

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/379376509>

# DENİZ TAŞIMACILIĞINDA SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİN GELİŞTİRİLMESİ ARKTİK ROTA ANALİZİ

Chapter · June 2023

CITATIONS

0

1 author:



Metin Yıldırım

Gelisim Üniversitesi

11 PUBLICATIONS 8 CITATIONS

SEE PROFILE

SOSYAL, BEŞERİ VE İDARİ  
BİLİMLER TEMEL ALANINDA  
AKADEMİK ÇALIŞMALAR-III

2023 / 3

ARTİKEL AKADEMİ: 284

*Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler Temel Alanında Akademik Çalışmalar - III*

Editör: Doç. Dr. Yener Lütfü MERT

ISBN 978-625-8088-76-2

Birinci Basım: Haziran - 2023

Ofset Hazırlık: Artikel Akademi

Baskı ve Cilt: Net Kırtasiye Tanıtım ve Matbaa San. Tic. Ltd. Şti.

Gümüşsuyu, İnönü Caddesi & Beytül Malcı Sokak 23/A,

34427 Beyoğlu/İstanbul

Matbaa Sertifika No: 47334

Artikel Akademi bir Karadeniz Kitap Ltd. Şti. markasıdır.

©Karadeniz Kitap - 2023

Akademik etik kurallara

bağlı kalınarak yapılacak olan alıntılar ve tanıtım maksadıyla yapılacak

olan kısa alıntılar dışında, yazılı izni alınmadan, tümünün veya bir

kısımının elektronik, mekanik ya da fotokopi yoluyla, basımı, yayımı,

kopyalanması, çoğaltımı veya dağıtımı yapılamaz.

KARADENİZ KİTAP LTD. ŞTİ.

Koşuyolu Mah. Mehmet Akfan Sok. No:67/3 Kadıköy-İstanbul

Tel: 0 216 428 06 54 // 0530 076 94 90

Yayıncı Sertifika No: 19708

mail: [info@artikelakademi.com](mailto:info@artikelakademi.com)

[www.artikelakademi.com](http://www.artikelakademi.com)

# SOSYAL, BEŞERİ VE İDARİ BİLİMLER TEMEL ALANINDA AKADEMİK ÇALIŞMALAR-III

2023 / 3

**Editör:** Doç. Dr. Yener Lütfü MERT

## **YAZARLAR\***

Adem AĞAÇ

Banu ÇETİN ÜNAL

Büşra Meryem SALAMCI

Deniz ŞARLAK

Emre AKUSTA

Gökay ARSLAN

Hatice ERİŞMİŞ

İlhan KAYACAN

Kadir MERSİN

Metin YILDIRIM

Selami ÖNER

Suat OKAY

Şüheda Reyhan KOŞAPINAR

Temel AKBULUT

*\* Yazar isimleri alfabetik  
olarak sıralanmıştır.*

artikol  
akademi



# İÇİNDEKİLER

|   |            |
|---|------------|
| ÖNSÖZ .....   | 7          |
| 1. BÖLÜM<br><b>GIOVANNI PICO DELLA MIRANDOLA’NIN<br/>İNSAN MERKEZLİ FELSEFESİ.....</b>  | <b>9</b>   |
| - Banu ÇETİN ÜNAL   |            |
| 2. BÖLÜM<br><b>ERGENLERDE TEKNOLOJİ BAĞIMLILIĞININ<br/>ANNE-BABA TUTUMLARI VE DUYGUSAL ZEKÂ İLE İLİŞKİSİ.....</b>                       | <b>23</b>  |
| -Büşra Meryem SALAMCI & Deniz ŞARLAK  |            |
| 3. BÖLÜM<br><b>TÜRKİYE’DE GELİR DAĞILIMI EŞİTSİZLİĞİ: GİNİ KATSAYISI VE<br/>P80/P20 ORANI ÜZERİNDEN BİR DEĞERLENDİRME .....</b>         | <b>59</b>  |
| - Emre AKUSTA   |            |
| 4. BÖLÜM<br><b>ESKİ ERZURUM OYUNLARINI NE KADAR BİLİYORUZ? .....</b>  | <b>75</b>  |
| - Gökay ARSLAN & Selami ÖNER & Hatice ERİŞMİŞ & Temel AKBULUT   |            |
| 5. BÖLÜM<br><b>İKLİM KRİZİ BAĞLAMINDA SÜRDÜRÜLEBİLİR TÜKETİM VE<br/>YEŞİL PAZARLAMA.....</b>  | <b>91</b>  |
| - İlhan KAYACAN   |            |
| 6. BÖLÜM<br><b>DENİZ TAŞIMACILIĞINDA SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİN<br/>GELİŞTİRİLMESİ: ARKTİK ROTA ANALİZİ.....</b>                               | <b>115</b> |
| - Kadir MERSİN & Metin YILDIRIM   |            |
| 7. BÖLÜM<br><b>İSLAMİ PAZARLAMA VE HELAL TURİZM.....</b>  | <b>131</b> |
| - Suat OKAY   |            |
| 8. BÖLÜM<br><b>ERGENLERDE İNTERNET BAĞIMLILIĞI DÜZEYİNİN<br/>ÇEŞİTLİ DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ:<br/>ERZURUM İLİ ÖRNEĞİ.....</b> | <b>147</b> |
| - Şüheda Reyhan KOŞAPINAR & Adem AĞAÇ   |            |



## ÖNSÖZ

Bu kitapta çeşitli önemli konuları ele alan bir dizi akademik makale yer almaktadır. Bu makaleler, farklı disiplinlerdeki araştırmacılar tarafından yazılmış ve geniş bir yelpazede konuları kapsamaktadır. Kitabımız, çeşitli akademik çevrelerden gelen bilginin bir araya gelmesiyle oluşan bir derleme niteliği taşımaktadır.

Giovanni Pico della Mirandola'nın insanı evrenin merkezine yerleştiren ve insanın benzersizliği ve potansiyeli üzerinde duran düşüncelerinin keşfini; günümüzde giderek artan teknoloji kullanımının ergenler üzerindeki etkilerini anlamamızı sağlayacak önemli bir çalışmayı; Türkiye'deki gelir dağılımının eşitsizliği ve toplumsal adalet konusundaki önemli tartışmayı; Erzurum'un zengin kültürel mirasının bir parçası olan geleneksel oyunlara ve bu oyunların önemini; iklim değişikliği ile mücadele etmek ve sürdürülebilir bir gelecek için tüketim alışkanlıklarımızı ve pazarlama stratejilerimizi nasıl değiştirebileceğimizi; özellikle Arktik rotasının değerlendirildiği deniz taşımacılığındaki sürdürülebilirlik konusundaki önemli bir çalışmayı; İslam'a uygun pazarlama stratejileri ve helal turizm konusundaki gelişmeleri; ergenlerde internet bağımlılığı düzeyinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi amacıyla Erzurum ili örneğinin ele alındığı, farklı disiplinlerden gelen bilgilerin kesiştiği ve yeni bakış açılarının ortaya çıktığı bir platform sunmak amaçlanmıştır.

*Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler Temel Alanında Akademik Çalışmalar - III'* de yer alan bilimsel / akademik çalışmalar uluslararası bir yayınevi olan Artikel Akademi'ye sunulan çalışmalar arasından bilim ve yayın kurulu tarafından seçilerek ve hakem değerlendirmesine tabi tutularak yayınlanmıştır.

Bu kitapta yer alan makalelerin, akademik dünyadaki araştırmaları zenginleştirmesini ve alan akademisyenlerine ilham olmasını dileriz.

- Doç. Dr. Yener Lütfü MERT



## 6. BÖLÜM

### DENİZ TAŞIMACILIĞINDA SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİN GELİŞTİRİLMESİ: ARKTİK ROTA ANALİZİ

Dr. Öğr. Üyesi Kadir MERSİN

*İstanbul Gelişim Üniversitesi*

*İktisadi İdari ve Sosyal Bilimler Fakültesi*

[kmersin@gelisim.edu.tr](mailto:kmersin@gelisim.edu.tr)

Dr. Öğr. Üyesi Metin YILDIRIM

*İstanbul Gelişim Üniversitesi*

*İktisadi İdari ve Sosyal Bilimler Fakültesi*

[meyildirim@gelisim.edu.tr](mailto:meyildirim@gelisim.edu.tr)

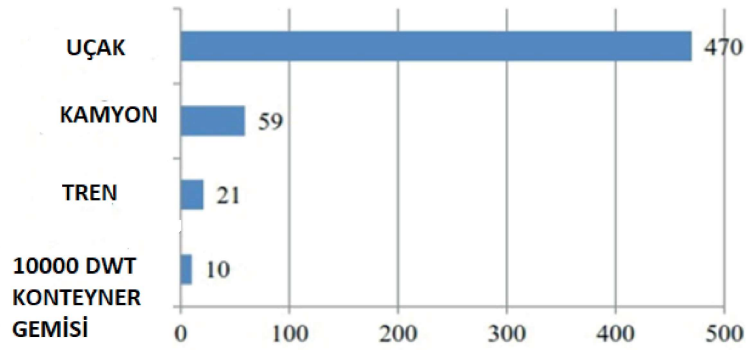
#### GİRİŞ

Teknoloji her geçen gün gelişiyor olsa da yakıt maliyetlerinin yeri ve önemi bulunduğu Skonumu önemini giderek artırdığı görülmektedir. Yakıt maliyetlerine etki eden unsurların başında gemi makinesinin cinsi ve ilgili makinanın beygir gücü gelmektedir. Bu unsurlara paralel olarak ilgili makinanın kullandığı yakıt cinsi ve kullanılan yakıtın birim fiyatı maliyete etki eden unsurların arasındadır. Ana makinanın düzenli gerçekleştiren bakım faaliyetleri, verimi, yaşı, makina dairesinde çalışan personelin eğitim seviyeleri, bilgi, beceri ve etkin tecrübeleri yakıt tüketimi üzerinde önemli etkiye sahip önemli faktörler arasında yer almaktadır(Yıldız ,2008).

Gemi hareketi incelendiğinde, harekete karşı direnç gösteren alanlarının başında geminin deniz altında kalan kısmı olduğu görülmektedir. Belirtilen

alandanda oluşan direnç ile , geminin hızına göre değişmektedir İlgili durum, ana makinenin yakıt tüketimini etkileyen ana unsurların başında gelmektedir. Kontrol edilemeyen değişkenlerin de yakıt tüketimini üzerinde azımsanmayacak etkileri olduğu bilinmektedir. Hava ve deniz koşullarına bağlı olarak ana makinenin kuvveti veya yakıtın yanma koşullarının değişmesi de yakıt tüketimini etkiler (Yıldız ,2008). Yakıt tüketimi miktarı ile baca gazı emisyonu doğru orantılıdır.

Deniz taşımacılığı, sera gazları (GHG) emisyonlarına neden olur. En yaygın olanları CO<sub>2</sub>, NOX, SOX'tur. Bununla birlikte, bir seferde kişi başına egzoz emisyonları diğer ulaşım modlarına göre daha düşüktür. Bunun nedeni ton/km başına kargo oranının havayolu veya karayoluna göre çok daha yüksek olması ve bu kapsamda birim kargo başına ton/km başına CO<sub>2</sub> miktarının deniz taşımacılığında en düşük olması ve Görsel 1'de gösterilmektedir(World Shipping Council, 2009).



**Görsel 1:** Bir Ton Kargonun Farklı Taşıma Modları ile Bir Kilometre Taşımalarının Sebep Olduğu CO<sub>2</sub> Emisyon Miktarının Karşılaştırılması (Gram Karbon)

*Kaynak: World Shipping Council, 2009*

Denizyolu taşımacılığı diğer taşımacılık modları ile kıyas kabul etmeyecek büyüklükte paya sahip olduğu bilinmektedir. Denizyolu taşımacılığının dünya ticaretinden aldığı payın %90'a yaklaşmaktadır. Diğer taşımacılık modlarına karşındaki üstünlüğünün temel nedenlerinin başında, taşıma maliyetlerinde sağladığı önemli avantaj gelmektedir. Diğer taşımacılık modları ile maliyetle ekseninde karşılaştırma yapıldığında; en yakın maliyete sahip taşımacılık modunun demiryolu olduğu görülmektedir. Denizyolu taşımacılığında, demir, kara ve havayoluna göre 3,5 kat, 7 kat ve 14 kat daha ucuza taşıma operasyonu gerçekleştirilebilmektedir(Dikmen, & Ülger,2022). Tek seferde önemli

ağırlık ve hacimde yükün taşınması imkanı vermesi, denizyolu taşımacılığına olan yoğun talebin bir diğer nedenidir. Denizyolu taşımacılığının temel alternatifleri arasında yer alan kara ve demir yolları bazında karşılaştırdığımızda ise; önemli avantajın ilgili yol yapım, bakım ve onarım giderlerinin olmaması gelmektedir. Dünya ticareti deniz ticaretinde kullanılan rotalar arasında önemli bir ilişki görülmektedir (Notteboom, & Rodrigue, 2009). Deniz ticaretinde önemli yükü üstelenen, denizyolu yapılan en yoğun taşımacılık faaliyetini gerçekleştirdiği rotaların başında Asya-Kuzey Amerika, Asya-Kuzey Avrupa, Asya-Akdeniz, Asya -Orta Doğu, Kuzey Avrupa-Kuzey Amerika, Avustralya-Uzak doğu, Asya- Güney Amerika Doğu Sahili, Kuzey Avrupa/Akdeniz-Güney Amerika Doğu Sahili ve Kuzey Amerika- Güney Amerika Doğu Sahili gelmektedir(Prokopowicz, & Berg-Andreassen, 2016). Önemli arz ve talep noktalarının birbirine bağlanmasında yukarıda adı geçen ana rotalar dahil olmak üzere bir dizi ana ve alt rotanın kullanıldığı bilinmektedir. Yeni oluşan, gelişen arz ve talep merkezlerine olan bağlantı için bir dizi yeni alt rota oluşturulmaktadır. Buna ek olarak ana ve alt rotalara alternatif olacak ikame rotaların oluşumu ve gelişimi için çabalar her geçen gün daha fazla artmaktadır. (Notteboom, & Rodrigue, 2009). Yeni rotaların oluşunda önem arz eden unsurların başında maliyet, çevresel etki, güvenilirlik, güvenlik, taşıma süresi ve altyapı güvenilirliği geldiğini görülmektedir (Wen et al.,2019).

Bu kapsamda yeni rotaların gelişimdeki önemi her geçen gün daha fazla artmaktadır. Önemli ticaret yolları arasında yer alan Asya ile Avrupa arasında yapılan taşımacılık hizmeti gelmektedir. Asya'dan Orta Avrupa'ya gönderilecek yükler için geleneksel olarak tercih edilen rota; Doğu Asya'dan çıkan yükün denizyolu ile Kuzeybatı Avrupa'daki ana limanlara taşınması daha sonra ise ağırlıklı olarak demiryolu ve iç su yolu modlarını kullanarak ile Orta Avrupa'daki müşterilere ilgili yükün iletilmesidir(Yang, et al.,2018). 2013 yılında, İpek Yolu Ekonomi Kuşağı'nı ve 21. yüzyıl Deniz İpek Yolu inşa edilmesi Çin Halk Cumhuriyeti tarafından gündeme getirilmiştir. "İpek Yolu Ekonomi Kuşağı" ve "21. Yüzyıl Deniz İpek Yolu" projesi için yoğun kullanılan bir diğer tanım ise "Kuşak- Yol" terimidir. Projedeki temel amaç Doğu Asya, Orta Asya, Batı Asya, Afrika ve Avrupa'nın birbirine hem karadan hem de denizden bağlanması ve alternatif rotaların oluşturulmasıdır (Durdular,2016). Bu proje kapsamında gerçekleştirilen en temel gelişme Çin'in Chongqing kenti ile Almanya'nın Duisburg kentini arasında 2014 yılında düzenli sefere konulan Yuxinou Demiryolu Hattı" dır. İlgili demiryolu hattı denizyolu taşımacılığına göre sefer süresinde

%50 veren düşüş sağlamasının yanında Malakka Boğazı ve Aden Körfezi gibi riskli bölgelerden geçişin olmamasından dolayı gerek güvenlik gerekse sigorta maliyetleri açısından daha avantajlı konumda yer almaktadır (Deniz,2016). Bu durum, ilgili denizyolu ana rotası açısından önemli risk oluşturmakta ve alternatif alt rota bulunması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu kapsamda yapılan yeni yatırımlarla ile güçlenen Pire Limanı devreye girmektedir. Pire limanı Kuzey Avrupada bulunan Hamburg, Rotterdam, ve Antwerp limanları kullanan rotalara karşı önemli bir alternatif liman konumuna gelmiştir. Taşıma süresinde 4 ile 10 gün arasında değişen fark nedeniyle, tercih edilebilirliği her geçen gün daha fazla artmaktadır. İlgili liman üzerinden 2017 yılından itibaren Çin'den Orta ve Doğu Avrupa'ya sevk edilen konteynerler için bir Çin-Avrupa Deniz Kara Ekspresi hizmetine vermektedir. Yükler Çin'in Ningbo limanından Yunanistan'ın Pire limanına gemiyle, daha sonra Pire'den Budapeşte dahil olmak üzere bir dizi noktaya demiryolu ile taşınmaktadır. Taşıma süresi Budapeşte için 26 güne kadar düşmekte olup, ilgili rota Huawei, ZTE, Sony ve HP başta olmak üzere bir dizi uzak doğuda üretim tesisi olan kuruluş için önemini her geçen gün artıran rotalar arasında yerini almıştır(Larçon,2018). İkame rota için verilebilecek diğer örnekler arasında Arktik deniz rotaları gelmektedir. İlgili rota grubu Kuzey Deniz ve Kuzeybatı Geçışı, olmak üzere 2 temel rotayı bünyesinde barındırmakta olup; Süveyş Kanalı, Panama Kanalı ve Ümit Burnu kullanımına alternatif olacak konumdadır (Wan, et al.2021) Mesafe, yakıt maliyeti, transit süre, sıklık ve korsanlık riskleri kapsamında değerlendirildiğinde yeni gelişen rotalar arasında önemini hızla artırdığı görülmektedir(Zhao et al., 2016). Denizyolu taşımacılığında; Arktik bölgenin kullanımı, uzun tarihsel geçmişe sahiptir. İlk etapta denizyolu taşımacılığı, Kuzey Denizde buzların olmadığı alanda başlamıştır. Kuzey deniz rotasının buzlarla kaplı olan güney bölgesi, 1978 yılından itibaren deniz taşımacılığında kesintisiz olarak kullanıla gelmiştir. Kuzey Denizi Rotası, Kanada Arktik, Alaska'nın kıyı şeridi başta olmak üzere; ilgili alanda, Arktik denizyolu taşımacılığının düzenlemesi ve gelişimi ile ilgili özel ve kamu sektörün başı çektiği, bir dizi çalışma yapılmıştır (Arctic Council, 2009). Küresel ısınmanın etkisi kuzey kutup bölgesinde çok daha fazla hissedilmektedir. Arktik amplifikasyon adı verilen durum; daha düşük enlemlerde yer alan bölgeler ile kıyaslandığında, Arktik bölgede, sıcaklığın iki kat daha fazla artığını ortaya koymaktadır(Serreze & Francis, 2006). Bu durum en önemli sonuçlarından bir tanesi ise, bölgede yer alan buzullardaki erime olarak kendini göstermiştir. Kuzey denizinde deniz buzu alanı ve buz kalınlığının, 1990 yılından

itibaren azalmaya başladığı bilinmektedir (Kwok, 2018). Önümüzdeki otuz yıl içinde, Kuzey denizindeki deniz buzu alanının sıfırlanacağı yönünde öngörüler bulunmaktadır (Onarheim vd., 2018). Denizyolu taşımacılığı kapsamındaki ilgili durumun en temel sonucu, Atlantik ve Pasifik okyanuslarını arasında yer bir rotanın ortaya çıkması olarak karşımızda yer almaktadır. Deniz buzu alanın azalmasının temel sonucu, ticari gemilerin kuzey denizinde var olan rotaları kullanım zamanı ve yoğunluğunu artması olarak yer almaktadır. Yer ortaya çıkan ve kullanımı giderek artan Arktik rotalar kıyaslanabilir konuma gelmiştir. Arktik rotaların ekolojik ve ekonomik anlamda daha iyi sonuçlar verdiği görülmektedir. Arktik rotalar; Avrupa ve Asya arasındaki mesafeyi yaklaşık %40 azaltırken, deniz taşımacılığında CO<sub>2</sub> emisyonu değerini %78 kadar azaltabildiği, ortaya konulmuştur (Schøyen & Bråthen, 2011). 2014 yılında gerçekleşen toplam deniz taşımacılığının yaklaşık %10'luk kısmında, kuzey denizin kullanıldığı saptanmıştır: Bu yüklerin yaklaşık %60'ı dökme yük ve genel kargo olup, geri kalan kısmın dökme sıvı yükler oluşturmuştur (Eguíluz vd., 2016). İlgili hattın kullanım süresi, 4-5 ay aralığında seyretmektedir. Hattın kullanımda taşınan yükün önemli kısmının kuru dökme yük ve genel kargo olduğu görülmektedir (Zhang vd., 2016). Arktik rotanın kullanımı ile ilgili yapılan araştırmalar, son on yıl içinde yoğunlaştığı görülmektedir. Yapılan çalışmaların önemli kısmını ticari ve seyrüsefer başlıklarına yoğunlaştığı görülmektedir. Arktik rotaların sürdürülebilirlik perspektifi, yoğun araştırılmış konu başlıkları arasında yer almamaktadır. Bu çalışmada, Venta Maersk konteyner gemisinin Arktik rotasını izleyerek tamamladığı seferinin sebep olduğu baca gazı emisyonları ile klasik rotanın sebep olduğu emisyon miktarı karşılaştırılmıştır. Denizyolu taşımacılığında sürdürülebilirliğin geliştirilmesi kapsamında emisyon değerlerinin azaltılması, büyük önem taşımaktadır. Yapılan çalışmada, Arktik rota kullanımının emisyon değerleri üzerindeki etkisi vurgulanmıştır.

## 1. LİTERATÜR TARAMASI

Alderton, gemilerin yakıt tüketimi ile hızları üzerinde yaptıkları çalışmaların sonunda geminin yakıt tüketimi ile hız arasındaki ilişkiyi ortaya koyan formüllü ortaya koymuştur (Alderton, 1981). İlgili formülde ilgili deniz aracının ağırlığı yok sayılmıştır. Ronen ve Chrzanowski yaptıkları çalışmalarda Alderton'un oluşturduğu formülü kullanmışlardır. İlgili çalışmaların sonunda, yakıt

tüketiminin hızın bir gücü olduğu gösterilmiştir(Chrzanowski, 1989; Ronen, 1982). Barras ise, yakıt tüketimi için geminin ağırlığını ihmal etmeyen bir formül yayınlamıştır(Barras,2004). Bu sayede daha kesin bir yakıt tüketimi tahmininde bulunmuştur. Kim ve diğ. yaptıkları çalışmada belirli bir gemi rotasını almışlar ve ilgili rotasında gerekli olan yakıt miktarını ve en uygun gemi hızını belirlemişlerdir(Kim vd., 2012). Notteboom ve Carlou, düşük hız uygulamalarının yakıt tüketimi üzerindeki etkilerini araştırmıştır(Notteboom ve Carlou,2013). Khor ve diğ., ultra-konteyner gemilerinin optimum hız değerlerinin tespit edilmesi üzerinde bir dizi çalışma yürütmüşlerdir. İlgili çalışmanın sonucunda oluşturdukları modelin verdiği en uygun hız değerinin 19,5 knot olduğunu ortaya konulmuştur(Khor vd., 2012). Doudnikoff ve Lacoste yaptıkları çalışmada, SECA içinde ve SECA dışında gerçekleşen toplam geçiş süresi ve CO<sub>2</sub> emisyonları arasındaki hız ve gider etkinliği farklılıklarını tespit etmişlerdir(Doudnikoff ve Lacoste,2014). Sheng ve diğ. mevcut limandan bir sonraki limana gemi hızının dinamik olarak nasıl belirlendiğini araştırdı(Sheng vd., 2014). Poonthalir ve Nadarajan, araç direksiyon programının değişen hızının yakıt tüketimi için daha uygun olduğunu bulmuşlardır(Poonthalir ve Nadarajan,2014). Mersin ve diğerleri deniz taşımacılığında CO<sub>2</sub> emisyonu ve azaltım yöntemleri hakkında bir inceleme yapmışlardır(Mersin vd., 2019). Yakıt tüketimi sadece maliyeti değil aynı zamanda CO<sub>2</sub> ve benzeri gazların emisyonunu da etkiler. Tokuşlu , M/V Leyla Kalkavan gemisinde çalışmış ve servis hızını düşürerek yakıt tüketiminin ve dolayısıyla CO<sub>2</sub> emisyonunun azaldığını göstermiştir (Tokuşlu,2020). Trozzi ve Vaccaro ise geminin kaba taşı ile yakıt tüketimi arasında bir ilişki bulmuş ve yaklaşık olarak günlük yakıt tüketimini hesaplamışlardır. Aynı yazıda yeni bir yöntem bulunarak gemilerin egzoz gazı emisyonları hesaplandı (Trozzi ve Vaccaro,1998). 2005 yılında İngiliz şirketi ENTEC tarafından farklı bir yöntem geliştirilmiş ve her gemi tipi için seyir, manevra ve liman işletme modları dahil olmak üzere emisyon faktörleri oluşturularak bir emisyon envanter çalışması yapılmıştır (ENTECC,2005) Yakın zaman çalışmalarında ise Ülker ve diğ. Marmara Denizi'ndeki ro-ro kaynaklı CO<sub>2</sub> emisyonları incelenmiş ve karayolu taşımacılığı ile kıyaslanmıştır (Ülker vd., 2021). Schröder ve arkadaşları, Arktik rotaları farklı gemi tipleri için seyir süresi, yakıt tüketimi ve emisyon değerleri üzerinden analiz etmişlerdir. Araştırma sonucunda, Arktik rotaların çok daha düşük seyir süresine sahip olduğunu ortaya koyulmuştur. Bu durumun getirdiği sonucu ise, daha az güç gerekliliği olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu durum ise emisyon değerlerindeki azalmanın

temel nedeni olarak görülmektedir. Arktik rotaların Süveyş-Rotasına göre daha düşük seyir süresi ve yakıt kullanımına neden olduğunu ortaya konulmuştur. Arktik rotada düşük buz yoğunluğu olan bölgeler dahil olmak üzere güvenli hız ile seyir zorunluluğunun düşük emisyon değerlerine sağladığı katkının altı çizilmesi gerekmektedir(Schröder vd., 2017). Chou ve arkadaşlarının yaptığı çalışma Arktik rotanın hem yakıt tüketiminin hem de emisyon değerlerinde daha etkin sonuçlar ürettiğini, ortaya koymuştur(Chou vd., 2017). Zaho ve Hu, Yong Sheng adlı geminin Arktik rota üzerinden gerçekleştirdiği seferi, seyir koşulları ve buzkıran hizmetleri dahil olmak üzere bir dizi unsur üzerinden analiz etmişlerdir. Süveyş-Rotasını ile yapılan karşılaştırma sonucunda, Arktik rotanın hem maliyet hemde emisyon değerleri bakımından daha tercih edilebilir değerler ortaya koyduğunu görülmüştür(Zhao & Hu, 2016). Lindstad ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, Arktik rotanın alternatif rotalar göre önemli ekonomik avantaj sağladığını ortaya koymuştur(Lindstad vd., 2016). Arktik rota kullanımı ile elde edilen kârı etkileyen üç temel faktörün; yakıt tüketimi, Arktik rotanın kullanabileceği zaman aralığı ve buz kırım ücreti olduğunu tespit edilmiştir(Liu & Kronbak, 2010). İlgili rotanın tercih edilebilirliğinin artmasında ekolojik faktörlerin yanında ekonomik değerlerde önem arz etmektedir. Arktik rota kullanımda operasyon ve yakıt maliyetine etkileyecek unsurlar arasında deniz buzu miktarı, sert hava koşulları ve yoğun sis gelmektedir. Düşen yakıt maliyetlerinin yanında amortisman maliyetlerin de artmaktadır (Aksenov vd., 2017). Arktik rota kullanımı ile çalışmalar istenilen boyuta ulaşmış olmayıp, detaylı araştırmaların devamının öngörüldüğü bir başlık olarak karşımızda yer almaktadır. Arktik rota ile alakalı yapılan en son çalışma Bayırhan ve Gazioğlu'nun yaptığı çalışmadır (Bayırhan&Gazioğlu,2021)

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

Literatürde yakıt tüketimi ile ilgili birçok formül bulunmaktadır. Ancak bu çalışmada örnek gemi bir yolcu gemisi olduğu için formüllerde Gross register ton(GT) kullanıldığı için Trozzi ve Vaccaro tarafından oluşturulan aşağıdaki formüle göre hesaplamalar yapılmıştır(Trozzi ve Vaccaro1999).

$$\text{KonteynerGemisi: } C=2,35*10^{-3} * \text{Grostonaj}+8,0552 \quad (1)$$

Burada C geminin yakıt tüketimini göstermektedir. Gemiler limandan

ayrıldıktan sonra motorlarını kapatmazlar. Yani sefer sırasında, limanda ve manevra sırasında baca gazı salınımına devam ederler. Bu nedenle hesaplamalar yapılırken 3 farklı durum incelenmelidir. Geminin tüketim değerlerine göre bir çalışma modu çarpanı atadığımızda bu çarpan seyir için 0,8, manevra için 0,4 ve liman için 0,2 olacaktır. Tüm bu veriler ışığında bir geminin emisyon miktarı formülü aşağıda verilmiştir.

$$E = \sum_{i=1}^3 C \times F \times T \times p_i \quad (2)$$

Burada,

E: Baca gazı emisyonu (ton)

C: Yakıt tüketimi (ton)

f= Emisyon faktörü (CO<sub>2</sub> için 3200 kg kirlilik/ton yakıt)

T: Zaman (gün)

p\_1: Sefer modu çarpanı

p\_2: Manevra modu çarpanı

p\_3: Liman modu çarpanı

Bu çalışmada Arktik rotasında gerçekleşen sefer değerlendirildiği için sadece seyir sırasında açığa çıkan baca gazları göz önünde bulundurulacaktır.

### 2.1. Bir Konteyner Gemisinin Emisyonu

Küresel Karbon Atlası'ndan elde edilen verilere göre dünyada kişi başına ortalama 4,7 tCO<sub>2</sub>/kişi'dir. Her vatandaş her yıl 40 ton sera gazı salan Lüksemburg listenin başında geliyor. Bununla birlikte, Afrika ülkeleri kişi başına en düşük CO<sub>2</sub> emisyonuna sahiptir. Afrika ülkelerinin çoğunda, ortalama değer yılda 0,1 ton civarındadır ve tüm Afrika ülkelerinin 2018'deki ortalama değeri 1,1 tCO<sub>2</sub>/kişidir (globalcarbonatlas.org, 21.11.2021)

Taşımacılık söz konusu olduğunda gemiler için baca gazı ve diğer taşıtlar için egzoz gazı olarak tabir edilen gazların atmosfere bırakılması en büyük çevresel sorunlardandır. Özellikle filoların yıllık CO<sub>2</sub> emisyonları birçok ülkenin yıllık emisyonlarından daha yüksektir. Taşımacılık filusunda bir kıyaslama yapılması durumunda en çevreci taşımacılık türünün denizyolu taşımacılığı olduğunu

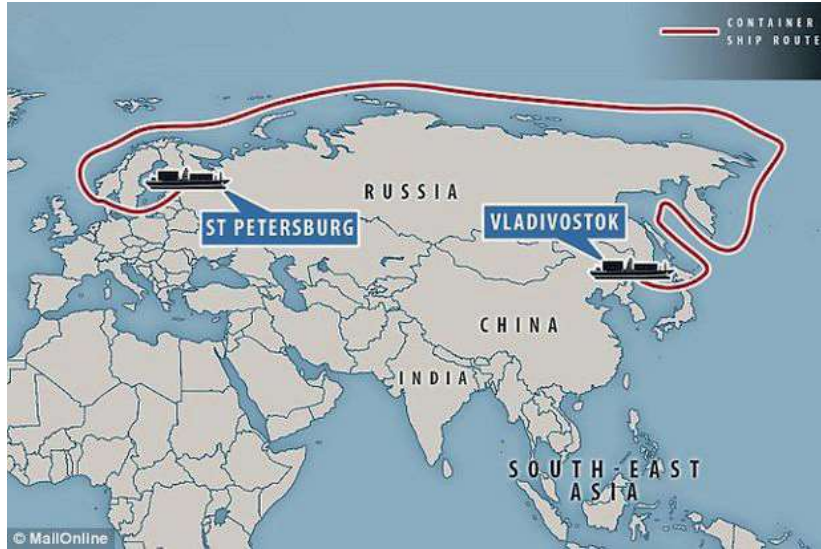


söyleyebiliriz. Görsel 1’de de görüldüğü gibi parça başına emisyon miktarı açık ara en düşük olan araç konteyner gemileridir. Bu çalışmaya konu olan konteyner gemisi Venta Maersk’in özellikleri ve izlediği alternatif rota Tablo 1 ve Görsel 2’de verilmiştir.

**Tablo 1.** Venta Maersk’in özellikleri

|                 |                  |
|-----------------|------------------|
| IMO Numarası    | 9775763          |
| Gemi Adı        | VENTA MAERSK     |
| Gemi tipi       | Konteyner Gemisi |
| Bayrak          | Danimarka        |
| GT              | 34882            |
| DWT (t)         | 39964            |
| -Toplam Boy (m) | 200              |
| Genişlik (m)    | 35               |

**Kaynak:** <https://www.vesselfinder.com/vessels/details/9775763/>  
(Erişim Tarihi: 07.02.2023)



**Görsel 2.** Venta Maersk’in İzlediği Arktik Rotası

**Kaynak:** haberturk.com, (Erişim Tarihi: 21.11.2021)

## 2.2. Arktik Rotası

Rusya'nın arktik kıyıları boyunca uzanan rotaya Kuzey Denizi Rotası ya da Arktik Rotası denir. Bu rota, buzsuz olması muhtemel olan ve dolayısıyla en yüksek ticari potansiyeli temsil eden deniz yoludur. Ayrıca bu rota, bu çalışmada klasik rota denilen Süveyş Kanalı'nın kullanıldığı Doğu Asya ile Batı Avrupa arasındaki deniz yolculuğunu 11.340 milden yaklaşık 7.000 mile düşürecek ve de transit süreyi 10-15 gün azaltacaktır. İki Alman gemisi Beluga Fraternity ve Beluga Foresight, 2009 yılında bir buzkıran yardımı ile Busan'ı Rotterdam'a bağlayan Arktik rotasında ilk ticari yolculuğunu tamamlamıştır (transportgeography.org, 21.11.2021)

Venta Maersk'in Arktik rotasını takip ederek tamamladığı yolculuk 37 gün sürmüştür. Başka bir tabirle bu süre klasik rotadan 16 gün daha kısadır. Arktik rotasını takip ettiği için sebep olduğu emisyon miktarları ile klasik rotanın sebep olacağı emisyon miktarları Tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 2.** Rotalar arası emisyon farkı

| <b>Rota</b>   | <b>CO<sub>2</sub></b> |
|---------------|-----------------------|
| Arktik Rotası | 8527,443              |
| Klasik Rota   | 12214,99              |

Tablo 2'ye göre baca gazı emisyonları açısından Arktik rotasının klasik rotaya nazaran daha çevreci olduğu görülmektedir. Çevreci olmasının yanında hem süre olarak hem de yakıt tüketim maliyeti açısından klasik rotaya nazaran daha uygun olduğu aşıkardır.

## SONUÇ ve ÖNERİLER

Yıllık emisyon miktarları söz konusu olduğunda her gün emisyon miktarının arttığı görülmektedir. İnsan kaynaklı emisyonların en büyük kaynaklarından biri de taşımacılıktır. Özellikle havayolu taşımacılığının başı çektiği parça başı emisyon sıralamasının en alt sırasında denizyolu taşımacılığı gelmektedir. Küresel ısınmanın bir dizi etkisi gözlenmektedir. Özellikle yakın geçmişte etkilerini çok gözlenebilir ve hissedilebilir konuma gelmiştir. Deniz buz yoğunluğu ve kalınlığını azalması bu etkilerin başında gelmektedir. Var olan koşullar çerçevesinde, Arktik rotanın kullanabildiği zaman aralığı artmıştır. Bu rota, Doğu Asya ile Avrupa arasında alternatif rota olma konumuna gelmiştir. Alternatif rota olarak yer alan Sueş rotası ve Panama kanalına göre çok daha kısa mesafeye sahiptir. Bu değer, daha düşük yakıt tüketimine izin vermektedir. Bu en temel sonucu olarak, daha düşük emisyon değerlerine sahip olunabilmektedir. Yapılan çalışma sonucunda, Venta Maersk'in kullandığı alternatif rota sayesinde seferlik emisyonun %30,19 oranında azaldığını ortaya konulmuştur.

## KAYNAKÇA

- AKSENOV, Y., POPOVA, E. E., YOOL, A., NURSER, A. J. G., WILLIAMS, T. D., BERTINO, L., & BERGH, J. (2017). On the future navigability of Arctic sea routes: High-resolution projections of the Arctic Ocean and sea ice. *Marine Policy*, 75, 300-317. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2015.12.027>
- ALDERTON, P. M. (1981). The optimum speed of ships. *The Journal of Navigation*, 34(3), 341-355.
- ARCTIC COUNCIL, P. of the A. M. E. (PAME). (2009). Arctic Marine Shipping Assessment 2009 [Monograph]. Protection of the Arctic Marine Environment Working Group. <http://library.arcticportal.org/1400/>
- BARRAS, B., (2004), *Ship Design and Performance for Masters and Mates*, Elsevier, Oxford, ISBN: 0-7506-6000-7
- Bayırhan and Gazioğlu (2021). New Maritime Trade Routes in the Arctic Region: one of the Strongest Alternative to the Suez Canal. *International Journal of Environment and Geoinformatics (IJECEO)*, 8(3): 397-401. doi. 10.30897/ijegeo.911179
- CHOU, M.-T., CHOU, T.-Y., HSU, Y.-R., & LU, C.-P. (2017). Fuel Consumption

- Ratio Analysis for Transiting from Various Ports and Harbours in Asia through the Northern Sea Route. *The Journal of Navigation*, 70(4), 859-869. <https://doi.org/10.1017/S0373463317000078>
- CHYZANOWSKI, I. (1989). *An Introduction to Shipping Economics : Fairplay* Publication NL.T.D.,. United Kingdom.
- DENİZ, T. (2016). YENİ UMUTLARIN IŐIĖİNDA TARİHİ İPEK YOLU COĖRAFYASI. *Marmara Coęrafya Dergisi*, (34), 195-202.
- DİK MEN, B. B., & ÜLGER, E. (2022). DENİZYOLU TAŞIMA İŐLETMELERİ TARAFINDAN KARŐILANAN YURTDIŐI GİDERLERİNİN MUHASEBELEŐTİRİLMESİ. *Tarsus Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2(2), 70-79.
- DOUDNIKOFF, M., LACOSTE, R., (2014). Effect of a speed reduction of containerships in response to higher energy costs in sulphur emission control areas, *Transportation Research Part D Vol 28*, pp.51–61.
- DURDULAR, A. (2016). Çin'in "Kuşak-Yol" projesi ve Türkiye-Çin iliőkilerine etkisi. *Avrasya Etüdleri*, 49(1), 77-97.
- EGUILUZ, V. M., FERNÁNDEZ-GRACIA, J., IRIGOIEN, X., & DUARTE, C. M. (2016). A quantitative assessment of Arctic shipping in 2010–2014. *Scientific Reports*, 6(1), 30682. <https://doi.org/10.1038/srep30682>
- ENTEC UK Limited (2005). *European Commission, Directorate General Environment Service Contract on Ship Emissions: Assignment, Abatement and Market-based Instruments, Task 1-Preliminary Assignment of Ship Emissions to European Countries , Final Report, August 2005*
- <http://www.globalcarbonatlas.org/> Erişim Tarihi: 21.11.2021
- <https://www.vesselfinder.com/tr/vessels/VENTA-MAERSK-IMO-9775763-MMSI-219115000> Erişim Tarihi: 21.11.2021
- <https://www.haberturk.com/venta-maersk-suveys-yerine-kuzey-kutbu-rotasindan-gecerek-seferini-16-gun-erken-bitirdi-2180596-ekonomi> Erişim Tarihi: 21.11.2021
- <https://transportgeography.org/contents/chapter1/transportation-and-space/polar-shipping-routes/> Erişim Tarihi: 21.11.2021
- KHOR, Y.S., DOHLIE, K. A., KONOVESSIS, D., XIAO, Q. (2013). Optimum Speed Analysis for Large Containerships, *Journal of Ship Production and Design*, Vol 29, 3, pp.93-104.
- KIM, H.J., CHANG, Y.T., KIM, Y.T., KIM, H.J., (2012). An epsilon-optimal algorithm

- considering greenhouse gas emissions for the management of a ships bunker fuel, *Transportation Research Part E*, Vol 17 pp.97 - 103
- KWOK, R. (2018). Arctic sea ice thickness, volume, and multiyear ice coverage: Losses and coupled variability (1958–2018). *Environmental Research Letters*, 13(10), 105005.
- LARÇON, J. P. (2018). China's Belt and Road Initiative and business strategies in the Baltic Sea Region. *Kwartalnik Naukowy Uczelni Vistula*, (4 (58)), 96-109.
- LINDSTAD, H., BRIGHT, R. M., & STRØMMAN, A. H. (2016). Economic savings linked to future Arctic shipping trade are at odds with climate change mitigation. *Transport Policy*, 45, 24-30. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2015.09.002>
- LIU, M., & KRONBAK, J. (2010). The potential economic viability of using the Northern Sea Route (NSR) as an alternative route between Asia and Europe. *Journal of Transport Geography*, 18(3), 434-444. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2009.08.004>
- MERSIN, K., BAYIRHAN, I., GAZIOĞLU, C. (2019). Review of CO2 Emission and Reducing Methods in Maritime Transportation, *Thermal Sciences*, 1-8.
- NOTTEBOOM, T., CARIOU, P. (2013). Slow steaming in container liner shipping: is there any impact on fuel surcharge practices?, *The International Journal of Logistics Management*, Vol 24, 1, pp.73-86.
- NOTTEBOOM, T., & Rodrigue, J. P. (2009, June). Economic cycles and the organizational and geographical attributes of global value chains: is the pendulum changing direction. In *Integrating Maritime Transport in Value Chains Workshop* (pp. 10-12)
- ONARHEIM, I. H., ELDEVİK, T., SMEDSRUD, L. H., & STROEVE, J. C. (2018). Seasonal and Regional Manifestation of Arctic Sea Ice Loss. *Journal of Climate*, 31(12), 4917-4932. <https://doi.org/10.1175/JCLI-D-17-0427.1>
- POONTHALIR and R. NADARAJAN, (2018), "A fuel efficient green vehiclerouting problem with varying speed constraint (F-GVRP)," *Expert Systems with Applications*, vol. 100, pp. 131–144, 2018. (20) (PDF) *Route Optimization of Electric Vehicle considering Soft Time Windows and Two Ways of Power Replenishment*.
- PROKOPOWICZ, A. K., & Berg-Andreassen, J. (2016). An evaluation of current trends in container shipping industry, very large container ships (VLCSs), and port capacities to accommodate TTIP increased trade. *Transportation Research Procedia*, 14, 2910-2919.
- RONEN, D. (1982). The effect of oil price on the optimal speed of ships. *Journal of the*

- Operational Research Society, 33(11), 1035-1040.
- SCHØYEN, H., & BRÅTHEN, S. (2011). The Northern Sea Route versus the Suez Canal: Cases from bulk shipping. *Journal of Transport Geography*, 19(4), 977-983. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2011.03.003>
- SCHRÖDER, C., REIMER, N., & JOCHMANN, P. (2017). Environmental impact of exhaust emissions by Arctic shipping. *Ambio*, 46(3), 400-409. <https://doi.org/10.1007/s13280-017-0956-0>
- SHENG, X., LEE, L. H., CHEW, E. P. (2014). Dynamic determination of vessel speed and selection of bunkering ports for liner shipping under stochastic environment, *Spectrum*, Vol 36, pp.455-480
- SERREZE, M. C., & FRANCIS, J. A. (2006). The Arctic Amplification Debate. *Climatic Change*, 76(3), 241-264. <https://doi.org/10.1007/s10584-005-9017-y>
- TOKUSLU, A. (2020). Analyzing the Energy Efficiency Design Index (EEDI) Performance of a Container Ship. *International Journal of Environment and Geoinformatics (IJECEO)*, 7(2): 114-119. DOI: 10.30897/ijegeo
- TROZZI, C., VACCARO, R. (1998). Methodologies for estimating air pollutant emissions from ships. *Techne Report MEET. (Methodologies for Estimating Air Pollutant Emissions from Transport) RF98*
- TROZZI, C, R. VACCARO(1999), *Actual And Future Air Pollutant Emissions From Ships Transport And Air Pollution And Cost 319 – Final Conference – Inrets Graz, Austria 31 May – 2 June 1999*
- ÜLKER, D., MERSİN, K., BAYIRHAN, I., GAZIOĞLU, C. (2021) A comparative CO2 emissions analysis and mitigation strategies of short-sea shipping and road transport in the Marmara Region, *Carbon Management* 12 (1), 1-12.
- WAN, Z., Nie, A., Chen, J., Ge, J., Zhang, C., & Zhang, Q. (2021). Key barriers to the commercial use of the Northern Sea Route: View from China with a fuzzy DEMATEL approach. *Ocean & Coastal Management*, 208, 105630.
- WEN, X., Ma, H. L., Choi, T. M., & Sheu, J. B. (2019). Impacts of the Belt and Road Initiative on the China-Europe trading route selections. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 122, 581-604.
- WORLD SHIPPING COUNCIL,. (2009). *Liner Shipping And Carbon Emissions Policy, 2009*. [http://www.worldshipping.org/pdf/liner\\_shipping\\_carbon\\_emissions\\_presentation.pdf](http://www.worldshipping.org/pdf/liner_shipping_carbon_emissions_policy_presentation.pdf)
- YANG, D., Jiang, L., & Ng, A. K. (2018). One Belt one Road, but several routes: A

case study of new emerging trade corridors connecting the Far East to Europe. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 117, 190-204.

YILDIZ, M.,(2008), *Layner Ulaştırma Sistemlerinde Optimum Filo Planlaması Modeli*, PhD Thesis,Istanbul University.

ZHANG, Y., MENG, Q., & ZHANG, L. (2016). Is the Northern Sea Route attractive to shipping companies? Some insights from recent ship traffic data. *Marine Policy*, 73, 53-60. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2016.07.030>

ZHAO, H., Hu, H., & Lin, Y. (2016). Study on China-EU container shipping network in the context of Northern Sea Route. *Journal of Transport Geography*, 53, 50-60

ZHAO, H., & HU, H. (2016). Study on Economic Evaluation of the Northern Sea Route: Taking the Voyage of Yong Sheng as an Example. *Transportation Research Record*, 2549(1), 78-85. <https://doi.org/10.3141/2549-09>

#### **Dr. Öğr. Üyesi Kadir MERSİN**

Dr. Kadir MERSİN aslen Selanik göçmeni bir ailenin tek oğludur. 1983 senesinde Avcılar’da doğmuş olup 2006 senesinde İstanbul Üniversitesi Matematik bölümünde lisans eğitimini; 2009 senesinde ise yine aynı üniversitede analiz ve fonksiyonlar teorisi üzerine yüksek lisans eğitimini tamamladı. 2016 senesinde İstanbul Üniversitesi’nde Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliğinde doktorasını tamamladı. 2006-2009 yılları arasında İstanbul Üniversitesi Matematik bölümünde araştırma görevlisi; 2009-2012 yılları arasında İstanbul üniversitesi mühendislik fakültesinde öğretim görevlisi olarak çalıştı. 2016 yılından beri de İstanbul Gelişim Üniversitesi Lojistik Yönetimi bölüm başkanlığı görevine devam etmektedir. Akademik çalışmalarını deniz taşımacılığında yakıt tüketimi ve baca gazı emisyonları üzerine sürdürmektedir.

#### **Dr. Öğr. Üyesi Metin YILDIRIM**

Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümünden 1996 yılında mezun oldu. Yeditepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Yüksek Lisans programından 2001 yılında mezun oldu. Ağırlıklı olarak Bilişim ve Teknoloji sektöründe yer alan bir dizi bir firma da orta ve üst düzey yönetici pozisyonunda çalışmıştır. 2018 yılında İstanbul Kültür Üniversitesi,Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Doktora programından mezun oldu. Halen İstanbul Gelişim Üniversitesi, İktisadi İdari ve Sosyal Bilimler Fakültesi, Lojistik Yönetimi Bölümünde Dr. Öğr. Üyesi olarak görev yapmaktadır.

