seçim kriterlerinin önem derecelerinin ağırlıklı ortalamaları tablo 6’da gösterilmiştir.

Tablo 6. AHP yöntemine göre denizyolu konteyner taşımacılığı aktarma liman seçimine yönelik seçim kriterlerinin önem derecelerinin ağırlıklı ortalamaları

Liman konteyner elleçleme maliyetleri	Geminin limanda geçirdiği süre	Ana rotalara uzaklık	Liman derinliği	Yıllık liman konteyner elleçleme maliyeti	Rıhtım adedi	Rıhtım uzunluğu	STS kreyn adedi
0,15	0,21	0,18	0,12	0,09	0,07	0,08	0,09

Kaynak: Yazarlar tarafından oluşturulmuştur.

4.2. TOPSIS Yöntemi Doğu Akdeniz Bölgesi için En İdeal Denizyolu Konteyner Taşımacılığı Aktarma Liman Seçimi

Araştırmanın bu noktadan sonraki aşaması, kriter ağırlıkları belirlendikten sonra birinci ve ikinci bölümde elde edilen veriler doğrultusunda TOPSIS yöntemi ile analiz yapılarak Doğu Akdeniz Bölgesi için en ideal denizyolu konteyner taşımacılığı aktarma limanını tespit etmektir. Yöntemde ele aldığımız limanlar, Aliğa Limanı, Ambarlı Limanı, Mersin Limanı, Pire Limanı ve Port Said limanlarıdır. Limanlara ait veri limanların web sayfalarından, TÜRKLİM Derneği web sayfasından alınmıştır. Limanlara ait performans verisi tablo 7’de verilmiştir.

Üç kriterde limanlara ait verilerin gösterimi çok kötü – çok iyi sözel ifadeleri, sayısal olarak 1-9 arası olarak belirtilmiştir. Buna göre “çok kötü=1”, “kötü=3”, “orta=5”, “iyi=7”, “çok iyi=9” olarak belirtilmiştir. Üç kriter ise “Liman Aktarma Konteyner Elleçleme Maliyeti”, “Geminin Limanda Geçirdiği Süre” ve “Limanın Ana Rotalara olan Uzaklığı” dır.

Tablo 7. Araştırma Kapsamındaki Aktarma Limanlarının Seçim Kriterlerine İlişkin Veriler

	Aliağa L.	Ambarlı L.	Mersin L.	Pire L.	Port Said
Liman konteyner elleçleme maliyetleri	Çok iyi / 9	Orta / 5	Orta / 5	Çok iyi / 9	İyi / 7
Geminin limanda geçirdiği süre	Çok iyi / 9	Çok iyi / 9	İyi / 7	Kötü / 3	Çok kötü / 1
Ana rotalara uzaklık	İyi / 7	Kötü / 3	Orta / 5	İyi / 7	Çok iyi / 9
Liman derinliği	18	16,5	15,8	16,75	16,5
Yıllık liman konteyner elleçleme kapasitesi	3,25	5,20	2,60	6,20	5,40
Rıhtım adedi	4	13	21	4	1
Rıhtım uzunluğu	2564	5103	3370	2847	2400
STS Kreyn adedi	7	19	12	31	21

Kaynak: Yazarlar tarafından oluşturulmuştur.

Bu verilere göre geminin ana rotalara olan uzaklığı ne kadar kısa ise, sayısal ifade olarak verisi o kadar yüksektir. Örneğin; Port Said limanı, ana rotalara olan uzaklığı en kısa mesafede olduğu için sözel/sayısal ifadesi

“çok iyi=9” dur. Aynı liman üzerinden geminin limanda geçirdiği süre ne kadar uzunsa sayısal/sözel ifadesi o kadar düşüktür. Port Said limanında bir geminin geçirdiği süre birinci bölümde belirtildiği üzere en uzun olan liman olması sebebiyle sayısal/sözel ifadesi “çok kötü=1”dir. Liman aktarma konteyner elleçleme maliyeti en düşük olan liman Aliğa Limanı olması sebebiyle sayısal/sözel ifadesi “çok iyi=9”dur. Limanların aktarma konteyner elleçleme maliyetleri arasında her 10 \$ da bir sayısal/sözel ifade değişmektedir. Geminin limanda geçirdiği süre kriterinden ise her 0,1 gün arasından sayısal/sözel ifade değişmektedir.

Topsis yönteminde ilk aşama yukarıda belirtildiği üzere normalize karar matrisinin oluşturulmasıdır. Hesaplamalarda her bir liman alfabetik sıraya göre L1, L2, L3, L4, L5 olarak isimlendirilmiş, her bir kriter ise Tablo 6’daki sıraya göre K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8 olarak belirtilmiştir.

Adım 1 Normalize karar matrisinin oluşturulması

Bu aşama ile ilgili sonuçlar tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 8. Normalize Karar Matrisi Tablosu

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
L1	81	81	49	324	10,563	16	7E+06	49
L2	49	81	9	272,25	27,04	169	3E+07	361
L3	25	49	25	249,64	6,76	441	1E+07	144
L4	81	9	49	280,56	38,44	16	8E+06	961
L5	49	1	81	272,25	29,16	1	6E+06	441
Toplam	285	221	213	1398,7	111,96	643	6E+07	1956
Kareler	16,88	14,87	14,59	37,40	10,58	25,36	7605,07	44,23
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
L1	0,5331	0,6054	0,4796	0,4813	0,3071	0,1577	0,3371	0,1583
L2	0,4146	0,6054	0,2056	0,4412	0,4914	0,5127	0,6710	0,4296
L3	0,2962	0,4709	0,3426	0,4225	0,2457	0,8282	0,4431	0,2713
L4	0,5331	0,2018	0,4796	0,4479	0,5859	0,1577	0,3744	0,7009
L5	0,4146	0,0673	0,6167	0,4412	0,5103	0,0394	0,3156	0,4748

Kaynak: Yazarlar tarafından oluşturulmuştur.

Adım 2 Ağırlıklandırılmış Normalize karar matrisinin oluşturulması

Bu aşama ile ilgili sonuçlar tablo 9'da gösterilmiştir.

Tablo 9. Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi Tablosu

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
L1	0,5331	0,6054	0,4796	0,4813	0,3071	0,1577	0,3371	0,1583
L2	0,4146	0,6054	0,2056	0,4412	0,4914	0,5127	0,6710	0,4296
L3	0,2962	0,4709	0,3426	0,4225	0,2457	0,8282	0,4431	0,2713
L4	0,5531	0,2018	0,4796	0,4479	0,5859	0,1577	0,3744	0,7009
L5	0,4146	0,0673	0,6167	0,4412	0,5103	0,0394	0,3156	0,4748
Ağırlıklar	0,15	0,21	0,18	0,12	0,09	0,07	0,08	0,09
L1	0,0800	0,1271	0,0863	0,0578	0,0276	0,0110	0,0270	0,0142
L2	0,06222	0,1271	0,0370	0,0529	0,0442	0,0359	0,0537	0,0387
L3	0,0444	0,0989	0,0617	0,0507	0,0221	0,0580	0,0355	0,0244
L4	0,0800	0,0424	0,0863	0,0537	0,0527	0,0110	0,0299	0,0631
L5	0,0622	0,0141	0,1110	0,0529	0,0459	0,0028	0,0252	0,0427

Kaynak: Yazarlar tarafından oluşturulmuştur.

Adım 3 Ağırlıklandırılmış Normalize karar matrisinin oluşturulması

İdeal A^* olarak, negatif-ideal ise A^- olarak gösterildiğinde, alternatifler aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır. Bu aşama ile ilgili sonuçlar tablo 10'da gösterilmiştir.

Tablo 10. İdeal Negatif Çözümler Tablosu

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
L1	0,0800	0,1271	0,0863	0,0578	0,0276	0,0110	0,0270	0,0142
L2	0,0622	0,1271	0,0370	0,0529	0,0442	0,0359	0,0537	0,0387
L3	0,0444	0,0989	0,0617	0,0507	0,0221	0,0580	0,0355	0,0244
L4	0,0800	0,0424	0,0863	0,0537	0,0527	0,0110	0,0299	0,0631
L5	0,0622	0,0141	0,1110	0,0529	0,0459	0,0028	0,0252	0,0427
A*	0,0800	0,1271	0,1110	0,0578	0,0527	0,0580	0,0537	0,0631
A-	0,0622	0,0141	0,0370	0,5070	0,0221	0,0028	0,0270	0,0142

Kaynak: Yazarlar tarafından oluşturulmuştur.

Adım 4 Ayırma ölçümünün hesaplanması

Bu aşama ile ilgili sonuçlar tablo 11’de gösterilmiştir.

Tablo 11. Ayırma Ölçümleri Tablosu

A*	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	Topla m	Kare kök
L1	0,000 000	0,000 000	0,000 6084	0,000 000	0,000 6278	0,002 2050	0,000 7144	0,002 3868	0,006 5426	0,08 09
L2	0,003 170	0,000 000	0,005 4760	0,000 0236	0,000 0718	0,000 4890	0,000 000	0,000 5971	0,006 9744	0,08 35
L3	0,001 2655	0,000 7962	0,002 4337	0,000 0505	0,000 9355	0,000 0000	0,000 3331	0,001 4962	0,007 3106	0,08 55
L4	0,000 000	0,007 1778	0,000 6084	0,000 0164	0,000 0000	0,002 2050	0,000 5641	0,000 0000	0,010 5718	0,10 28
L5	0,000 3170	0,012 7631	0,000 0000	0,000 0236	0,000 0458	0,003 0514	0,000 8096	0,000 4148	0,017 4252	0,13 20

A^-	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	Toplam	Karar kök
L 1	0,000 3157	0,012 7769	0,002 4338	0,201 8209	0,000 0307	0,000 0679	0,000 0000	0,000 0000	0,217 4460	0,46 63
L 2	0,000 0000	0,012 7769	0,000 0000	0,206 1684	0,000 4897	0,001 0947	0,000 7118	0,000 5985	0,221 8402	0,47 10
L 3	0,000 3159	0,007 1881	0,000 6085	0,208 2131	0,000 0000	0,003 0439	0,000 0714	0,000 1044	0,219 5453	0,46 86
L 4	0,000 3157	0,000 7997	0,002 4338	0,205 4406	0,000 9385	0,000 0679	0,000 0087	0,002 3897	0,212 3946	0,46 09
L 5	0,000 0000	0,000 0000	0,005 4761	0,206 1684	0,000 5679	0,000 0000	0,000 0031	0,000 8142	0,213 0297	0,46 16

Kaynak: Yazarlar tarafından oluşturulmuştur.

Adım 5 İdeal çözüme göre yakınlığın hesaplanması

Bu aşamada her bir ideal çözümün, ideal ve negatif idealin toplamına oranı hesaplanmış ve sonuçlar tablo 12’de gösterilmiştir.

Tablo 12. Çözüme göre yakınlık Tablosu

	A^+	A^-
L1	0,0809	0,4663
L2	0,0835	0,4710
L3	0,0855	0,4686
L4	0,1028	0,4609
L5	0,1320	0,4616

Kaynak: Yazarlar tarafından oluşturulmuştur.

Adım 6 Tercih sırasının düzenlenmesi

Son olarak en iyi ya da optimal alternatife C_i^* ’ın tercih sırasına göre karar verilmektedir. En iyi alternatif, ideal çözüme en yakın mesafede olan çözümdür. Bu adımda tercih sırasına göre optimal alternatife karar verilmektedir. Alternatifler ideal çözüme göreli yakınlıklarına göre sıralanır. En iyi alternatif, ideal çözüme en yakın mesafede olan çözüm olarak bulunmuş ve tercih sırasına göre optimal alternatife karar verilmiştir. Alternatifler ideal çözüme göreli yakınlıklarına göre tablo 13’deki gibi sıralanmıştır.

Tablo 13. TOPSIS yöntemi sonucuna göre limanların tercih sırası

Liman ismi	C_{i*} tercih sırası
Aliağa Limanı	0,85218
Ambarlı Limanı	0,84939
Mersin Limanı	0,84568
Pire Limanı	0,81759
Port Said	0,77760

Kaynak: Yazarlar tarafından oluşturulmuştur.

Topsis yöntemine göre Doğu Akdeniz’de en ideal aktarma limanı sıralamasının L1, L2, L3, L4, L5 olduğu tespit edilmiştir. Tablo 14’de ise tüm katılımcıların alanlarına göre en ideal denizyolu konteyner taşımacılığı aktarma liman seçimine yer verilmiştir.

Tablo 14. Uzmanların alanlarına göre Topsis Analizi sonucunda ortaya çıkan ideal aktarma limanı sıralamaları

Liman ismi	Genel Ort.	Taşıtan ve taşıma işleri org.	Akademisyen	Tarifeli denizyolu gemi işletmecileri	Liman op.
Aliağa L.	1	2	4	2	1
Ambarlı L.	2	1	2	1	2
Mersin L.	3	3	1	3	3
Pire L.	4	4	3	4	4
Port Said	5	5	5	5	5

Kaynak: Yazarlar tarafından oluşturulmuştur.

5. SONUÇ

Bu çalışmada, Doğu Akdeniz limanları arasında deniz taşımacılığı konteyner aktarma faaliyetleri için en uygun limanın belirlenmesine yönelik olarak AHP ve TOPSIS yöntemlerini kullanarak bir analiz gerçekleştirilmiştir. Yapılan analizler, deniz taşımacılığında aktarma limanı seçiminde maliyet, coğrafi konum, altyapı kapasiteleri ve operasyonel etkinlik gibi kriterlerin belirleyici olduğunu ortaya koymuştur. Çalışmada yer alan uzman görüşleri doğrultusunda, Aliğa, Ambarlı, Mersin, Pire ve Port Said limanları değerlendirme kriterleri üzerinden analiz edilmiş ve her limanın bu kriterler doğrultusunda sahip olduğu avantajlar ve dezavantajlar belirlenmiştir.

Çalışmada, taşıtan ve taşıma işleri organizatörlerine göre denizyolu taşımacılığı denizyolu konteyner aktarma liman seçimi açısından en önemli kriterler sırasıyla '*geminin limanda geçirdiği süre*', '*transit konteyner elleçleme maliyeti*', '*limanın yıllık konteyner elleçleme kapasitesi*' ve '*limanın ana rotalara uzaklığı*' olduğu görülmüştür. Akademisyenlere göre ise sırasıyla genel olarak her bir kriter için eşit veya yakın değerler ortaya çıkarken '*limanın ana rotalara olan uzaklığı*' daha fazla önem arz etmektedir. Limanlarda asıl hizmet veren liman işletmeleri yöneticilerine göre ise sırasıyla '*limanın ana rotalara olan uzaklığı*', '*geminin limanda geçirdiği süre*' ve '*transit konteyner elleçleme maliyeti*' yüksek oranlarda önem arz etmektedir. Limanların ana müşterileri olan tarifeli denizyolu gemi işletmeleri açısından ise sırasıyla '*ana rotalara olan uzaklık*', '*geminin limanda geçirdiği süre*' ve son olarak da limanın '*transit konteyner elleçleme maliyeti*' denizyolu konteyner transit taşımacılığı aktarma liman seçimi için en önemli kriterler olarak tespit edilmiştir. Genel olarak bakıldığında ise '*geminin limanda geçirdiği süre*', '*limanın ana rotalara olan uzaklığı*', '*transit konteyner elleçleme maliyeti*', kriterleri en önemli kriterler olarak ortaya çıkmıştır.

Çalışmada literatürde yapılan araştırmalardan farklı olarak maliyet konusunun üçüncü sırada geldiği, limanların konteyner gemilerine vermiş olduğu hizmetin ve operasyonel sürecin hızlı olmasının daha büyük önem arz ettiği görülmektedir. Çalışmada konteyner aktarma limanlarının bulunduğu coğrafik konumun da yine önemli seçim kriterlerinden birisi olduğu görülmektedir.

Aktarma limanı seçiminde her bir meslek grubu için farklı kriterlerin öne çıkmasının sebebi meslek gruplarının farklı öncelik algılarına sahip olması, her grubun iş süreçleri, sektörel ihtiyaçları ve stratejik hedeflerinden kaynaklanmaktadır. Taşıtanlar ve taşıma işleri organizatörleri, genellikle zaman ve maliyet odaklıdır. Bu gruplar için, geminin limanda geçirdiği süre ve konteyner elleçleme maliyetleri öne çıkan kriterlerdir. Çünkü bu unsurlar, lojistik zincirinde toplam maliyetlerin azalmasına ve taşımacılık süreçlerinin hızlanmasına katkı

sağlar. Liman operatörleri daha büyük ölçekli yükleme boşaltma operasyonlarını kolaylıkla gerçekleştirebilmeye odaklanır. Tarifeli denizyolu gemi işletmecileri, rota optimize etmeye odaklı oldukları için ana rotalara yakınlık ve limanın yıllık konteyner elleçleme kapasitesi gibi kriterler onlar için önceliklidir. Akademisyenler daha dengeli bir yaklaşım ile tüm kriterlere eşit ağırlık vermeye yatkındırlar. Bu farklılıklar, her meslek grubunun sektördeki rolüne ve beklentilerine göre şekillenmektedir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar, aktarma limanlarının seçimi için her bir paydaşın farklı stratejiler geliştirmesi gerektiğini göstermektedir.

AB Yeşil Mutabakatı kapsamında geliştirilen AB-ETS ve Fuel-EU gibi uygulamalar, önümüzdeki yıllarda tarifeli denizyolu gemi işletmecilerinin cezai yaptırımlardan kaçınmak amacıyla karadan gemiye elektrik hizmeti sunabilen altyapıya sahip limanları tercih etmesini bir seçim kriteri haline getirebilir. Bunun yanında; çevresel duyarlılığın artması ve AB düzenlemelerine ek olarak IMO'nun DCS (Data Collection System: Veri Toplama Sistemi), CII (Carbon Intensity Indicator: Karbon Yoğunluk Göstergesi) gibi uluslararası düzenlemelere uyum zorunluluğu, aktarma limanlarının yeşil liman özelliklerini benimsemesini önemli bir rekabet faktörü haline getirecektir.

Ortaya konulan kriterlere göre liman performanslarının belirlendiği çalışmanın TOPSIS yöntemi kullanılan analiz kısmında Aliğa Limanı'nın en ideal aktarma limanı olduğu sonucu çıkarken, Port Said ilgili kriterler açısından performansı en düşük liman olmuştur. Buradan çıkan sonucun en başında, sadece liman lokasyonunun aktarma limanı faaliyetleri açısından yeterli olmadığıdır. Diğer taraftan, Pire Limanı'nın tüm Avrupa Kıtası ile demiryolu ve karayolu bağlantısı olmasına rağmen, denizyolu transit aktarma faaliyetleri için ideal çözüm olmadığı tespit edilmiştir.

Bu çalışmada ortaya konan bulgular fiziki altyapı ve ekipmanlar eşit olduğunda ya da takviye edildiğinde sonuçların ne olacağını göstermektedir. Örneğin, Aliğa Limanı rıhtım adedi, rıhtım uzunluğu, ve STS kreyn adedi arttırıldığında en ideal denizyolu transit aktarma limanı olduğu ortaya konmuştur. Yapımı ihale aşamasında olan Kuzey Ege Çandarlı Limanı Projesi, bu açıdan bize perspektif sunmaktadır. Kuzey Ege Çandarlı Limanı projesinin, uzun vadeli olarak denizyolu aktarma limanı olarak faaliyet göstereceği bölge için en ideal konteyner aktarma limanı olabileceği ön görülmektedir.

Bu çalışmada tarifeli denizyolu gemi işletmecileri arasında yapılan birlikteliklerden bahsedilmiştir. Büyük armatörlerin aynı zamanda liman işletmelerinin de mevcut olduğu bilinmektedir. Bu sebeple denizyolu konteyner aktarma limanları açısından tarifeli denizyolu gemi işletmecileri ile olan organik bağın da bir diğer önemli konu olduğu görülmüştür. Pire Limanı, Port Said Limanı, Ambarlı Limanı bu organik bağlar tarafından işletilmektedir. Ancak Aliğa Limanı ve Mersin Limanı'nın tarifeli

denizyolu gemi işletmeleri ile organik bir bağı bulunmamaktadır. Bu sebeple denizyolu konteyner aktarma faaliyetleri açısından Aliğa Limanı'nın daha dezavantajlı olmasına rağmen, araştırmaya göre en ideal liman olduğu da görülmüştür. Aliğa limanı içerisinde yer alan limanların pazarlama faaliyetleri açısından bu çalışma bir kaynak oluşturabilir.

Bu araştırma, konteyner taşımacılığında yaşanan COVID-19 pandemisi sonucu oluşan kriz döneminde gerçekleştirilmiş olup, elde edilen bulgular, tarifeli denizyolu gemi işletmecileri açısından maliyet faktörünün daha önceki çalışmalara kıyasla daha az öneme sahip olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, farklı ekonomik ve ticari koşullarda yapılacak benzer çalışmaların, değişen dinamikler doğrultusunda farklı sonuçlar ortaya koyabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle, araştırmanın farklı zaman dilimlerinde tekrarlanması, elde edilen sonuçların daha geniş bir perspektifle değerlendirilmesine olanak tanıyacaktır. Bu konu ile ilgili olarak başka bir araştırma önerisi de farklı coğrafyalardaki konteyner aktarma limanları seçim kriterleri üzerine yapılabilecek olan araştırmalardır. Diğer taraftan; araştırmada bulunan kriterlerin her biri üzerine daha derinlemesine nitel ve nicel yöntemlerle araştırmalar yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Anderson, C. M., J. J. Opaluch, and T. A. Grigalunas (2009). The Demand for Import Services at US Container Ports. *Maritime Economics and Logistics* 11, no. 2, 156-185.
- Brooks, M. R., and A. A. Pallis (2008). Assessing Port Governance Models: Process and Performance Components. *Maritime Policy and Management* 35, no. 4, 411-432.
- Chang, Y. T., Lee, S. Y., & Tongzon, J. L. (2008). Port Selection Factors by Shipping Lines: Different Perspectives Between Trunk Liners and Feeder Service Providers. *Marine Policy*, 32(6), 877-885.
- Chou, C. C. (2010). AHP Model for the Container Port Choice in the Multiple-Ports Region. *Journal of Marine Science and Technology*, 18(2), 211-232.
- Çelik Y.A. Başarıcı, Başarıcı, A.S. (2021). Konteyner Limanlarında Performans Değerlendirmesi ve Kriterleri. *Mersin Üniversitesi Denizcilik ve Lojistik Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 136-159.
- Da Cruz, M. R. P., Ferreira, J. J., & Azevedo, S. G. (2013). Key Factors of Seaport Competitiveness Based on the Stakeholder Perspective: An Analytic Hierarchy Process (AHP) Model. *Maritime Economics and Logistics*, 15(4), 416-443.
- Drewry Shipping Consultants, (2015). *Container Forecaster and Annual Review 2015–2016*. London: Drewry Shipping Consultants Publishings.

- Ferrari, C., Parola, F., & Tei, A. (2011). North Africa and International Trade Networks: Port Investments and Market Opportunities. In T. Notteboom (Ed.), *Current Issues in Shipping, Ports and Logistics* (pp. 203-220). Antwerp: University Press Antwerp.
- Fleming, D. K., & Hayuth, Y. (1994). Spatial Characteristics of Transportation Hubs: Centrality and Intermediacy. *Journal of Transport Geography*, 2(1), 3-18.
- Guy, E., & Urli, B. (2006). Port Selection and Multicriteria Analysis: An Application to the Montreal-New York Alternative. *Maritime Economics and Logistics*, 8, 169-186.
- Hwang, C., & Yoon, K. (1981). *Lecturer Notes in Economics and Mathematical Systems*, 128-141. New York: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Karataş, Ç., & Oral, E. Z. (2007). Aktarma Limanlarının Seçim Kriterleri. In 6. *Ulusal Kıyı Mühendisliği Sempozyumu* (pp. 149-156). İzmir: Ekim 25-28.
- Lirn, T. C., Thanopoulou, H. A., & Beresford, A. K. (2003). Transshipment Port Selection and Decisionmaking Behaviour: Analysing the Taiwanese Case. *International Journal of Logistics: Research and Applications*, 6(4), 229-244.
- Lirn, T. C., Thanopoulou, H. A., Beynon, M. J., & Beresford, A. K. C. (2004). An Application of AHP on Transshipment Port Selection: A Global Perspective. *Maritime Economics and Logistics*, 6(1), 70-91.
- Magala, M., & Sammons, A. (2008). A New Approach to Port Choice Modelling. *Maritime Economics and Logistics*, 10, 9-34.
- Malchow, M., & Kanafani, A. (2001). A Disaggregate Analysis of Factors Influencing Port Selection. *Maritime Policy and Management*, 28(3), 265-277.
- Malchow, M. B., & Kanafani, A. (2004). A Disaggregate Analysis of Port Selection. *Transportation Research Part E*, 40, 317-337.
- Merk, O., & Notteboom, T. (2013). "The Competitiveness of Global Port-Cities," *OECD Regional Development Working Papers*.
- Moya, J. M., & Valero, M. F. (2017). Port Choice in Container Market: A Literature Review. *Transport Reviews*, 37(3), 300-321.
- Nazemzadeh, M., & Vanellander, T. (2015). The Container Transport System: Selection Criteria and Business Attractiveness for North-European Ports. *Maritime Economics and Logistics*, 17, 221-245.
- Ng, K. Y. A. (2006). Assessing the Attractiveness of Ports in the North European Container Transshipment Market: An Agenda for Future Research in Port Competition. *Maritime Economics and Logistics*, 8, 234-250.
- Ng, A. S. F., Sun, D., & Bhattacharjya, J. (2013). Port Choice of Shipping Lines and Shippers in Australia. *Asian Geographer*, 30(2), 143-168.

- Onut, S., Tuzkaya, U. R., & Torun, E. (2010). Selecting Container Port via a Fuzzy ANP-Based Approach: A Case Study in the Marmara Region, Turkey. *Transport Policy*, 18, 182-193.
- Park, B. I., & Min, H. (2011). The Selection of Transshipment Ports Using a Hybrid Data Envelopment Analysis/Analytic Hierarchy Process. *Journal of Transportation Management*, 22(1), 47-64.
- Rodrigue, J. P., & Notteboom, T. H. (2010). Foreland-Based Regionalization: Integrating Intermediate Hubs with Port Hinterlands. *Research in Transportation Economics*, 27(1), 19-29.
- Robinson, R. (2002). Ports as Elements in Value-Driven Chain Systems: The New Paradigm. *Maritime Policy and Management*, 29(3), 241-255.
- Saaty, R. W. (1987). The Analytic Hierarchy Process: What It Is and How It Is Used. *Math Modelling*, 9, 161-176.
- Tai, H. H., & Hwang, C. C. (2005). Analysis of Hub Port Choice for Container Trunk Lines in East Asia. *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, 6, 907-919.
- Talley, W. K., & Ng, M. (2013). Maritime Transport Chain Choice by Carriers, Ports and Shippers. *International Journal of Production Economics*, 142(2), 311-316.
- Tongzon, J. L., & Sawant, L. (2007). Port Choice in a Competitive Environment: From The Shipping Liners' Perspective. *Applied Economics*, 39(4), 447-492.
- Tongzon, J. L. (2009). Port Choice and Freight Forwarders. *Transportation Research Part E*, 45(1), 186-195.
- Veldman, S. J., & Bükmann, E. W. (2003). A Model on Container Port Competition: An Application for The West European Container Hub-Ports. *Maritime Economics and Logistics*, 5, 3-22.
- Vis, I. F. A., & de Koster, R. (2003). Transshipment of Containers at A Container Terminal: An Overview. *European Journal of Operational Research*, 147, 1-16.
- Wiegmans, B. W., Van Der Hoest, A., & Notteboom, T. E. (2008). Port and Terminal Selection by Deepsea Container Operators. *Maritime Policy and Management*, 35(6), 517-533.
- Yuen, C. L. A., Zhang, A., & Cheung, W. (2012). Port Competitiveness from the Users' Perspective: An Analysis of Major Container Ports in China and Its Neighboring Countries. *Research in Transportation Economics*, 35(1), 34-40.

EK 1: AHP Anket Katılım Formu

DENİZYOLU KONTEYNER TAŞIMACILIĞINDA AKTARMA LİMANI SEÇİMİ: DOĞU AKDENİZ LİMANLARI ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA

Sayın Katılımcı

Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Anabilim Dalı Lojistik Yönetimi Yüksek Lisans Programı'nda Prof. Dr. Durmuş Ali DEVECİ danışmanlığında yürütülmekte olan "Denizyolu Konteyner Taşımacılığında Aktarma Limanı Seçimi: Doğu Akdeniz Limanları Üzerinde Bir Araştırma" başlıklı yüksek lisans tez çalışmasında kullanılmak üzere *"tarifeli denizyolu konteyner taşıma işletmelerinin aktarma limanı seçiminde kullandıkları kriterlerin önem düzeylerinin tespit edilmesini amaçlayan uzman görüşlerini içeren bir anket çalışması yürütmekteyiz.* Bu kapsamda ekte bulunan anket formunda yer alan denizyolu konteyner taşıma işletmelerinin aktarma limanı seçinde kullandıkları kriterlerin önem düzeylerinin konunun uzmanı olan sizin tarafınızdan değerlendirilerek belirlenmesine ihtiyaç duymaktayız.

Bu doğrultuda, öncelikle kriterler, kullanılan ölçek ve örnekler ile ilgili bilgiler verilmiştir. Lütfen soruları cevaplamadan önce bu bilgileri dikkatlice okuyunuz. Son bölümde, alt kriterlerin kendi aralarında ikili olarak karşılaştırılması istenmektedir. Araştırmanın güvenilirliği açısından soruların eksiksiz olarak işaretlenmesi gerekmektedir. Bu araştırma tamamen akademik amaçlarla gerçekleştirilmektedir ve katılımcıların kişisel bilgileri açıklanmayacaktır.

Anket formunun doldurulması yaklaşık 10-15 dakikanızı alacaktır. Bu çalışma için vereceğiniz bilgiler tarafımızca yalnızca bilimsel amaçla kullanılacak ve kesinlikle bilgileriniz paylaşılmayacaktır. Araştırmamızdan anlamlı sonuçlara ulaşılması ancak tüm soruların yanıtlarının alınması ile mümkün olabilecektir.

Çalışmamıza vermiş olduğunuz katkı ve destek için şimdiden çok teşekkür ederiz.

1. Değerlendirilecek Kriterler ile İlgili Bilgiler

AHP uzman değerlendirmesinde aktarma limanı seçiminde kullanılacak olan 8 alt kriter ise şu şekildedir:

- Limanın Konteyner Elleçleme Maliyeti
- Geminin Limanda Geçirdiği Süre
- Limanın Yıllık Konteyner Elleçleme Kapasitesi
- Limanın Rıhtım Adedi
- Limanın Rıhtım Uzunluğu
- Limandaki STS Vinç Adedi
- Limanın Ana Rotalara Uzaklığı
- Limanın Derinliği

2. Aktarma Liman Seçimi Kriterlerinin Karşılaştırılması

Lütfen formda belirtilen kısımları verilen kriterlerin denizyolu konteyner taşımacılığı aktarma liman faaliyetleri açısından önem derecesine göre doldurunuz. Kriterleri aşağıda belirtilen önem ölçeği dahilinde karşılaştırıp, puanlayınız.

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit Derecede Önemli	Her iki kriter eşit öneme sahip
3	Orta Derecede Önemli	Bir kriter diğer kritere göre biraz daha önemlidir
5	Kuvvetli Derecede Önemli	Bir kriter diğer kritere göre orta kuvvetle önem sahiptir.
7	Çok Kuvvetli Derecede Önemli	Bir kriter diğer kritere göre yüksek kuvvetle öneme sahiptir.
9	Mutlak Derecede önemli	Bir kriter diğer kritere göre çok yüksek kuvvetle öneme sahiptir.
2,4,6,8	Ara Değerler	Her bir tercihteki derecelerin ara dereceleri belirtir.

Örnek Uygulama 1;

Eğer kriterleri karşılaştırırken sol taraftaki kriterin (Limanın Aktarma Konteyner Elleçleme Maliyeti) sağ taraftaki kritere (Geminin Limanda Geçirdiği Süre) göre orta derecede üstün olduğunu düşünüyorsanız sol taraftaki "3" sayısını işaretlemeniz gerekmektedir

	Mutlak Derecede	Çok Kuvvetli Derecede	Kuvvetli Derecede	Orta Derecede	Eşit Derecede	Orta Derecede	Kuvvetli Derecede	Çok Kuvvetli Derecede	Mutlak Derecede	
Liman Aktarma Konteyner Elleçleme Maliyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Geminin Limanda Geçirdiği Süre
							x			

Örnek Uygulama 2;

Eğer kriterleri karşılaştırırken sağ taraftaki kriterin (Limanın Ana Rotalara Uzaklığı) sol taraftaki

Ana Rotalara Uzaklık	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Liman Derinliği
Ana Rotalara Uzaklık	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Yıllık Liman Konteyner Elleçleme Kapasitesi
Ana Rotalara Uzaklık	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Rıhtım Adedi
Ana Rotalara Uzaklık	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Rıhtım Uzunluğu
Ana Rotalara Uzaklık	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	STS Vinç Adedi
Liman Derinliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Yıllık Liman Konteyner Elleçleme Kapasitesi
Liman Derinliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Rıhtım Adedi
Liman Derinliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Rıhtım Uzunluğu
Liman Derinliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	STS Vinç Adedi
Yıllık Liman Konteyner Elleçleme Kapasitesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Rıhtım Adedi
Yıllık Liman Konteyner Elleçleme Kapasitesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Rıhtım Uzunluğu
Yıllık Liman Konteyner Elleçleme Kapasitesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	STS Vinç Adedi
Rıhtım Adedi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Rıhtım Uzunluğu
Rıhtım Adedi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	STS Vinç Adedi
Rıhtım Uzunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	STS Vinç Adedi

Katılımcının Profil Bilgileri

Çalıştığınız Kurumun Adı:
Pozisyon/Unvan:
Bu Pozisyonda Çalışma Süreniz:

EK 2: Anket Sonuçlarının Ahp Yöntemiyle Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması

	Liman Aktarma Konteyner Elleçleme Maliyeti	Geminin Limanda Geçirdiği Süre	Ana Rotalara Uzaklık	Liman Derinliği	Yıllık Liman Konteyner Elleçleme Kapasitesi	Rıhtım Adedi	Rıhtım Uzunluğu	STS Kreyn Adedi
Liman Aktarma Konteyner Elleçleme Maliyeti	1	0,14	0,20	1	0,20	0,20	1	0,20
Geminin Limanda Geçirdiği Süre	7	1	8	8	8	8	8	8
Ana Rotalara Uzaklık	5	7	1	1	0,17	1	1	1
Liman Derinliği	1	0,13	1	1	0,17	0,17	5	6
Yıllık Liman Konteyner Elleçleme Kapasitesi	5	0,13	6	6	1	7	7	7
Rıhtım Adedi	5	0,13	0,20	6	0,14	1	6	0,25
Rıhtım Uzunluğu	1	0,11	0,20	0,20	0,14	0,17	1	0,25
STS Kreyn Adedi	5	0,13	1,00	0,17	0,14	4	4	1
Toplam	30,00	8,75	17,60	23,37	9,96	21,53	33,00	23,70
K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	
0,03	0,02	0,01	0,04	0,02	0,01	0,03	0,01	
0,23	0,11	0,45	0,34	0,80	0,37	0,24	0,34	
0,17	0,80	0,06	0,04	0,02	0,05	0,03	0,04	
0,03	0,01	0,06	0,04	0,02	0,01	0,15	0,25	
0,17	0,01	0,34	0,26	0,10	0,33	0,21	0,30	
0,17	0,01	0,01	0,26	0,01	0,05	0,18	0,01	
0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	
0,17	0,01	0,06	0,01	0,01	0,19	0,12	0,04	

AĞIRLIKLAR / ÖNEM DERECELERİ							
K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
0,02	0,36	0,15	0,07	0,21	0,09	0,02	0,08

	Liman Aktarma Konteyner Elleçleme Maliyeti	Geminin Limanda Geçirdiği Süre	Ana Rotalara Uzaklık	Liman Derinliği	Yıllık Liman Konteyner Elleçleme Kapasitesi	Rıhtım Adedi	Rıhtım Uzunluğu	STS Kreyin Adedi
Liman Aktarma Konteyner Elleçleme Maliyeti	1	0,13	8	9	1	8	8	8
Geminin Limanda Geçirdiği Süre	8	1	9	9	9	9	9	9
Ana Rotalara Uzaklık	0,13	0,11	1	8	0,14	8	8	8
Liman Derinliği	0,11	0,11	0,13	1	0,14	0,13	0,20	0,20
Yıllık Liman Konteyner Elleçleme Kapasitesi	1	0,11	7	7	1	8,00	8,00	8,00
Rıhtım Adedi	0,13	0,11	0,13	8	0,13	1	7	0,14
Rıhtım Uzunluğu	0,13	0,11	0,13	5	0,13	0,14	1	0,14
STS Kreyin Adedi	0,13	0,11	0,13	5	0,13	8	7	1
Toplam	10,61	1,79	25,50	52,00	11,66	42,27	48,20	34,49

K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
0,09	0,07	0,31	0,17	0,09	0,19	0,17	0,23
0,75	0,56	0,35	0,17	0,77	0,21	0,19	0,26
0,01	0,06	0,04	0,15	0,01	0,19	0,17	0,23
0,01	0,06	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,01
0,09	0,06	0,27	0,13	0,09	0,19	0,17	0,23
0,01	0,06	0,00	0,15	0,01	0,02	0,15	0,00
0,01	0,06	0,00	0,10	0,01	0,00	0,02	0,00
0,01	0,06	0,00	0,10	0,01	0,19	0,15	0,03

AĞIRLIKLAR / ÖNEM DERECELERİ							
K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
0,17	0,41	0,11	0,02	0,15	0,05	0,03	0,07

	Liman Aktarma Konteyner Elleçleme Maliyeti	Geminin Limanda Geçirdiği Süre	Ana Rotalara Uzaklık	Liman Derinliği	Yıllık Liman Konteyner Elleçleme Kapasitesi	Rıhtım Adedi	Rıhtım Uzunluğu	STS Kreyn Adedi
Liman Aktarma Konteyner Elleçleme Maliyeti	1	7	9	7	9	9	7	7
Geminin Limanda Geçirdiği Süre	0,14	1	7	7	9	9	9	7
Ana Rotalara Uzaklık	0,11	0,14	1	5	5	5	5	5
Liman Derinliği	0,14	0,14	0,20	1	0,20	0,20	0,14	0,14
Yıllık Liman Konteyner Elleçleme Kapasitesi	0,11	0,11	0,20	5	1	7	7	7
Rıhtım Adedi	0,11	0,11	0,20	5	0,14	1	1	1
Rıhtım Uzunluğu	0,14	0,11	0,20	7	0,14	1	1	1
STS Kreyn Adedi	0,14	0,14	0,20	7	0,14	1	1	1
Toplam	1,90	8,76	18	44	24,63	33,20	31,14	29,14

K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
0,53	0,80	0,50	0,16	0,37	0,27	0,22	0,24
0,08	0,11	0,39	0,16	0,37	0,27	0,29	0,24
0,06	0,02	0,06	0,11	0,20	0,15	0,16	0,17
0,08	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00
0,06	0,01	0,01	0,11	0,04	0,21	0,22	0,24
0,06	0,01	0,01	0,11	0,01	0,03	0,03	0,03
0,08	0,01	0,01	0,16	0,01	0,03	0,03	0,03
0,08	0,02	0,01	0,16	0,01	0,03	0,03	0,03

AĞIRLIKLAR / ÖNEM DERECELERİ							
K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
0,39	0,24	0,12	0,02	0,11	0,04	0,05	0,05

	Limana Aktarma Konteyner Elleçleme Maliyeti	Geminin Limanda Geçirdiği Süre	Ana Rotalara Uzaklık	Limana Derinliği	Yıllık Liman Konteyner Elleçleme Kapasitesi	Rıhtım Adedi	Rıhtım Uzunluğu	STS Kreyn Adedi
Limana Aktarma Konteyner Elleçleme Maliyeti	1	3	0,50	2	2	2	2	0,33
Geminin Limanda Geçirdiği Süre	0,33	1	0,2	0,33	0,50	0,50	0,33	0,50
Ana Rotalara Uzaklık	2	5	1	2	2	2	2	2
Limana Derinliği	1	3	0,50	1	1	1	1	1
Yıllık Liman Konteyner Elleçleme Kapasitesi	5	2	0,50	6	1	1	1	1
Rıhtım Adedi	5	2	0,50	6	1	1	1	1
Rıhtım Uzunluğu	1	3	0,50	1	1	1	1	1
STS Kreyn Adedi	3	2	0,50	1	1	1	1	1
Toplam	18,33	21,00	4,20	19,33	9,50	9,50	9,33	7,83

K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
0,05	0,14	0,12	0,10	0,21	0,21	0,21	0,04
0,02	0,05	0,05	0,02	0,05	0,05	0,04	0,06
0,11	0,24	0,24	0,10	0,21	0,21	0,21	0,26
0,05	0,14	0,12	0,05	0,11	0,11	0,11	0,13
0,27	0,10	0,12	0,31	0,11	0,11	0,11	0,13
0,27	0,10	0,12	0,31	0,11	0,11	0,11	0,13
0,05	0,14	0,12	0,05	0,11	0,11	0,11	0,13
0,16	0,10	0,12	0,05	0,11	0,11	0,11	0,13

AĞIRLIKLAR / ÖNEM DERECELERİ							
K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
0,14	0,04	0,20	0,10	0,16	0,16	0,10	0,11

	Liman Aktarma Konteyner Elleçleme Maliyeti	Geminin Limanda Geçirdiği Süre	Ana Rotalara Uzaklık	Liman Derinliği	Yıllık Liman Konteyner Elleçleme Kapasitesi	Rıhtım Adedi	Rıhtım Uzunluğu	STS Kreyn Adedi
Liman Aktarma Konteyner Elleçleme Maliyeti	1	1	3	3	3	0,33	0,33	0,33
Geminin Limanda Geçirdiği Süre	2	1	3	3	3	0,50	0,50	0,50
Ana Rotalara Uzaklık	0,33	0,33	1	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Liman Derinliği	0,33	0,33	4	1	1	0,50	1	0,50
Yıllık Liman Konteyner Elleçleme Kapasitesi	0,33	0,33	4	1	1	0,50	0,50	0,50
Rıhtım Adedi	3	2	4	2	2	1	1	1
Rıhtım Uzunluğu	3	2	4	1	2	1	1	1
STS Kreyn Adedi	3	2	4	2	2	1	1	1
Toplam	13,00	8,50	27,00	13,25	14,25	5,08	5,58	5,08

K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
0,08	0,06	0,11	0,23	0,21	0,07	0,06	0,07
0,15	0,12	0,11	0,23	0,21	0,10	0,09	0,10
0,03	0,04	0,04	0,02	0,02	0,05	0,04	0,05
0,03	0,04	0,15	0,08	0,07	0,10	0,18	0,10
0,03	0,04	0,15	0,08	0,07	0,10	0,09	0,10
0,23	0,24	0,15	0,15	0,14	0,20	0,18	0,20
0,23	0,24	0,15	0,08	0,14	0,20	0,18	0,20
0,23	0,24	0,15	0,15	0,14	0,20	0,18	0,20

AĞIRLIKLAR / ÖNEM DERECELERİ							
K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
0,11	0,14	0,04	0,09	0,08	0,18	0,18	0,18

	Liman Aktarma Konteyner Elleçleme Maliyeti	Geminin Limanda Geçirdiği Süre	Ana Rotalara Uzaklık	Liman Derinliği	Yıllık Liman Konteyner Elleçleme Kapasitesi	Rıhtım Adedi	Rıhtım Uzunluğu	STS Kreyn Adedi
Liman Aktarma Konteyner Elleçleme Maliyeti	1	0,33	0,14	3	7	3	3	5
Geminin Limanda Geçirdiği Süre	3	1	0,33	3	7	5	5	7
Ana Rotalara Uzaklık	7	3	1	5	7	7	5	3
Liman Derinliği	0,33	0,33	0,20	1	7	5	3	5
Yıllık Liman Konteyner Elleçleme Kapasitesi	0,14	0,14	0,14	0,14	1	0,33	0,20	0,33
Rıhtım Adedi	0,33	0,20	0,14	0,20	3	1	0,33	1
Rıhtım Uzunluğu	0,33	0,20	0,20	0,33	5	3	1	3
STS Kreyn Adedi	0,20	0,14	0,33	0,20	3	1	0,33	1
Toplam	12,34	5,35	2,50	12,88	40,00	25,33	17,87	25,33

K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
0,08	0,06	0,06	0,23	0,18	0,12	0,17	0,20
0,24	0,19	0,13	0,23	0,18	0,20	0,28	0,28
0,57	0,56	0,40	0,39	0,18	0,28	0,28	0,12
0,03	0,06	0,08	0,08	0,18	0,20	0,17	0,20
0,01	0,03	0,06	0,01	0,03	0,01	0,01	0,01
0,03	0,04	0,06	0,02	0,08	0,04	0,02	0,04
0,03	0,04	0,08	0,03	0,13	0,12	0,06	0,12
0,02	0,03	0,13	0,02	0,08	0,04	0,02	0,04

AĞIRLIKLAR / ÖNEM DERECELERİ							
K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
0,14	0,22	0,35	0,12	0,02	0,04	0,07	0,05

	Limn Akararua Konteyner Elleçleme Malıyeti	Geminin Limanda Geçirdiği Süre	Ana Rotalara Uzaklık	Limn Derinliği	Yıllık Limn Konteyner Elleçleme Kapasitesi	Rıhtım Adedi	Rıhtım Uzunluğu	STS Kreyn Adedi
Limn Akararua Konteyner Elleçleme Malıyeti	1	1	0,20	0,11	7	0,14	0,11	0,14
Geminin Limanda Geçirdiği Süre	1	1	1	0,11	9	1	0,20	1
Ana Rotalara Uzaklık	5	1	1	0,11	9	0,50	0,33	0,20
Limn Derinliği	9	9	9	1	9	6	6	6
Yıllık Limn Konteyner Elleçleme Kapasitesi	0	0,11	0,11	0,11	1	0,13	0,13	0,13
Rıhtım Adedi	7	1	2	0,17	8	1	0,33	1
Rıhtım Uzunluğu	9	5	3	0,17	8	3	1	1
STS Kreyn Adedi	7	1	5	0,17	8	1	1	1
Toplam	39,14	19,11	21,31	1,94	59,00	12,77	9,10	10,47

K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
0,03	0,05	0,01	0,06	0,12	0,01	0,01	0,01
0,03	0,05	0,05	0,06	0,15	0,08	0,02	0,10
0,13	0,05	0,05	0,06	0,15	0,04	0,04	0,02
0,23	0,47	0,42	0,51	0,15	0,47	0,66	0,57
0,00	0,01	0,01	0,06	0,02	0,01	0,01	0,01
0,18	0,05	0,09	0,09	0,14	0,08	0,04	0,10
0,23	0,26	0,14	0,09	0,14	0,23	0,11	0,10
0,18	0,05	0,23	0,09	0,14	0,08	0,11	0,10

AĞIRLIKLAR / ÖNEM DERECELERİ							
K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
0,04	0,07	0,07	0,44	0,02	0,09	0,16	0,12

	Limn Aktarma Konteyner Elleçleme Maliyeti	Geminin Limanda Geçirdiği Süre	Ana Rotalara Uzaklık	Limn Derinliği	Yıllık Limn Konteyner Elleçleme Kapasitesi	Rıhtım Adedi	Rıhtım Uzunluğu	STS Kreyn Adedi
Limn Aktarma Konteyner Elleçleme Maliyeti	1	3	3	1	5	5	5	7
Geminin Limanda Geçirdiği Süre	0,33	1	1	3	5	5	5	3
Ana Rotalara Uzaklık	0,33	1	1	3	3	3	3	3
Limn Derinliği	1,00	0,33	0,33	1	3	1	1	3
Yıllık Limn Konteyner Elleçleme Kapasitesi	0,20	0,20	0,33	0,33	1	0,33	0,20	1
Rıhtım Adedi	0,20	0,20	0,33	1	3	1	1	0,33
Rıhtım Uzunluğu	0,20	0,20	0,33	1	5	1	1	3
STS Kreyn Adedi	0,14	0,33	0,33	1	1	3	0,33	1
Toplam	3,41	6,27	6,67	11,33	26,00	19,33	16,53	21,33

K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
0,29	0,48	0,45	0,09	0,19	0,26	0,30	0,33
0,10	0,16	0,15	0,26	0,19	0,26	0,30	0,14
0,10	0,16	0,15	0,26	0,12	0,16	0,18	0,14
0,29	0,05	0,05	0,09	0,12	0,05	0,06	0,14
0,06	0,03	0,05	0,03	0,04	0,02	0,01	0,05
0,06	0,03	0,05	0,09	0,12	0,05	0,06	0,02
0,06	0,03	0,05	0,09	0,19	0,05	0,06	0,14
0,04	0,05	0,05	0,09	0,04	0,16	0,02	0,05

AĞIRLIKLAR / ÖNEM DERECELERİ							
K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
0,30	0,20	0,16	0,11	0,04	0,06	0,08	0,06

	Limn Aktarma Konteyner Elleçleme Maliyeti	Geminin Limanda Geçirdiği Süre	Ana Rotalara Uzakhk	Limn Derinliği	Yıllık Limn Konteyner Elleçleme Kapasitesi	Rıhtım Adedi	Rıhtım Uzunluğu	STS Kreyn Adedi
Limn Aktarma Konteyner Elleçleme Maliyeti	1	1	0,14	0,11	1	0,14	0,14	0,1
Geminin Limanda Geçirdiği Süre	1	1	1	0,14	1	7	7	7
Ana Rotalara Uzakhk	7	1	1	1	7	7	7	7
Limn Derinliği	9	7	1	1	7	1	1	0,14
Yıllık Limn Konteyner Elleçleme Kapasitesi	1	1	0,14	0,14	1	7	7	7
Rıhtım Adedi	7	0,14	0,14	1	0,1	1	0,14	0,14
Rıhtım Uzunluğu	7	0,14	0,14	1	0,1	7	1	0,14
STS Kreyn Adedi	7	0,14	0,14	7	0,1	7	7	1
Toplam	40,00	11,43	3,71	11,40	17,43	37,14	30,29	22,57

K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
0,03	0,09	0,04	0,01	0,06	0,00	0,00	0,01
0,03	0,09	0,27	0,01	0,06	0,19	0,23	0,31
0,18	0,09	0,27	0,09	0,40	0,19	0,23	0,31
0,23	0,61	0,27	0,09	0,40	0,03	0,03	0,01
0,03	0,09	0,04	0,01	0,06	0,19	0,23	0,31
0,18	0,01	0,04	0,09	0,01	0,03	0,00	0,01
0,18	0,01	0,04	0,09	0,01	0,19	0,03	0,01
0,18	0,01	0,04	0,61	0,01	0,19	0,23	0,04

AğIRLIKLAR / ÖNEM DERECELERİ							
K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
0,03	0,15	0,22	0,21	0,12	0,04	0,07	0,16

	Limn Aktarma Konteyner Elleçleme Maliyeti	Geminin Limanda Geçirdiği Süre	Ana Rotalara Uzaklık	Limn Derinliği	Yıllık Limn Konteyner Elleçleme Kapasitesi	Rıhtım Adedi	Rıhtım Uzunluğu	STS Kreyn Adedi
Limn Aktarma Konteyner Elleçleme Maliyeti	1	0,14	0,14	3	8	8	8	3
Geminin Limanda Geçirdiği Süre	7	1	0,20	7	9	9	9	2
Ana Rotalara Uzaklık	7	5	1	7	7	8	8	4
Limn Derinliği	0,33	0,14	0,14	1	8	8	8	0,25
Yıllık Limn Konteyner Elleçleme Kapasitesi	0,13	0,11	0,14	0,13	1	1	0,33	0,13
Rıhtım Adedi	0,13	0,11	0,13	0,13	1,00	1	1	0,2
Rıhtım Uzunluğu	0,13	0,11	0,13	0,13	3	1	1	0,2
STS Kreyn Adedi	0,33	0,50	0,25	4	8	5	5	1
Toplam	16,04	7,12	2,13	22,38	45,00	41,00	40,33	10,78

K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
0,06	0,02	0,07	0,13	0,18	0,20	0,20	0,28
0,44	0,14	0,09	0,31	0,20	0,22	0,22	0,19
0,44	0,70	0,47	0,31	0,16	0,20	0,20	0,37
0,02	0,02	0,07	0,04	0,18	0,20	0,20	0,02
0,01	0,02	0,07	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01
0,01	0,02	0,06	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
0,01	0,02	0,06	0,01	0,07	0,02	0,02	0,02
0,02	0,07	0,12	0,18	0,18	0,12	0,12	0,09

AĞIRLIKLAR / ÖNEM DERECELERİ							
K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
0,14	0,23	0,36	0,09	0,02	0,02	0,03	0,11

	Liman Aktarma Konteyner Elleçleme Maliyeti	Geminin Limanda Geçirdiği Süre	Ana Rotalara Uzaklık	Liman Derinliği	Yıllık Liman Konteyner Elleçleme Kapasitesi	Rıhtım Adedi	Rıhtım Uzunluğu	STS Kreyin Adedi
Liman Aktarma Konteyner Elleçleme Maliyeti	1	0,14	0,14	0,20	5	5	5	5
Geminin Limanda Geçirdiği Süre	7	1	1	5	6	6	6	6
Ana Rotalara Uzaklık	7	1	1	6	6	6	1	3
Liman Derinliği	5	0,20	0,17	1	1	5	1	1
Yıllık Liman Konteyner Elleçleme Kapasitesi	0,20	0,17	0,17	1	1	5	1	1
Rıhtım Adedi	0,20	0,17	0,17	0,20	0,20	1	0,11	0,14
Rıhtım Uzunluğu	0,20	0,17	1	1	1	9	1	1
STS Kreyin Adedi	0,20	0,17	0,33	1	1	7	1	1
Toplam	20,80	3,01	3,98	15,40	21,20	44,00	16,11	18,14

K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
0,05	0,05	0,04	0,01	0,24	0,11	0,31	0,28
0,34	0,33	0,25	0,32	0,28	0,14	0,37	0,33
0,34	0,33	0,25	0,39	0,28	0,14	0,06	0,17
0,24	0,07	0,04	0,06	0,05	0,11	0,06	0,06
0,01	0,06	0,04	0,06	0,05	0,11	0,06	0,06
0,01	0,06	0,04	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01
0,01	0,06	0,25	0,06	0,05	0,20	0,06	0,06
0,01	0,06	0,08	0,06	0,05	0,16	0,06	0,06

AĞIRLIKLAR / ÖNEM DERECELERİ							
K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
0,13	0,30	0,24	0,09	0,06	0,02	0,09	0,07

	Liman Aktarma Konteyner Elleçleme Maliyeti	Geminin Limanda Geçirdiği Süre	Ana Rotalara Uzaklık	Liman Derinliği	Yıllık Liman Konteyner Elleçleme Kapasitesi	Rıhtım Adedi	Rıhtım Uzunluğu	STS Kreyn Adedi
Liman Aktarma Konteyner Elleçleme Maliyeti	1	1	1	5	5	5	5	3
Geminin Limanda Geçirdiği Süre	1	1	1	3	3	5	5	1
Ana Rotalara Uzaklık	1	1	1	1	5	5	5	5
Liman Derinliği	0,20	0,33	1	1	1	1	1	1
Yıllık Liman Konteyner Elleçleme Kapasitesi	0,20	0,33	0,20	1	1	3	3	3
Rıhtım Adedi	0,20	0,20	0,20	1	0,33	1	3	1
Rıhtım Uzunluğu	0,20	0,20	0,20	1	0,33	0	1	1
STS Kreyn Adedi	0,33	1,00	0,20	1	0,33	1	1	1
Toplam	4,13	5,07	4,80	14,00	16,00	21,33	24,00	16,00

K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
0,24	0,20	0,21	0,36	0,31	0,23	0,21	0,19
0,24	0,20	0,21	0,21	0,19	0,23	0,21	0,06
0,24	0,20	0,21	0,07	0,31	0,23	0,21	0,31
0,05	0,07	0,21	0,07	0,06	0,05	0,04	0,06
0,05	0,07	0,04	0,07	0,06	0,14	0,13	0,19
0,05	0,04	0,04	0,07	0,02	0,05	0,13	0,06
0,05	0,04	0,04	0,07	0,02	0,02	0,04	0,06
0,08	0,20	0,04	0,07	0,02	0,05	0,04	0,06
AĞIRLIKLAR / ÖNEM DERECELERİ							
K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
0,24	0,19	0,22	0,08	0,09	0,06	0,04	0,07