

ULUSLARARASI DENİZ TAŞIMACILIĞININ GELECEĞİ VE TEMEL PROBLEMLERİNİN DEMATEL YÖNTEMİYLE DEĞERLENDİRİMESİ

Arş. Gör. Umur BUCAK
Bülent Ecevit Üniversitesi Denizcilik Fakültesi,
bucak.umur@beun.edu.tr

Dr. Öğr. Üyesi Hakan DEMİREL
Bülent Ecevit Üniversitesi Denizcilik Fakültesi,
hakandemirel@beun.edu.tr

Özet

Deniz taşımacılığı, taşınan yük miktarı bakımından uluslararası ticarete çoğunlukla talep edilen taşıma modudur. Dolayısıyla deniz taşımacılığının diğer taşıma modlarına göre rekabetçi üstünlüklerini sürdürülebilir kılabilmesi için, gelecekte oluşması muhtemel temel problemlerin iyi analiz edilmesi ve gereken önlemlerin zamanında alınması gerekmektedir. Değişken navlun fiyatları, alternatif yakıtlara geçiş süreci, mega gemilerdeki artış, diğer taşıma modlarının hızla gelişen ulaşım ağları gibi güncel konular, küresel ticarete deniz taşımacılığı açısından büyük önem arz etmektedir. Bu bağlamda belirlenen temel problemler alanında uzman kişiler tarafından değerlendirilmiş, deniz taşımacılığının gelecekte karşılaşılabileceği olası durumlar belirlenmiş ve bu durumlara ait ilişkiler DEMATEL (The Decision Making Trial and Evaluation Laboratory) yöntemiyle analiz edilmiştir. Analiz neticesinde uluslararası deniz taşımacılığının potansiyel problemleri etki derecelerine göre sıralanmış ve en etkili problem tespit edilerek, denizcilik sektörü için bir planlama oluşturulması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Deniz Taşımacılığı, DEMATEL, Uluslararası Ticaret, Taşıma Modları

THE FUTURE OF INTERNATIONAL MARITIME TRANSPORT AND EVALUATION OF BASIC PROBLEMS BY DEMATELY METHOD

Abstract

Maritime transport is often the mode of transport demanded in international trade in terms of the amount of cargo carried. Therefore, in order for maritime transport to maintain its competitive advantages over other transport modes, it is necessary to analyze the basic problems that are likely to occur in the future and to take precautions in a timely manner. Current issues such as variable freight rates, the transition process to alternative fuels, the increase in mega-ships, and the rapidly developing transport networks of other modes of transport, are of great importance in terms of maritime transport in global trade. The main problems identified in this context are evaluated by experts in the field, the possible situations that the maritime transport may encounter in the future are determined and the relations of these situations are analyzed by DEMATEL method. As a result of the analysis, the potential problems of international maritime transport are ranked according to impact levels and the most effective problem is identified, it is aimed to create a planning for the maritime sector.

Keywords: Maritime Transport, DEMATEL, International Trade, Transport Modes

1. Giriş

Deniz taşımacılığının, en uygun sefer-altyapı maliyeti kombinasyonuna sahip taşıma modu olduğu, uzun süreli deneyimler sonucu uluslararası ticaret çevresince kabul görmüştür. Taşınan yükün hacmi artırılarak birim maliyetin düşürülmesini öngören ölçek ekonomilerinden en yüksek seviyede faydalanabilmek için, gemi boyutları giderek büyümektedir. Ki bu durum, mevcut filolar içerisindeki küçük ölçekli gemilerin limanda yatmasına (laid-up) sebep olmaktadır. Yine ölçek ekonomileri doğrultusunda, taşınan yükün tonajı ile taşındığı yere olan ortalama uzaklığının çarpımını ifade eden ton-mil değeri, Süveyş Kanalı ve Panama Kanalı'ndaki genişleme çalışmalarına rağmen yükselmektedir. Hatta konteyner adı verilen standart yük taşıma kaplarının ölçülerinin genişletilmesi de tartışılmaktadır. Tabii bu noktada, yüksek hacimde yük taşınabilmesi için istisna durumlar haricinde, yüklerin konsolide edilmesi gerekliliği ön plana çıkmaktadır (Moon vd., 2015: 69). Bu da yukarıda bahsedilen, uzunlukları 400 metreyi bulan mega gemilerin ana limanlar ve besleme limanlar arasında yük alışverişi yapabilmesi anlamına gelmektedir. Bunun için de limanların geniş manevra sahaları, yüksek rıhtım derinlikleri gibi özelliklere sahip olmaları oldukça önemlidir. Limanların altyapı yatırımları, yüksek maliyetleri sebebiyle uzun dönemli olması gerektiğinden, tüm limanlar yükte ve gemilerde meydana gelen bu hızlı gelişmelere hızlı yanıt verememektedir. Diğerlerine göre daha esnek olabilen veya ileri görüşlü yatırımlar yapabilmiş limanlar üzerinden rota belirlenmesi, mega gemiler marifetiyle uluslararası yükün daha düşük maliyetlerle taşınması işlemi kolaylaştırıcaktır. Moon vd. (2015), bu anlamda, tarifersiz taşımacılıkta en uygun rota belirlenmesi için matematiksel bir model geliştirmiş, bu modeli Çin'in doğusu ile ABD'nin batısı arasındaki rota üzerinde test etmişlerdir.

Sanayileşmeyle artan yakıt tüketiminin ürettiği sera gazının tüm dünyaya yoğun bir şekilde yayılmasıyla ortaya çıkan hava sıcaklıklarındaki artış küresel ısınma olarak adlandırılmıştır. Bu noktada, karbon salınımlarının en yüksek düzeyde görüldüğü sektörlerden birisi de taşımacılık sektörüdür ki deniz taşımacılığının bu salınımlara hatırı sayılır bir katkısı vardır. Lauer vd.'nin 2009 yılında yaptıkları çalışmaya göre, hiçbir önlem alınmadığı takdirde deniz taşımacılığının yeryüzündeki sülfat oranına dört yıl gibi kısa bir sürede %20'lere kadar varacak düzeyde neden olabileceği öngörülebilir (Lauer vd., 2009: 5592). Küresel ısınma ile başlayarak tüm dünya genelinde bir iklim değişikliğine sebep olan sürece karşı birçok strateji geliştirilmiştir. Denizcilik sektöründe de sürdürülebilirliğin çevresel boyutu kapsamında alınan önlemler içerisinde düşük karbonlu yakıt tüketimi, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, alternatif (doğal gaz, elektrik vb.) yakıtlara geçilmesi gibi stratejiler ön plana çıkmaktadır. Birçok çalışmada ve uygulamada enerji tasarruflu yakıtların orta ve uzun vadede maliyet avantajı getirdiği kanıtlanırsa da, alternatif enerji kullanımında bazı engellerle karşılaşmaktadır. Rehmatullah ve Smith (2015: 55), bu engellerin en başta geleninin, denizcilik sektörüne özgü birçok tarafın (taşıyan, taşıtan, donatan, yükleyen vb.) varlığından kaynaklı vekalet problemi olduğunu ortaya koymuşlardır.

Deniz taşımacılığı içerisindeki aktörler, uluslararası ticaret pazarında bir yandan birbirleriyle rekabet halindeyken, diğer taraftan diğer taşıma modlarının tehditlerine karşı ortak strateji geliştirmek durumundadır. Örneğin Çin'in One Belt-One Road (OBOR) Projesi'yle oldukça öne çıkan demiryolu taşımacılığı, Avrupa pazarına girişte denizyolu taşımacılığının rekabetçi üstünlüklerini tehdit etmekte ve kendi güçlü olduğu konularda makası açma eğilimindedir. Şangay'dan Varşova'ya, Suzhou'dan Moskova'ya veya Chenzhou'dan Hamburg'a teslimat işlemi demiryolu taşımacılığı 14 günde yapılabilir hale gelmiştir ki, bu süre deniz taşımacılığında neredeyse üç kat daha fazla sürmektedir (www.asstra.com.tr). Bu gibi tehditlere karşı deniz taşımacılığının paydaşları, taşıma sürelerini optimize etmek için bilişim firmalarıyla çalışmaya başlamıştır. Şifrelenmiş işlem takibi sağlayan bir dağıtık veri tabanı olan Blockchain kapsamında, denizcilik işletmeleri ile bilişim firmaları birçok anlaşma yapabilme zemini bulmuştur. Sanayi 4.0 ile birlikte ön plana çıkan nesnelerin interneti, yapay zeka gibi gelişmeler kullanılarak denizyolu rotaları en uygun hale getirilmeye, liman sahası içindeki trafik kontrol altına alınmaya çalışılırken, denizcilik sektörü siber saldırı riskiyle karşı karşıya kalabilmektedir. Bu saldırılardan korunmanın en birincil yolu olarak, siber saldırıların gerçekleşme ihtimalini düzenli aralıklarla ölçmek gelmektedir. Bu ölçümler için en etkili yöntemler olarak MulVAL, TVA veya NuSMV ön plana çıkmaktadır (Polatidis vd., 2018: 74-75).

Dönemsel trendler ve teknolojilere uyum sürecinde ortaya çıkabilecek deniz taşımacılığı problemleri içerisinde bazı istisnai durumlar bulunmaktadır. Zaman diliminden bağımsız olarak,

geçmişten günümüze her dönemde var olan, denizcilik ekonomisi döngü ve trendlerinden kaynaklanan navlun fiyatlarının oynaklığı ve ülkelerarası siyasi problemlerin etkisi, bu istisnai problemleri örneklendirmektedir. Navlun fiyatlarının oynak yapısı, ne zaman ikinci el piyasada gemi alma veya satma kararı verilmesi, ne zaman gemi inşa piyasasında yeni gemi yaptırma kararı verilmesi, ne zaman zaman esaslı ne zaman sefer esaslı gemi kiralanması kararı verilmesi gerektiği konusunda belirsizlikler doğurmaktadır. Bu büyük ölçekli yatırımların yüksek riski, deniz taşımacılığı için hala önemli bir problem olarak varlığını sürdürmektedir. Öte yandan devlet müdahaleleriyle deniz taşımacılığının gelişimi arasında olumsuz yönde bir ilişki vardır ve hatta gelişmemiş ve gelişmekte olan ülkelerde kamu-özel sektör ortaklığına, devlet teşviklerine, kamu yatırımlarına (özellikle limanlar konusunda) ihtiyaç oldukça fazladır (Duru, 2014: 51). Olası siyasi istikrarsızlıklar, ülkeler arası ikili siyasi anlaşmazlıklar, sözü edilen yatırımların aksamasına ve özel sektörün yatırımları geri çekmesine neden olabilir. Ayrıca Panama ve Süveyş Kanalı'nın kapatılması gibi tarihte görülen siyasi krizlerin sektöre yansımaları oldukça sarsıcı olmuştur.

Dünya ticaret hacminin %84'ünü elleçleyen deniz taşımacılığını sürdürülebilir kılmak adına, yukarıda bahsedilen risklerden korunmak elzemdir. Neden sonuç bağı üzerinden bu riskler arasındaki ilişkiyi tanımlamak, en büyük etkiye sahip riskleri öncelikle ele almak, önleyici stratejiler geliştirmek adına faydalı olacaktır.

2. Yöntem

Çalışmada, uluslararası deniz taşımacılığının gelecekte karşılaşması muhtemel temel problemleri değerlendirilmek istenmiştir. Bu kapsamda, literatür ve güncel haberler aracılığıyla ulaşılan bu temel problemler, bir anket formuna yerleştirilmiştir. Oluşturulan bu anket formu, bir öğretim üyesine ve bir gemi inşa, tamir-bakım firmasının üst düzey yöneticilerinden ikisine uygulanmıştır. Uygulanan bu anket neticesinde elde edilen veriler, DEMATEL yöntemiyle analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda, gelecekte deniz taşımacılığını şekillendirecek gelişmelerin hangilerinin deniz taşımacılığının problemleri üzerinde daha büyük etkilere sahip olduğu ölçülmek istenmiştir. Çalışmada kullanılan analiz yöntemi olan DEMATEL yöntemi aşağıda açıklanmıştır.

2.1. DEMATEL Yöntemi

DEMATEL yöntemi, karmaşık problemleri değerlendirirken belirlenen kriterler arasındaki neden ve sonuç ilişkisini bulmak için pratik araçlardan biri olarak kabul edilmiştir (Lin ve Tzeng, 2009). Yöntem, karşılıklı bağımlılık ilişkilerini ve kriterlerin etki değerlerini gösterir. DEMATEL yönteminin temel adımları aşağıda kısaca açıklanmıştır:

Adım 1: İlk adım, faktörlerin çiftli karşılaştırması için bir ilişki matrisi oluşturmaktır. Sorun hakkında bilgi ve deneyime sahip olan uzman bir grup elde edilir. Daha sonra, her bir faktör çifti arasındaki doğrudan etki değerlendirilir. Dilsel değerlendirmeler gerçek değerlere dönüştürülür. Buna göre, doğrudan ilişki matrisi elde edilir. $A = [a_{ij}]$, negatif olmayan matristir, a_{ij} j faktörü üzerinde i faktörünün direkt etkisini gösterir; $i = j$ olduğunda köşegen elemanlar $a_{ij} = 0$ 'dır.

Adım 2: Bu adımda, başlangıçtaki doğrudan ilişki matrisi, faktörleri aynı şekilde karşılaştırarak normalleştirilir. Normalize edilmiş doğrudan ilişki matrisi, $= [d_{ij}]$, denklem (1) ile elde edilebilir. Matris D ' deki tüm elemanlar $0 \leq d_{ij} \leq 1$ ile uyumludur ve tüm temel köşegen elemanlar sıfıra eşittir.

$$D = \frac{1}{\max_{1 \leq i \leq n} \sum_{j=1}^n a_{ij}} \quad (1)$$

Adım 3: Toplam-ilişki matrisi (T) denklem (2) kullanılarak hesaplanır, burada $n \times n$ birim matrisi belirtmektedir. t_{ij} elemanı, i kriterinin j kriteri üzerinde sahip olduğu dolaylı etkileri gösterir. Böylece T matrisi, her bir faktör çifti arasındaki toplam ilişkiyi belirler.

$$T = D(I - D)^{-1} \quad (2)$$

Adım 4: Bu adımda, matris (T) 'nin satır ve sütunlarının toplamı hesaplanır. Daha sonra r_i ve c_j sırasıyla (3) ve (4) denklemlerine göre belirlenir. Formülde, r_i , bütün faktörler için i kriteriyle verilen bütün doğrudan ve dolaylı etkileri gösterir, c_j etkilenenin etki derecesini gösterir.

$$r_i = \sum_{1 \leq j \leq n} t_{ij} \quad (3)$$

$$c_j = \sum_{1 \leq i \leq n} t_{ij} \quad (4)$$

Denklemden, $i = j$ iken, $r_i + c_j$ için, i kriteri verilen ve alınan tüm etkileri gösterir. Böylelikle $r_i + c_j$ ile bütün sistem üzerinde i kriterinin etkisi ve diğer faktörlerin etkisi birlikte ifade edilir. Yani $r_i + c_j$ göstergesi ile bütün sistem üzerinde i kriterinin oluşturduğu önem derecesi gösterilir. Bunların aksine ikisinin farkı ise i kriterinin sistem üzerinde sahip olduğu net etkiyi sunar. Özellikle $r_i - c_j$ değeri pozitif ise, faktör i net bir nedendir, sistem üzerindeki net nedensel etkiyi açığa çıkarır. $r_i - c_j$ negatif olduğunda ise faktör, etki grubuna kümelenmiş net bir sonuçtur (Yang vd., 2008; Kang vd., 2009).

Adım 5: Son adımda ise, $r_i + c_j$ ve $r_i - c_j$ ile ilişkili olarak neden-sonuç ilişkisi diyagramı oluşturulur. Böylelikle, faktörler arasındaki karmaşık ilişki görselleştirilmiş olur.

3. Uygulama

Bu bölümde, deniz taşımacılığının geleceği düşünüldüğünde ortaya çıkması muhtemel problemlerin değerlendirilmesinde DEMATEL yöntemi önerilmektedir.

3.1. Problem Tanımı

Deniz Taşımacılığının gelecekte karşılaşılabileceği problemler, **Tablo 1** de aşağıdaki gibi ifade edilmiştir.

Tablo 1: Deniz Taşımacılığının Potansiyel Problemleri

Problem Kodu	Problem Adı
C1	<i>Navlun Fiyatlarının Oynak Yapısı</i>
C2	<i>Alternatif Yakıtlara Geçiş Süreci</i>
C3	<i>Artan Bölgesel Siyasi Problemler</i>
C4	<i>Küresel Isınmanın Etkisi</i>
C5	<i>Limanların Mega Gemilerin Gelişim Hızına Yetişememesi</i>
C6	<i>Artan Laid-up Gemi Sayısı</i>
C7	<i>Diğer Taşıma Modlarının Hızla Gelişen Ulaşım Ağı</i>
C8	<i>Siber Saldırı Riski</i>

3.2 Uzman Değerlendirmeleri

DEMATEL yönteminin yapısı gereği, elde bulunan göstergelerin etki ve sebep gruplarının belirlenmesi için uzman görüşüne başvurulmuştur. Denizcilik alanında farklı birimlerde çalışan bu uzmanlardan, biri üniversitede öğretim üyesi, diğer ikisi ise bir gemi inşa, tamir-bakım firmasının üst düzey yöneticileri ve kurucu ortaklarıdır. Uzmanlar, üniversite- sanayi işbirliği göz önünde bulundurularak her iki taraftan da seçilmiştir. Alınan cevaplar doğrultusunda, tutarlı sonuçlar elde edildiği görülmektedir.

3.3 Önerilen Metodun Uygulaması

İlk olarak **Tablo 1** de deniz taşımacılığının gelecekte karşılaşılabileceği olası riskler uzman görüşlerine sunulmak üzere ifade edilmiştir. Uzmanlar görüşüne uygun olarak, **Tablo 2**, toplama matrisini göstermektedir. Buna göre, **Tablo 3** normalleştirilmiş karar matrisini göstermektedir. Daha sonra, **Tablo 4** toplam ilişki matrisini göstermektedir. Yukarıdaki sonuçlar ışığında, net değerler $\tilde{r}_i, \tilde{c}_j, \tilde{r}_i + \tilde{c}_j, \tilde{r}_i - \tilde{c}_j$ **Tablo 5** de gösterilmektedir. Son aşamada, yukarıdaki sonuçlara dayanarak neden sonuç ilişkisi diyagramı gösterilebilir.

Tablo 2: Uzman Görüşüne Dayalı Toplama Matrisi

	C1	C2	C3	...	C6	C7	C8
C1	0,00	3,00	0,00	...	0,00	3,00	0,33
C2	3,33	0,00	2,33	...	3,00	2,67	1,00
C3	1,67	1,33	0,00	...	0,33	1,33	3,33
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
C6	3,67	2,67	1,00	...	0,00	2,33	0,67
C7	3,67	2,00	3,67	...	3,00	0,00	3,67
C8	3,33	2,00	2,33	...	0,33	2,33	0,00

Tablo 3: Normalize Edilmiş Karar Matrisi

	C1	C2	C3	...	C6	C7	C8
C1	0,00	0,18	0,00	...	0,00	0,18	0,02
C2	0,20	0,00	0,14	...	0,18	0,16	0,06
C3	0,10	0,08	0,00	...	0,02	0,08	0,20
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
C6	0,22	0,16	0,06	...	0,00	0,14	0,04
C7	0,22	0,12	0,22	...	0,18	0,00	0,22
C8	0,20	0,12	0,14	...	0,02	0,14	0,00

Tablo 4: Toplam İlişki Matrisi

	C1	C2	C3	...	C6	C7	C8
C1	0,25	0,33	0,19	...	0,16	0,37	0,17
C2	0,53	0,28	0,37	...	0,36	0,46	0,28

C3	0,35	0,27	0,18	...	0,17	0,30	0,33
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
C6	0,53	0,40	0,29	...	0,21	0,44	0,24
C7	0,69	0,49	0,55	...	0,45	0,47	0,50
C8	0,53	0,38	0,39	...	0,24	0,47	0,23

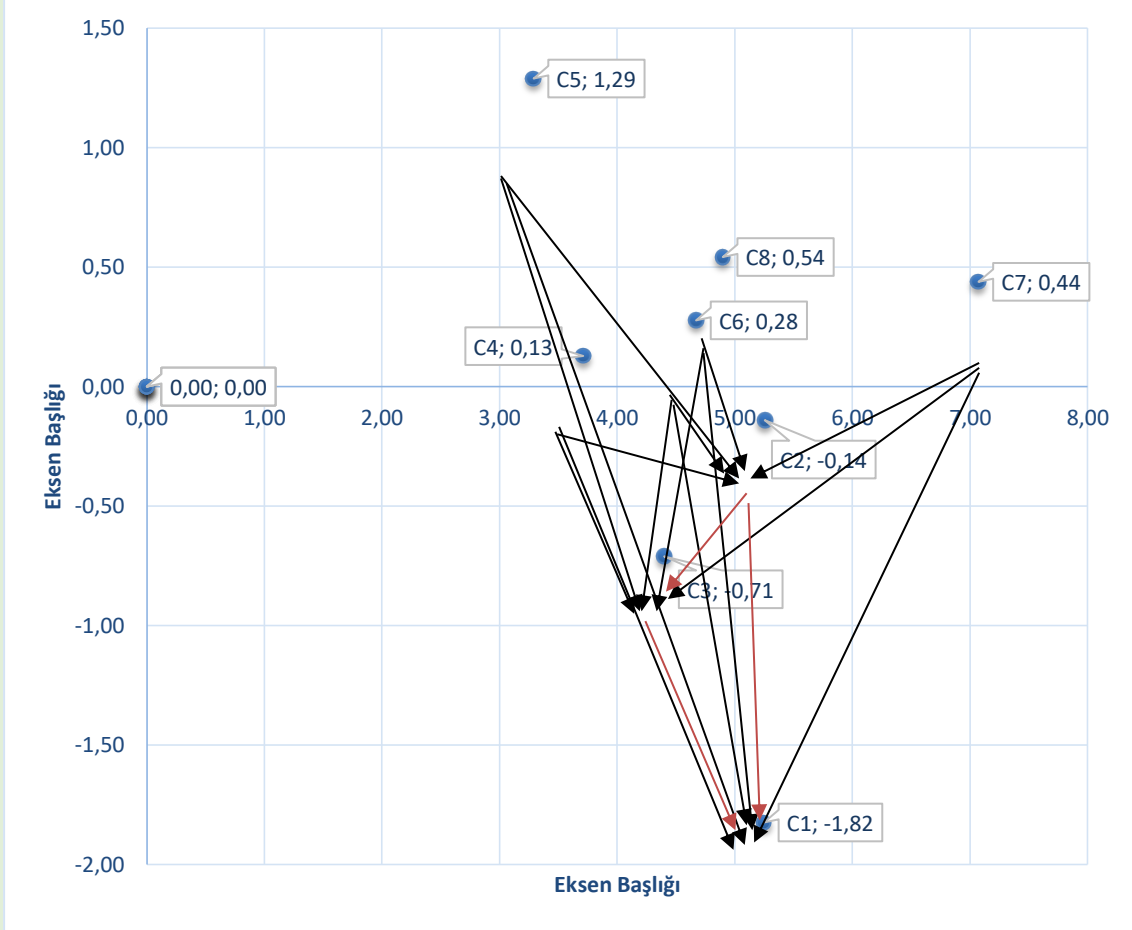
Tablo 5: Problemlerin Net Değerleri

	Ri	Ci	Ri+Ci	Ri-Ci
C1	1,71	3,54	5,25	-1,82
C2	2,56	2,70	5,26	-0,14
C3	1,84	2,56	4,40	-0,71
C4	1,92	1,79	3,71	0,13
C5	2,29	1,00	3,29	1,29
C6	2,47	2,20	4,67	0,28
C7	3,76	3,32	7,07	0,44
C8	2,72	2,18	4,90	0,54

4. Bulgular

Yapılan analizler sonucunda Tablo 5’te gösterilen, pozitif $Ri-Ci$ değerine sahip göstergeler, Sebep Grubunda yer almaktadır. Buna göre bu göstergelerin, en yüksek değere sahip olandan başlamak üzere, diğer göstergeler üzerinde daha yüksek etkiye ve önceliğe sahip olduğu belirlenmiştir. Bu anlamda en yüksek pozitif $Ri-Ci$ değerine sahip göstergeler, sırasıyla *Limanların Mega Gemilerin Gelişim Hızına Yetişememesi* (1,29) ve *Siber Saldırı Riski* (0,54) olarak görülmektedir. Bu göstergeler dışında Sebep Grubunda değerlendirilen göstergeler, *Diğer Taşıma Modlarının Hızla Gelişen Ulaşım Ağı* (0,44), *Artan Laid-up Gemi Sayısı* (0,28) ve *Küresel Isınmanın Etkisi* (0,13) olarak belirlenmiştir.

Buna karşılık, negatif $Ri-Ci$ değerine sahip olan göstergeler, Etki Grubunda yer almaktadır. Bu gruptaki göstergelerin, en düşük değere sahip olandan başlamak üzere, diğer göstergelerden daha çok etkilendiği ve diğer göstergelere göre daha düşük önceliğe sahip olduğu belirlenmiştir. Böylece, özellikle *Navlun Fiyatlarının Oynak Yapısı* (-1,82) olmak üzere, *Artan Bölgesel Siyasi Problemler* (-0,71) ve *Alternatif Yakıtlara Geçiş Süreci* (-0,14) göstergelerinin diğer göstergelerden daha çok etkilendiği ortaya konulmuştur. Şekil 1’deki Etki Yönlü Graf Diyagramı’nda görüleceği üzere, Sebep Grubundaki göstergeler Etki Grubundaki göstergeleri etkilemektedir. Buna ek olarak, daha büyük değerli Etki Grubu üyelerinin grubun diğer üyelerini etkilediği de görülmektedir.



Şekil 1: Etki Yönlü Graf Diyagramı

5. Sonuç

Deniz taşımacılığı, özellikle ölçek ekonomilerinin kullanılmasıyla birlikte getirdiği maliyet avantajı sebebiyle uluslararası ticarete en çok kullanılan taşıma modu olmuştur. Bu taşıma modunun gelecekte de ticarete en çok kullanılan mod olabilmesi için gerekli sürdürülebilir yaklaşımlar, maliyet konularına olduğu kadar potansiyel problemlerin çözümüne de odaklanmalıdır. Güncel haberler ve akademik yazın, bu problemlerin neler olabileceği konusunda bizlere ışık tutmaktadır. Bu kaynaklardan elde edilen potansiyel problemler hakkında, DEMATEL yöntemiyle analiz edilmeye uygun tipte bir veri toplama aracılığıyla uzman görüşü alınmıştır. Elde edilen veriler, hangi problemlerin hangi problemler üzerinde, ne düzeyde etkili olduğu yönünde DEMATEL yöntemi ile analiz edilmiştir. Bulgulara göre, *Limanların Mega Gemilerin Gelişim Hızına Yetişememesi* ve *Siber Saldırı Riski* gibi problemler, denizcilik sektörünün gelecekteki problemlerinin temel sebebi olabileceği ortaya konulmuştur. Yine uzman görüşüne dayalı bulgulara göre *Navlun Fiyatlarının Oynak Yapısının*, denizcilik sektörünün gelecekte diğer problemlerden en çok etkilenen problem olacağı göz önüne serilmektedir. Buna göre navlun fiyatlarındaki dalgalanmaların devam edeceğinin öngörüldüğü söylenebilir.

Deniz taşımacılığının üç önemli aktörü olan yük, gemi ve liman faktörlerinin uyumu optimal bir düzeni ifade etmektedir. Tabii ki bu uyumun sağlanması ve sürdürülebilmesi açısından, yükteki değişime gemilerin uyum göstermesi ve buna bağlı olarak gemilerdeki değişime de limanların uyum göstermesi oldukça önemlidir. Son yıllardaki gemi teknolojisinin oldukça ilerlemesi sebebiyle gemiler, yükteki gelişmelere kolaylıkla ayak uydurabilirken, limanlar gemilerin bu gelişim hızına ayak uydurma konusunda sıkıntı yaşamaktadırlar. Bu eksikliğin altında limanların yapısı gereği esnek olamaması, liman yatırımlarının yüksek maliyetli olması gibi sebepler yatmaktadır. Limanların gelecekte gemilerin taleplerini doyuramaz hale geleceği öngörüsünün, tüm sektörü en çok etkileyecek potansiyel problem olduğu ortaya konulmuştur. Bu problemin, dolaylı yoldan yükün taleplerini de etkiler duruma

gelebileceği düşünüldüğünde, sektörün rekabetçi üstünlüğünü kaybetmesine yol açabilecek bir numaralı etken olduğu daha anlaşılır hale gelmektedir.

Sanayi 4.0 ile birlikte, tüm sektörlerin dijital entegrasyonu oldukça önemli hale gelmiştir. Artık dijital yaklaşımların, optimuma ulaşmada bir merdiven görevi gördüğü bir yapı oluşmaktadır. Dijital entegrasyonu gerçekleştirmede maddelerin interneti, Blockchain, büyük veri analizi gibi kavramlar en gözde gereçler olarak ön plana çıkmaktadır. Ancak bu dijital ortam, optimum maliyet, optimum zamanlama, optimum fayda vs. gibi süreçleri sağlamasının yanında, sektörün işlem hacminin siber saldırı riski altında olmasına sebep olmaktadır. Bu noktada, alınacak önlemlerin bu riskten korunmayı sağladığı düşünülse de, hangi önlem alınırsa alınsın %100 bir korunmadan söz etmek mümkün değildir. Siber saldırı riskinin gerçeğe dönüştüğü durumlarda, şirketlerin kendi şubeleri arasındaki ve tedarikçileriyle ve paydaşlarıyla olan iletişim kanalları tıkanabilir ve bu durum işlemleri durma noktasına getirebilir. Bu riskin kamçı etkisi yaratacağı ve virüslerin temizlenme süresinin uzunluğuna bağlı olarak tüm sektörü derinden etkileyebileceği açıkça görülmektedir.

Yukarıda bahsedilen problemler dışında *Diğer Taşıma Modlarının Hızla Gelişen Ulaşım Ağı, Artan Laid-up Gemi Sayısı ve Küresel Isınmanın Etkisi* gibi problemler de gelecekte denizcilik sektörünü etkileyecek yapıda görülmektedir. Bu etkilerden en çok etkilenen problem olarak ise *Navlun Fiyatlarının Oynak Yapısı* ön plana çıkmaktadır. Buradan da anlaşılacağı üzere, denizcilik sektörünün sürekli bir döngü içerisinde olduğu görüşü hakimiyetini korumaktadır. Çalışmada bahsedilen tüm problemlerin, en çok etkilediği problemin navlun fiyatlarının belirsizliği olması, navlun fiyatlarındaki dalgalanmaların süreceği beklentisini göz önüne sermektedir. Çalışmada, deniz taşımacılığının problemleri üzerine bir çerçeve çizilmek istenmiştir. Bu anlamda, bu problemlerin etki düzeylerini belirlemede DEMATEL yönteminin kullanılabilirliği ortaya konulmuştur. Gelecek çalışmalarda problem sayısı çoğaltılabilir veya belirli süreçlere odaklanmak adına azaltılabilir, ayrıca uzman sayısı artırılabilir ki bu sayede alınan görüşlerin daha geniş bir alana yayılması sağlanabilir.

Kaynakça

- Duru, O. (2014). "Irrationality in Politics and Governance of Maritime Affairs: The Collapse of Sovereign Maritime Governance". *International Journal of e-Navigation and Maritime Economy*. 1: 48-59.
- Lauer, A., Eyring, V., Corbett, J. J., Wang, C., ve Winebreak J. J. (2009). "Assessment of Near-Future Policy Instruments for Oceangoing Shipping: Impact on Atmospheric Aerosol Burdens and the Earth's Radiation Budget". *Environmental Science and Technology*. 43: 5592-5598.
- Lee, A. H., Kang, H. Y., Hsu, C. F., ve Hung, H. C. (2009). "A Green Supplier Selection Model for High-Tech Industry". *Expert Systems with Applications*. 36 (4): 7917-7927.
- Lin, C. L. Ve Tzeng, G. H. (2009). "A Value-Created System of Science (Technology) Park by Using DEMATEL". *Expert Systems with Applications*. 36 (6): 9683-9697.
- Moon, I. K., Qiu, Z. B., ve Wang, J. H. (2015). "A Combined Tramp Ship Routing, Fleet Deployment, and Network Design Problem". *Maritime Policy and Management*. 42 (1): 68-91.
- Polatidis, N., Pavlidis, M., ve Mouratidis, H. (2018). "Cyber-Attack Path Discovery in a Dynamic Supply Chain Maritime Risk Management System". *Computer Standards and Interfaces*. 56: 74-82.
- Rehmatullah, N. ve Smith, T. (2015). "Barriers to Energy Efficiency in Shipping: A Triangulated Approach to Investigate the Principal Agent Problem". *Energy Policy*. 84: 44-57.
- Yang, Y. P. O., Shieh, H. M., Leu, J. D., ve Tzeng, G. H. (2008). "A Novel Hybrid MCDM Model Combined with DEMATEL and ANP with Applications". *International Journal of Operations Research*. 5 (3): 160-168.