



Araştırma Makalesi

Kocaeli Limanları Yük Talep Tahmini

Vedat DOĐUSEL¹

Yayın Geliş Tarihi
02 Haziran 2021

Yayına Kabul Tarihi
23 Haziran 2021

Elektronik Yayın Tarihi
29 Haziran 2021

Anahtar Kelimeler

Kocaeli

Liman

Talep

Tahmin

z

Ticaret ve sanayi merkezi olmasının yanında aynı zamanda coğrafi konumu sayesinde lojistik sektörü açısından da büyük bir öneme sahip olan Kocaeli Türkiye’de önemli deniz hudut kapılardan birisidir. Limanlar için talep tahini büyük önem arz etmektedir. Liman operasyonlarının ve liman altyapı/üstyapı hizmetlerinin sekteye uğramadan devamlılığını sağlaması, trafik düzeninin karmaşıklığa yol açmaması, güvenlik açıklığı yaşanmaması, doğal ve mali kaynakların verimli kullanımının sağlanması ve tüm benzer arz-talep uyumsuzluğunun sonuçlarından kaçınmak için limanlarda talep tahminine başvurulmaktadır. Çalışmada yer verilen çoklu regresyon analizinde; 2009 ile 2020 yılları arası Türkiye’deki toplam yük (ton) ve toplam elleçlenen konteyner (adet) verileri bağımlı değişkenler, 2009 ile 2020 yılları arası Türkiye’ye ait GSYİH, ithalat, ihracat ve nüfus rakamları bağımsız değişkenler olarak yer almıştır. Yapılan alışma sonucunda; toplam yük olarak değerlendirildiğinde Kocaeli limanlarının uzun vadede yeni bir kapasiteye ihtiyaının olmadığı, konteyner açısından değerlendirildiğinde ise mevcut 3,7 milyon TEU kapasitenin 2033 yılından itibaren yetmeyeceği ve Kocaeli’de konteyner kapasitesinin arttırılmasına ihtiyaç olacağı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Research Article

Cargo Demand Forecast for Kocaeli Ports

Article Submitted
02 July 2021

Article Accepted
23 July 2021

Available Online
29 June 2021

Keywords

Kocaeli

Port

Demand


Forecast

Abstract

Kocaeli, which has a great importance in terms of logistics sector thanks to its geographical location as well as being a center of trade and industry, is one of the important sea border gates in Turkey. Demand forecasting is of great importance for ports. It is used at ports in order to ensure the continuity of port operations and port infrastructure / superstructure services without interruption, the traffic pattern does not cause complexity, there is no security gap, the efficient use of natural and financial resources, and to avoid the consequences of all similar supply-demand mismatches. In the multiple regression analysis included in the study; between 2009 and 2020, total cargo (tons) and total handled containers (pieces) data are dependent variables, and GDP, import, export and population figures of Turkey between 2009 and 2020 are included as independent variables. As a result, when evaluated as total cargo, it was concluded that Kocaeli ports do not need a new capacity in the long term, and when evaluated in terms of containers, the current 3,7 million TEU capacity will not be sufficient as of 2033 and Kocaeli will need a new container capacity.

1. Giriş

Limanlar uluslararası ticaretin yerine getirilmesinde önemli roller stlenen, en önemli ulaştırma altyapılarından birisidir. Liman operasyonlarının ve liman altyapı/styapı hizmetlerinin sekteye uğramadan devamlılığını sağlaması, trafik dzeninin karmaşıklığa yol amaması, gvenlik aıklığı yaşanmaması, doğal ve mali kaynakların verimli kullanımının sağlanması ve tüm benzer arz-talep uyumsuzluğunun sonuçlarından kaçınmak için limanlarda talep tahminine başvurulmaktadır.

¹  İMEAK Deniz Ticaret Odası, Kocaeli şubesi, Kocaeli, Türkiye, vedat@dogusel.com.tr.

Limanlar, hinterlandlarında yer alan üretim gücü ile beslenirken limanların yük trafiğini pek çok faktör etkileyebilmektedir. Yük talep tahminleri ile bir bölgedeki limanların gelecekteki yük trafiği tahmin edilebilir ve bu sayede bölgeye ilişkin planlamalar daha tutarlı bir zemine oturtulabilir. Liman trafiğini tahmin etmek için bu trafiği etkileyen faktörleri bilmekte gereklidir. Liman trafiğini etkileyen faktörler arasında hinterlandtaki makroekonomik koşullar, bölgesel rekabet düzeyi, ticari anlaşmalar, ticari liberalizasyon, hinterlandın ekonomik yapılanması, pazarın yapılanması ve terminal operatörlerinin gücü sayılabilir (Seabrooke, Hui, Lam, ve Wong, 2003). Bir başka kaynakta ise liman trafiğinin tahmininde pazar koşullarını etkileyen etkileyen değişkenlerin gelecekteki seyri, hinterlandtaki olası ekonomik değişimler, taşınan yükteki olası değişimler ve taşınan yükte ve taşıma biçiminde ilişkin teknolojik değişimlerin etkili olduğu belirtilmiştir (Jugović, Hess, ve Poletan , 2011).

Bu çalışmada limancılık sektörünün deniz ticareti açısından önemi ve Kocaeli limancılık sektörü hakkında bilgilendirmelerde bulunulmuş, Kocaeli limanları için çoklu regresyon yönteminden faydalanılarak gelecek yıllara ait toplam yük tonajı ve toplam konteyner miktarı talep tahmini çalışması yapılmıştır. Yapılan talep tahmini bölgenin kapasitesi ile karşılaştırılarak kapasitenin hangi yıllara kadar yeterli olduğu hem toplam yük hem de konteyner yükü için değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme ile bölgedeki limanlar için bir kapasite gelişim takvimi önerilmesi hedeflenmiştir.

2. Deniz Taşımacılığında Limanların Önemi

Deniz taşımacılığının bilinen tarihi 5000 yıl öncesine kadar dayanır. Değişen ve gelişen ticaret hacmi ve deniz taşımacılığında kullanılan teknolojilerin dönüşümü doğal olarak taşımacılığa da yansımıştır (Ateş, Karadeniz, & Esmer, 2010). Taşımacılığı tüketiciye ulaştırılmak istenen ürün ya da hammaddenin güvenli, ekonomik, zamanında ve doğru şekilde aktarımı olarak özetlemek mümkündür. Taşınan bu yükler kimi zaman konteynerlerde istiflenmiş işlenmiş gıda ürünleri, kimi zaman dökme şeklinde demir cevheri, kimi zaman ise tanker gemiler sayesinde taşınan ham petrol, türevi maddeler ya da sıvı gıdalar olabilmektedir. Tüketim alışkanlıklarının çeşitli olması ve üretim yeri ile pazar konumunun farklı olması sebepleri lojistik sektörünü tetiklemektedir. Ulaştırma sistemleri kendi içinde taşıyıcının niteliği ve taşınanın çeşitlerine göre birçok alt başlığa ayrılmaktadır (Çancı ve Güngören, 2013).

Günümüze kadar ulaştırma türü tercihlerinde birtakım değişiklikler yaşanmıştır. Bu tercihler lojistiğin tüm bileşenlerini kapsayan “toplam ürün” kavramına dayanır. Bu kavram içeriğinde güvenilirlik, sıklık, maliyet, transit zaman, ulaştırma ile ilgili maliyetler, hizmetin kalitesi, paketleme, ithalat gümrük vergileri, sigorta gibi unsurları barındırır. Çoklu taşımacılık bu unsurlara önemli bir destek sağlarken deniz yolu taşımacılığı toplam taşımacılığın en temel ayağını oluşturur (Branch ve Robarts, 2014). Denizyolu taşımacılığı birçok unsurdan oluşmaktadır. Yük ve gemi talepleri, armatör firmaları, tersaneler, gemi acenteleri, broker firmaları, limanlar, lojistik firmaları, denetleyici ve sertifikalandırıcı kuruluşlar ve devlet kurumları bu unsurlardan yalnızca birkaçıdır (Esmer, 2019).

Deniz yolu taşımacılığının diğer taşımacılık türlerine göre bazı avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Küresel ticaretin büyük bir bölümünün gerçekleştirildiği deniz yolu taşımacılığı, büyük hacimde ve ağırlıktaki yüklerin taşınması için en güvenilir ve en ekonomik taşıma yöntemi olmasıyla beraber bu avantajlarının yanında aynı zamanda en yavaş taşımacılık yöntemidir. Deniz yolu taşımacılığı ekonomik olarak küresel boyutta büyük öneme ve etkiye sahip olmakla birlikte içinde birçok sektör ile bağlantı da barındırmaktadır (Stopford, 2016).

Limanlar denizyolu taşımacılığının en önemli bileşenlerinden birisidir. Liman yatırımlarının ağır yatırımlar olması önemli miktarda sermaye gerektirmektedir. Liman işletmeciliğinin ilave olarak rekabetçi bir ortamda yürütülmesi yatırımları zorunlu kılmaktadır. Diğer yandan limanlar işgücü yoğunudur ve bu nedenle önemli istihdam kaynaklarıdır (Bayraktutan ve Özbilgin, 2013). Küreselleşme pek çok işin kapsamını genişletirken limanların da rolleri hem değişmiş hem de gelişmiştir. Limanların düzgün işletilmesi ticari sistem için de bir gerekliliktir. Özellikle ihracatta ülkelerin rekabetçi olmasında limanlar önemli roller üstlenmektedir (Kara, 2011).

Limanlar geçmişte gemiler için barınak iken bugün yük elleçleme fonksiyonu oldukça hakimdir (Akten, Alkan, ve Akten, 2001). Gelişmiş bir liman sistemi ülkelerin kalkınmaları için elzemdir. Bu nedenle limanların verimli ve etkin işletilmesi, yük elleçleme faaliyetlerinin uluslararası standartlarda yürütülmesi gerekmektedir (Esmer, 2003). Limanlar yük elleçleme gibi temel faaliyetlerin yanında ayrıca gemilerin atıklarının toplandığı kıyı tesisleridir (Yaşar, 2005).

Son olarak limanlar sadece ulusların değil, doğal olarak içinde buldukları bölgelerin gelişiminde lokomotif rolü üstlenmekte, bölgelerin ve liman hinterlandında yer alan kentlerin GSYİH'sının gelişimine önemli katkılar sağlanmaktadır (Baykan, 1997).

3. Kocaeli Limanları

Kocaeli, geçmişten bu yana önemli bir denizyolu aktarma merkezi olmuştur (Koca, 2020). Bugün Kocaeli Liman Başkanlığına bağlı kamu ve özel sektör tarafından işletilen 36 liman hizmet vermektedir. Bu limanlar coğrafi konumları sayesinde lojistik sektörü için hayati bir öneme sahiptir. Kocaeli limanlarının elleçleme verileri Tablo 1'de görülebilir.

Tablo 1. 2015-2020 yılları arası Kocaeli limanlarında gerçekleştirilen elleçleme miktarları.

Yıllar	Kocaeli Limanları Elleçleme (ton)	Türkiye Limanları İçindeki Payı %	Konteyner Elleçleme (TEU)	Türkiye Limanları İçindeki Payı %
2015	64.628.031	15,53	988.906	12,13
2016	66.406.649	15,43	1.143.008	13,04
2017	73.234.029	15,54	1.315.991	13,14
2018	73.139.021	15,89	1.597.620	14,73
2019	72.196.415	14,91	1.715.193	14,79
2020	76.517.625	15,40	1.800.642	15,48

Kaynak: Deniz Ticaret Odası (2021).

2020 yılı verilerine göre Kocaeli'de bulunan limanlarda toplam 76 milyon ton yük elleçlenmiştir. Konteyner elleçleme miktarı ise 1,8 milyon TEU¹'dir. Hem toplam yükte hem de konteynerde Kocaeli limanlarının Türkiye içindeki payı %15'dir. Kocaeli limanlarına uğrak yapan gemiler hakkındaki istatistiklere de Tablo 2'de ulaşılabilir.

Tablo 2. 2020 yılı sefer türlerine göre Kocaeli limanlarında işlem gören gemi sayıları.

Sefer Türleri	2020 YILI	Kocaeli	Türkiye	Oran (%)
Uluslararası Seferler Türk Bayraklı	Gemi Sayısı	2.867	15.222	18,8
	Gros Ton	17.984.907	117.340.754	15,3
Uluslararası Seferler Yabancı Bayraklı	Gemi Sayısı	6.109	33.599	18,2
	Gros Ton	128.539.689	673.540.896	19,1
Uluslararası Seferler Toplam	Gemi Sayısı	8.976	48.821	18,4
	Gros Ton	146.524.596	790.881.650	18,5

Kaynak: Deniz Ticaret Odası (2021).

2020 yılında Kocaeli limanlarına 8.976 gemi uğrak yaparken bu gemilerin toplam gross tonu 146 milyondur. Bu rakamlar ile Kocaeli limanlarına uğrak yapan gemilerin payı %18,5 olarak hesaplanmıştır. Kocaeli limanlarının faaliyet konuları ve ihtisas alanları Tablo 3'de ayrıca görülebilir. Tablo 3'den anlaşılacağı gibi Kocaeli limanlarında her türlü yüke ilişkin elleçleme faaliyeti sunulmaktadır. Bu anlamda Kocaeli limanlarının oldukça gelişmiş bir yapıda olduğu söylenebilir.

4. Kocaeli Limanları Yük Talep Tahmini

4.1. Hata Ağacı Analizi

Küresel yahut yerel ticarete faaliyet gösteren her işletme ister büyük ister küçük çaplı olsun pazar, müşteri ve genel ekonomi hakkında bazı öngörülerde bulunarak potansiyel talep artışları ya da düşüşleri noktalarında hazırlıklı olup ekonomik açıdan zor dönemleri en az zararlı veya en yüksek karla atlatmak ister. Bahsi geçen işletmelerden biri olan limanlar için de talep tahmini büyük önem arz etmektedir (Esmer, 2019). Mevcut potansiyelin ve arz-talep dengelerindeki yaşanabilecek değişimlerin önceden analizi gelecek planlamaları yaparken son derece önemli fikirler vermektedir. Talep tahmini işletme ekonomisi açısından oldukça önemlidir (Adamowski, 2008). Arz ve talep arasındaki tutarsızlıklar birçok hayati soruna sebep olabilir. Liman operasyonlarının ve liman altyapı/üstyapı hizmetlerinin sekteye uğramadan devamlılığını sağlaması, trafik düzeninin karmaşıklığa yol açmaması, güvenlik açıklığı yaşanmaması, doğal ve mali kaynakların verimli kullanımının sağlanması ve tüm benzer arz-talep

¹ 20 eşit birim anlamına gelen ve İngilizce'de Twenty Equivalent Unit'ten kısaltılan evrensel konteyner birimi.

uyumsuzluğunun sonuçlarından kaçınmak için limanlarda talep tahminine başvurulmaktadır (Akar ve Esmer, 2015).

Bu çalışma ile Türkiye'nin önemli liman kentlerinden birisi olan Kocaeli'deki limanlar için bir talep tahmini yapılması hedeflenmiş, bu sayede bölge yatırımları için bir öngörü oluşturulmaya çalışılmıştır.

Tablo 3. Kocaeli limanlarının faaliyet konuları ve ihtisas alanları.

Sıra	İlçe	Liman	Faaliyet Alanı
1	İzmit	Aktaş Dış Ticaret A.Ş.	Kimyasal madde
2	Derince	Koruma Klor Alkali San. Ve Tic. A.Ş.	Kimyasal madde
3	Derince	Petrol Ofisi A.Ş. Derince Terminal Müdürlüğü	Petrol ve türevleri
4	Derince	Shell&Turcas Petrol A.Ş. Derince Tesisleri	Petrol ve türevleri
5	Derince	Safı Derince Uluslararası Liman İşletmeciliği A.Ş.	Genel kargo dökme yük, Konteyner ve Ro-Ro
6	Körfez	İstanbul Gübre San. A.Ş.	Genel kargo dökme yük, Kimyasal madde
7	Körfez	TÜPRAŞ İzmit Rafineri Müdürlüğü	Petrol ve türevleri
8	Körfez	Rota Liman Hizmetleri San. A.Ş.	Genel kargo dökme yük
9	Körfez	TP İzgin İskelesi	Petrol ve türevleri
10	Körfez	Gübretaş Fabrikaları T.A.Ş.	Genel kargo dökme yük, Kimyasal madde
11	Körfez	Evyap Deniz İşletmeciliği Lojistik ve İnşaat A.Ş.	Genel kargo dökme yük, Kimyasal madde, Konteyner ve Ro-Ro
12	Körfez	Nuh Çimento San. A.Ş.	Genel kargo dökme yük
13	Körfez	Diler Demir Çelik End. Tic. A.Ş.	Genel kargo dökme yük
14	Körfez	DP World Yarımca Limanı İşletmeleri A.Ş.	Konteyner
15	Körfez	HABAŞ Petrol Ürünleri San. Ve Tic. A. Ş. (Platform)	Lpg/Lng
16	Körfez	Likidgaz LPG Dağıtım San. Ve Tic. A.Ş. (Platform)	Lpg/Lng
17	Körfez	OP-AY Akaryakıt Ticaret Ltd.Şti. (Platform)	Petrol ve türevleri
18	Körfez	OYAK NYK Ro-Ro Liman İşletmeciliği A.Ş.	Dökme Katı, Genel Kargo, Proje Kargo, Ro-Ro, Dökme Sıvı
19	Körfez	Pet-line Petrol Ürünleri Tic. A.Ş. (Platform)	Petrol ve türevleri
20	Dilovası	Kroman Demir Çelik A.Ş. Liman Tesisleri	Genel kargo dökme yük
21	Dilovası	Karayolları Tavşancıl Asfalt Tesisi	Petrol ve türevleri
22	Dilovası	Güzel Enerji Akaryakıt A.Ş.	Petrol ve türevleri
23	Dilovası	Efesan Port A.Ş.	Genel kargo dökme yük
24	Dilovası	Solventaş Teknik Depolama A.Ş.	Kimyasal madde, Petrol ve türevleri
25	Dilovası	Altıntel Liman ve Terminal İşletmeleri A.Ş.	Kimyasal madde, Genel kargo dökme yük, Petrol ve türevleri
26	Dilovası	Yılport Konteyner Terminali ve Liman İşletmeleri A.Ş.	Genel kargo dökme yük, Petrol ve türevleri, Konteyner ve Ro-Ro
27	Dilovası	Çolakoğlu Metalurji A.Ş. Liman Tesisleri	Genel kargo dökme yük
28	Dilovası	Polıport A.Ş.	Genel kargo dökme yük, Kimyasal madde
29	Dilovası	Belde Liman İşletmeleri ve Depoculuk A.Ş.	Genel kargo dökme yük, Konteyner ve Ro-Ro
30	Çayırova	Çayırova Cam Sanayi A.Ş.	Genel kargo dökme yük
31	Darıca	Aslan Çimento A.Ş.	Genel kargo dökme yük
32	Darıca	Bayramoğlu Liman İşletmesi	Dökme yük, Genel kargo
33	Başiskele	Limaş Liman İşletmeleri A.Ş.	Genel kargo dökme yük, Kimyasal madde, Konteyner ve Ro-Ro
34	Başiskele	Autoport Liman İşletmeleri A.Ş.	Genel kargo dökme yük, Konteyner ve Ro-Ro
36	Gölcük	Ford Otomotiv San. A.Ş.	Konteyner ve Ro-Ro

Kaynak: TÜRKLİM ve Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü faydalanılarak yazar tarafından hazırlanmıştır.

Kocaeli' de sanayinin büyümesi ve yeni OSB'lerin açılması, İstanbul'daki ticari yoğunluğun Kocaeli'ye genişlemesi, alt yapı yatırımları, tüketimin çeşitlenmesi ve artması, limanların alt yapı ve hizmet kalitelerini arttırmaya yönelik

yatırım çalışmaları Kocaeli limanlarında elleçlenen yük miktarlarını etkilemektedir. Kocaeli limanları, Marmara Bölgesi'nde geniş bir alana hizmet sunan irili ufaklı farklı hacimlerde limanlardan oluşmaktadır (Bayraktutan ve Özbilgin, 2013). Kocaeli limanlarındaki yük hareketleri incelendiğinde toplam elleçleme hacminin son yıllarda istikrarlı bir yol izlediği, elleçleme miktarının ülke genelindeki payının ise kararlı bir yapıda artış gösterdiği görülmektedir. Yaşanan bu gelişmeler ve talep çalışmalarının önemini farkındalığı ışığında Kocaeli limanları için geçmiş veriler taban alınarak değerlendirmelerde bulunulmuş, gelecek yıllar için talep tahmini yapılarak çalışmanın ilerleyen bölümlerinde sunulmuştur.

4.2. Metodoloji: Çoklu Regresyon Analizi

Talep tahmini, tüketicilerin satın alma eğiliminde olduğu bir ürün veya hizmetin miktarını tahmin etme sürecidir. Şirketin yeni bir pazara girip girmemeye karar vermesine yardımcı olmakta ve en uygun üretim ve döküm kapasitelerini değerlendirmek için arzı taleple eşleştirmektedir. Tahminde, geçmiş satış verileri veya pazarlardan gelen güncel veriler gibi nicel yöntemler ve tahminler gibi yöntemlerde kullanılmaktadır. Talep tahmini, herhangi bir işletmenin gelecekteki başarısı için oldukça önemli olmakla birlikte bir işletmeyi yönetmenin en önemli yönlerinden biridir. Talep tahmini; kaynakların dağıtımı, kaynak israfının önlenmesi, üretime yön verilmesi, fiyatlandırma, satış politikası oluşturma, iş riskinin azaltılması ve döküm yönetimi gibi konularda fayda sağlamaktadır (Akar ve Esmer, 2015).

Regresyon analizi bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemek ve bu ilişki üzerinden ilgili konu ile ilgili tahminler ya da değerlendirmeler yapılmak için kullanılan bir yöntemdir (Atıcı ve Ersoy, 2009). Regresyon analizinde değişkenler arasında bir sebep sonuç ilişkisi olması gerekir (Karakurt, Aydın, ve Amiri, 2020). Eğer sebep sonuç ilişkisi tek bir değişken ile açıklanıyorsa bu durumda tek değişkenli regresyon analizi, eğer birden fazla değişken ile açıklanıyorsa çoklu regresyon analizi uygulanmaktadır (Enayatollahi, Bazzazi, ve Asadi, 2014).

Bu çalışmada Kocaeli limanları yük talep tahminlerini belirleyebilmek amacıyla bağımlı bir değişken ile iki veya daha fazla bağımsız değişken arasındaki ilişkiyi incelemek için kullanılan çoklu regresyon yöntemi kullanılmış ve sonuçlar değerlendirmeye sunulmuştur. Regresyon analizi Microsoft Excel programında uygulanmıştır.

4.2.1. Tahmin girdileri

Projede yer verilen çoklu regresyon analizinde; 2009 ile 2020 yılları arası Türkiye'deki toplam yük (ton) ve toplam elleçlenen konteyner (adet) verileri bağımlı değişkenler, 2009 ile 2020 yılları arası Türkiye'ye ait GSYİH, ithalat, ihracat ve nüfus rakamları bağımsız değişkenler olarak yer almaktadır. Bu bağımlı değişkenlerin tercih edilmesinin nedeni yük verileri ile %70'in üzerinde pozitif yönlü korelasyon göstermesidir. Bu değişkenler aynı zamanda bir bölgede yükün ortaya çıkmasında temel tetikleyicilerdir.

Tablo 4. Bağımlı ve bağımsız değişkenler.

Veri	BAĞIMLI DEĞİŞKENLER		BAĞIMSIZ DEĞİŞKENLER			
	Kocaeli Toplam Yük	Kocaeli Toplam Konteyner	Türkiye GSYİH	Türkiye İthalat	Türkiye İhracat	Türkiye Nüfus
Birim	Ton	TEU	\$	\$	\$	Kişi
2009	48.626.845	280.329	649.300.000.000	140.928.000.000	102.143.000.000	72.561.312
2010	54.553.586	415.944	777.000.000.000	185.544.000.000	113.883.000.000	73.722.988
2011	54.997.295	507.837	838.800.000.000	240.842.000.000	134.907.000.000	74.724.269
2012	61.458.478	630.152	880.600.000.000	236.545.000.000	152.462.000.000	75.627.384
2013	61.088.671	807.757	957.800.000.000	260.822.803.002	161.480.914.702	76.667.864
2014	58.974.258	899.104	938.900.000.000	251.142.429.205	166.504.861.795	77.695.904
2015	64.628.031	988.906	864.300.000.000	213.619.211.455	150.982.113.766	78.741.053
2016	66.406.649	1.143.008	869.700.000.000	202.189.241.859	149.246.999.263	79.814.871
2017	73.234.029	1.315.991	859.000.000.000	238.715.127.912	164.464.619.316	80.810.525
2018	73.139.021	1.597.620	778.400.000.000	177.168.756.288	231.152.482.645	82.003.882
2019	72.196.415	1.715.193	761.400.000.000	210.345.202.552	180.832.721.702	83.154.997
2020	76.517.625	1.800.642	717.000.000.000	219.514.860.942	169.650.994.160	83.614.362

Kaynak: TÜRKİLM, TÜİK ve Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü verileri ile hazırlanmıştır.

Yapılan çoklu regresyon analizinde kullanılan formüller aşağıdaki gibidir:

- Formül A: Kocaeli Limanları Toplam Yük Talep Tahmini (Y_1) = $b_0 + b_1 X_1$ (Hinterlant GSYİH'sı) + $b_2 X_2$ (Hinterlant ihracatı) + $b_3 X_3$ (Hinterlant ithalatı) + $b_4 X_4$ (Hinterlant nüfusu) + e_i
- Formül B: Kocaeli Limanları Konteyner Talep Tahmini (Y_2) = $b_0 + b_1 X_1$ (Hinterlant GSYİH'sı) + $b_2 X_2$ (Hinterlant ihracatı) + $b_3 X_3$ (Hinterlant ithalatı) + $b_4 X_4$ (Hinterlant nüfusu) + e_i

Çoklu regresyon sonuçları sonraki başlık altında sunulmuştur.

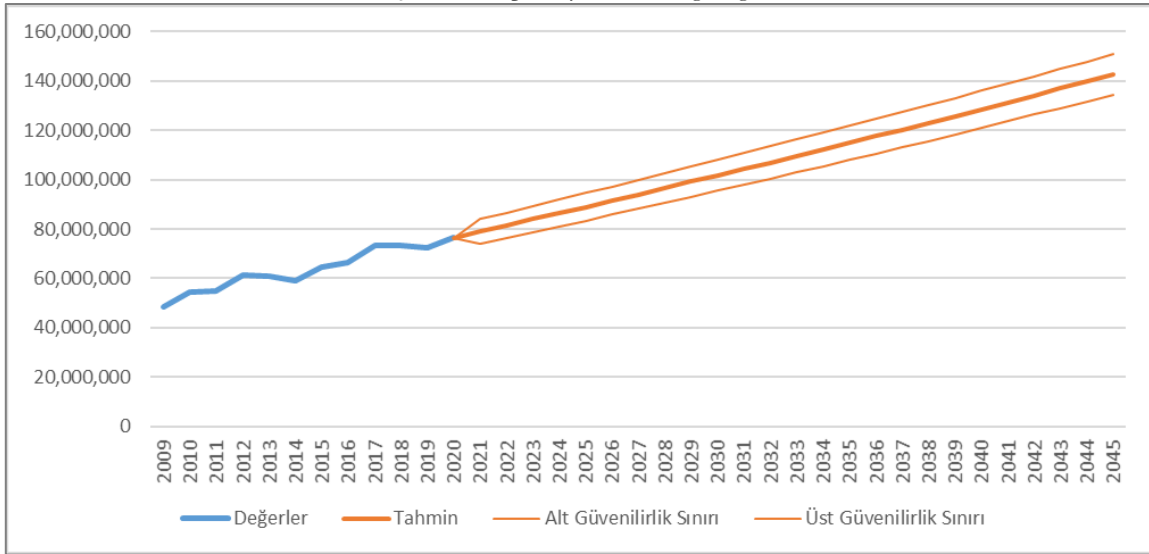
4.2.2. Araştırma bulguları

Bu başlık altında regresyon analizi sonucunda elde edilen bulgular yer almıştır. 12 gözlem değeri ile yapılan çoklu regresyon analizi sonucunda Formül A için Çoklu R, R kare ve ayarlı R kare değeri sırasıyla 0,96, 0,93 ve 0,90 olarak bulunurken bu değerler Formül B için 0,99 olarak bulunmuştur. Her iki formülde de kesişim katsayıları (b_0) ve b_1 katsayıları negatif çıkarken diğer değişkenler pozitif çıkmıştır. Her iki formülde de nüfus (b_4) en yüksek katsayı olurken (Formül A için 2,1 ve Formül B için 0,12), diğer katsayılar 0,01'in altında pozitif değer almıştır.

Regresyon analizi sonucunda elde edilen sonuçlar Şekil 1 ve Şekil 2'de grafik olarak, ayrıca Tablo 5 ve Tablo 6'da tablo olarak aşağıda sunulmuştur. Tablo ve grafiklerde baz senaryoya (tahmin) ilave olarak alt ve üst sınırlar da belirlenmiştir. Bu aralıklarda baz senaryoya pozitif ve negatif yönlü %95 güven aralığı uygulanmış, grafikler Microsoft Ecel programında çizilmiştir.

Şekil 1'de yapılan toplam yük tahminin grafiği görülmektedir. 2020 yılına kadar olan veriler gerçek verileri gösterirken 2021 yılı itibariyle tahmin senaryoları görülebilmektedir. Tablo 5'de bu tahmin değerleri ayrıca rakam olarak da gösterilmiştir.

Şekil 1. Toplam yük tahmin grafiği.



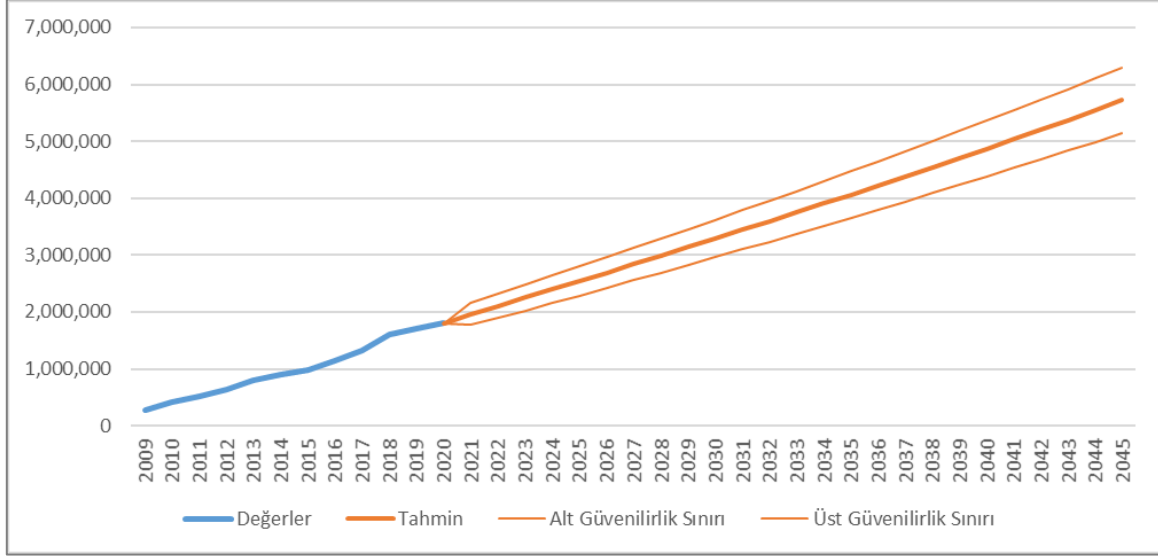
Tablo 5. Toplam yük tahmin verileri.

Yıl	Alt Sınır	Tahmin	Üst Sınır
2025	83.412.883	88.990.230	94.567.578
2030	95.474.752	101.743.118	108.011.483
2035	107.974.687	114.888.413	121.802.139
2040	120.986.726	128.512.321	136.037.917
2045	134.608.024	142.719.964	150.831.904

Gerçekleştirilen çalışma sonucu elde edilen toplam yük tahminine göre, Kocaeli limanlarındaki yük talebinin 2040 yılında 128 milyon ton, 2045 yılında ise 142 milyon tona ulaşması beklenmektedir.

Şekil 2'de yapılan konteyner tahminin grafiği görülmektedir. 2020 yılına kadar olan veriler gerçek verileri gösterirken 2021 yılı itibariyle tahmin senaryoları görülebilmektedir. Tablo 6'da bu tahmin değerleri ayrıca rakam olarak da gösterilmiştir.

Şekil 2. Toplam konteyner tahmin grafiği.



Tablo 6. Toplam konteyner tahmin verileri.

Yıl	Alt Sınır	Tahmin	Üst Sınır
2025	2.290.763	2.545.292	2.799.821
2030	2.961.259	3.290.288	3.619.317
2035	3.656.990	4.063.323	4.469.655
2040	4.383.794	4.870.883	5.357.971
2045	5.148.832	5.720.924	6.293.017

Gerçekleştirilen çalışma sonucu elde edilen toplam konteyner tahminine göre ise, Kocaeli limanlarındaki konteyner talebinin 2040 yılında 4,8 milyon TEU, 2045 yılında ise 5,7 milyon TEU' ya ulaşması beklenmektedir. Kocaeli limanlarının bu tahminleri gelecekte karşılayıp karşılamayacağını anlaşılmaması için tahmin verileri ile mevcut kapasitelerin karşılaştırılması gerekmekte olup bu karşılaştırma sonraki başlık altında sunulmuştur.

4.2.3. Tahmin sonuçları ve kapasite karşılaştırması

TÜRKLİM Türkiye Limanları Kapasite Raporu (2019) Türkiye'deki tüm liman bölgeleri için kapsamlı bir kapasite analizini içermektedir. Rapor kapsamında Türkiye'deki tüm coğrafi bölgeler alt bölgelere ayrılarak değerlendirilmiştir. Şekilde Marmara Bölgesi limancılık alt bölgeleri görülmektedir. Kocaeli, Kuzey Doğu Marmara alt bölgesinde yer almaktadır.

Şekil 3. Marmara Bölgesi ve alt bölgeleri.



Kaynak: TÜRKLİM (2016).

Söz konusu rapora göre Kocaeli Liman Başkanlığına bağlı limanlarda konteyner elleçleme kapasitesi 3,7 milyon TEU' dur. Diğer yandan genel kargo ve dökme yük kapasitesi 50,3 milyon ton, petrol ve türevleri elleçleme

kapasitesi 55,8 milyon ton, kimyasal yük kapasitesi 19,5 milyon ton, LNG+LPG kapasitesi 4,5 milyon tondur. Denizcilik Genel Müdürlüğü verilerine göre Türkiye limanlarında elleçlenen konteynerin ortalama ağırlığı 10,5 ton olduğu dikkate alınırsa Kocaeli limanlarında elleçlenen konteynerin ağırlığı $3,7 \times 10,5 = 38,9$ milyon ton olarak hesaplanabilir. Bu durumda Kocaeli limanlarının tüm yük gruplarında toplam kapasitesi $(50,3 + 55,8 + 19,5 + 4,5 + 38,9)$ 149,5 milyon ton olarak hesaplanmıştır.

Bu kapasiteler ile çalışmada bulunan tahminler karşılaştırıldığında aşağıdaki sonuçlara ulaşılabilir:

- Toplam yük olarak değerlendirildiğinde Kocaeli limanlarının uzun vadede yeni bir kapasiteye ihtiyacı olmadığı görülmektedir. Çünkü talep tahmini ile bulunan yük değerlerinin uzun vadede mevcut kapasite ile karşılanabileceği görülmüştür.
- Konteyner açısından değerlendirildiğinde ise mevcut 3,7 milyon TEU kapasitenin 2033 yılından itibaren yetmeyeceği ve Kocaeli’nde yeni konteyner kapasitesine ihtiyaç olacağı tespit edilmiştir.

5. Sonuçlar

Gerçekleştirilen çalışmada 2009 ile 2020 yılları arası Türkiye’deki toplam yük (ton) ve toplam elleçlenen konteyner (adet) verileri bağımlı değişkenler, 2009 ile 2020 yılları arası Türkiye’ye ait GSYİH, ithalat, ihracat ve nüfus rakamları bağımsız değişkenler olarak yer almış olup, Kocaeli limanları için toplam yük ve konteyner miktarı için tahminlerde bulunulmuştur.

Limanlar için yük talep tahminleri, gelecek hakkında alınan kritik yönetim ve operasyon kararlarının zeminini hazırlamakta, belirsizliği azaltmaktadır. Limanların deniz ticareti açısından ve tahmin talep çalışmalarının limanlar açısından önemini aktarıldığı çalışmada; Kocaeli limancılık tarihi, güncel limancılık faaliyetleri ve karşılaştırmalı istatistiklere yer verilmiştir. Son kısımda yer alan çoklu regresyon yöntemi ile uygulanan talep tahmin çalışmaları sonucunda toplam yük bazında Kocaeli limanlarının uzun vadede yeni bir kapasiteye ihtiyaç duymadığı, konteyner bazında değerlendirildiğinde ise mevcut 3,7 milyon TEU kapasitenin 2033 yılından itibaren yetersiz kalacağı ve Kocaeli’nde yeni konteyner kapasitesine ihtiyaç olacağı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Bu çalışma sadece Kocaeli ilindeki limanları ve bu limanların toplam yük elleçlemeleri ile konteyner elleçlemelerini kapsamıştır. Bu kısıtlar çerçevesinde yapılan çalışma ile gelecekte Kocaeli limanları veya diğer ulusal limanlar nezdinde benzeri yapılacak tahmin analizi çalışmalarına destekte bulunmak hedeflenmiştir. Benzeri çalışmaların çeşitlendirilmesi adına dökme yükler, genel yükler ve sıvı yükler özellerinde de çalışmalarda bulunulması gerekliliği bir öneri olarak sunulmaktadır.

Kaynakça

- Adamowski, J. (2008). Peak daily water demand forecast modeling using artificial neural networks. *Journal of Water Resources Planning and Management*, 134(2), 119-128.
- Akar, O., ve Esmer, S. (2015). Türkiye’deki konteyner terminalleri için yük talep analizi. *Journal of ETA Maritime Science*, 3(2), 117-122.
- Akten, N., Alkan, G. B., ve Akten, E. (2001, Mayıs). *AB eşliğinde Türk Limancılığı: Sorunları ve yeniden yapılandırılması*. 5.Ulaştırma Kongresi. İstanbul.
- Ateş, A., Karadeniz, Ş., ve Esmer, S. (2010). Dünya konteyner taşımacılığı pazarında Türkiye'nin yeri. *Denizcilik Fakültesi Dergisi* 2(2), 83-98.
- Atıcı, U., ve Ersoy, A. (2009). Correlation of specific energy of cutting saws and drilling bits with rock brittleness and destruction energy. *Journal of Materials Processing Technology*, 209(5), 2602-2612.
- Baykan, N. (1997). *Limanlarda konteyner sahalarının planlanması ve üstyapuların projelendirilmesi* (Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Bayraktutan, Y., ve Özbilgin, M. (2013). Limanların uluslararası ticarete etkisi ve Kocaeli limanlarının ülke ekonomisindeki yeri. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 26, 11-41.
- Branch, A. E., ve Robarts, M. (2014). *Branch's Elements Of Shipping*. Routledge Taylor & Francis Group.
- Çancı, M., ve Güngören, M. (2013). İktisadi yaşamda taşımacılık sektörü. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(45), 198-213.

- Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü. (2021). *Yük istatistikleri*. Erişim adresi: <https://denizcilikistatistikleri.uab.gov.tr/yuk-istatistikleri-2021>
- Enayatollahi, I., Bazzazi, A., ve Asadi, A. (2014). Comparison between neural networks and multiple regression analysis to predict rock fragmentation in open-pit mines. *Rock Mechanics and Rock Engineering*, 47(2), 799-807.
- Esmer, S. (2003). *Ege ve Marmara Bölgesi limanları arz-talep projeksiyonu*. (Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Esmer, S. (2019). *Liman ve Terminal Yönetimi*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Jugović, A., Hess, S., ve Poletan, J. (2011). Traffic demand forecasting for port services. *Promet-Traffic and Transportation*, 23(1), 59-69.
- Kara, A. (2011). *İzmir (Alsancak) Limanı gelecek talep tahmini için bir yöntem önerisi* (Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Karakurt, İ., Aydın, G., ve Amiri, M. (2020). BRICS-T Ülkelerinin kömür tüketimlerinin çoklu regresyon analizi ile tahmin. *Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi*, 5(1), 32-45.
- Koca, Y. N. (2020, Nisan). *Kocaeli limanlarının tarihsel gelişimi ve deniz ticareti*. Kocaeli Tarihi Sempozyumu. Kocaeli.
- Seabrooke, W., Hui, E., Lam, W., ve Wong, G. (2003). Forecasting cargo growth and regional role of the port of Hong Kong. *Cities*, 20(1), 51-64.
- Stopford, M. (2016). *Denizcilik Ekonomisi*. Duru, O. (Çev. Ed.). Ankara: Nobel.
- TÜRKLİM. (2016). *Türkiye Limancılık Sektörü Raporu*. İstanbul.
- Yaşar, O. (2005). Çanakkale Boğazı doğu kıyılarında çevre dostu bir liman: Çanakkale Kepez Limanı. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi* 5 (2), 1-26.