

DENİZYOLU TAŞIMACILIĞINDA DİJİTALLEŞME SÜRECİ VE BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİNİN GÜMRÜKLERDE KULLANIMI

Aykut ŞAN¹

ÖZET

Bu çalışmada denizyolu taşımacılığı kapsamındaki dijitalleşme sürecinin gösterilmesi ve blok zincir teknolojisinin gümrük alanlarındaki kullanım durumunun değerlendirilmesi hedeflenmiştir. Bu doğrultuda çalışmada ilk olarak dünya genelinde ve Türkiye kapsamında denizyolu taşımacılığına dair bilgi verilmiştir. Ardından denizyolu taşımacılığı işletmelerinde ve gümrük alanlarındaki dijitalleşmeye yönelik bilgi verilmiştir. E- gümrük ve E- konşimento 'ya değinilmesinin ardından denizyolu taşımacılığı işletmelerinde bilgi teknolojileri ve lojistik süreçteki blok zincir teknolojisinin yara ve gerçekleşmesindeki engellere dair bilgi verilmesi sağlanmıştır. Çalışma sonucunda denizyolu taşımacılığı ve gümrük alanlarında blok zincir ve dijitalleşme uygulamasının kullanımının artmasıyla birlikte gümrük işlemlerinin daha hızlı, güvenli, denetlenebilir şekilde gerçekleştirilebileceği ve bu alandaki maddi gereksinimler ile vergi oranlarının azalmasının mümkün olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Gümrük, Dijitalleşme, Blok zincir

ABSTRACT

This study aims to demonstrate the digitalization process in maritime transportation and to evaluate the use of blockchain technology in customs areas. In this context, information is first provided about maritime transportation worldwide and in Turkey. Then, information is provided about digitalization in maritime transportation companies and customs areas. After mentioning e-customs and e-bill of lading, information is provided about the benefits and obstacles to the implementation of blockchain technology in information technologies and logistics processes in maritime transportation companies. As a result of the study, it has been determined that with the increase in the use of blockchain and digitalization applications in maritime transportation and customs areas, customs transactions can be carried out faster, more

¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Uluslararası Ticaret ve Lojistik Tezli Yüksek Lisans, aykuttsan@gmail.com

securely and more auditably, and it is possible to reduce the material requirements and tax rates in this area.

Keywords: Customs, Digitalization, Blockchain

1. GİRİŞ

Sürekli gelişen ve bu gelişimin neden olduğu gereksinimlere aktif dönüt sağlamaya çalışan küresel sistemde üretim ve tüketim döngüsü de sürekli gelişimini sürdürmektedir. Üretim ve tüketim, küresel kapsamda açıklanmaya başlamış ve bu sayede tedarik zinciri kapsamında yer alan süreçlerin de yapısının sürekli gelişerek karmaşık bir yapıya bürünmesine neden olmuştur. Tedarik zinciri kapsamında etkinlik kazanan paydaşlar, tedarik zincirindeki olguları etkin biçimde yönetebildiği oranda rekabet avantajı sağlamakta ve maddi kazanç ile pratiklik sağlamaktadırlar. Küresel kapsamdaki tedarik zinciri dahilinde gümrükler, yalnızca gümrüklere özel mevzuatlarıyla küresel ticarete dahil olan mal ve eşyaların ülke gümrük sınırlarına giriş-çıkışlarını denetlemektedirler. Gümrük kapsamında yer alan malların güvenlik, vergilendirme ve denetim önlemleri de gümrük idareleri tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu doğrultuda gümrük idareleri, tedarik zinciri kapsamında önem teşkil eden bir konuma yerleşmektedir (Belu, 2020, s.15).

Gümrük alanlarında ve denizyolu taşımacılığında geçerlilik kazanan mevzuat hükümleri gereğince malların, mala ait belgelerin, lojistik araçların, e-gümrük dahilindeki bilgi, belgelerin, eşya ve yolcuların kontrolü gümrük denetiminden sorumlu memur tarafından gerçekleştirilmektedir (Üyümez ve Gültekin, 2016, s.345).

Gümrük alanları ile denizyolu taşımacılığındaki işlemlerin aktif olarak gerçekleştirilmesinde gümrük memurları, müşavir ve yardımcıları da işlev kazanmaktadır. Teknolojik gelişimlerin sonuçları arasında yer alan dijitalleşme olgusu kapsamında gerçekleştirilen çalışmalar arsında blok zincir teknolojisi de bulunmaktadır. Bitcoin ile birlikte gündeme gelen blok zincir, iş ve işlemlerin dijital kapsamda, dağınık durumdaki ortak ağ kapsamındaki bilgisayarlar ile güvenli biçimde paylaşılabilmesini sağlayan veri yapısını temsil etmektedir (Okazaki, 2018, s.16).

Blok zincir kapsamında kurulan ortak ağ zemini, merkezi bir otoritesi bulunmayan, yalnızca izinler kapsamında katılım sağlanabilen kişilere ait düğümler tarafından kurulmaktadır. Blok zincir ağı platformundaki düğümler tarafından kaydedilen bilgiler ortak kararlar sonucunda bloklar haline getirilerek birbiri üzerine zincir niteliğinde

bağlanmaktadır. Bundan dolayı yok edilemez ve değiştirilemez nitelik taşımaktadır (Belu, 2020, s.16).

Bu çalışmada denizyolu taşımacılığı alanındaki dijitalleşme sürecinin gösterilmesi ve blok zincir teknolojisinin gümrük alanlarındaki kullanımlarının belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu doğrultuda çalışmada ilk olarak Dünya genelinde ve Türkiye’deki denizyolu taşımacılığına dair bilgi verilmesi amaçlanmıştır. Sonrasında denizyolu taşımacılığı işletmelerinde dijital dönüşümün gösterilmesi, e-gümrük dahilinde gümrük alanlarında dijitalleşmenin gösterilmesi, e-konşimento ve denizyolu taşımacılığı işletmelerinde bilgi teknolojilerinin kullanımının gösterilmesinin ardından lojistik sürecinde blok zincir teknolojisinin yarar ve gerçekleşmesindeki engellerin gösterilmesi hedeflenmektedir.

2. DENİZYOLU TAŞIMACILIĞINDA DİJİTALLEŞME VE BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİ

2.1. Dünyada ve Türkiye’de Denizyolu Taşımacılığı

Dünya nüfusunun kayda değer bir bölümü, deniz kıyısında ya da denize kolay erişim imkânı sunan bölgelerde yaşamını sürdürmektedir. Devletler tarafından ulaştırma, taşımacılık ve ticaret faaliyetlerinde büyük ölçüde deniz yolları kullanılmakta; denizyolu taşımacılığı öncelikli tercih olarak öne çıkmaktadır. Bu taşımacılık türünün, geçmişten günümüze ekonomik açıdan daha avantajlı, güvenilir olması ve diğer taşımacılık türlerine kıyasla çevreye daha az zarar vermesi, devletler nezdinde tercih edilme oranını artırmaktadır. Sanayi Devrimi sonrasında, iç piyasadaki talebi aşan üretim miktarları nedeniyle, devletler yeni pazar arayışına yönelmek zorunda kalmıştır. Bu pazarların keşfi ve ülkeler arası ticaret hacminin genişlemesiyle birlikte, denizyolu taşımacılığı devletler açısından kaçınılmaz bir tercih haline gelmiştir. Böylelikle denizyolu taşımacılığı, uluslararası ticarete vazgeçilmez bir unsur olarak stratejik bir önem kazanmıştır. Ticaretin küreselleşmesiyle birlikte üretim ve tüketim hacmindeki artış; büyük ölçekli gemiler, mega limanlar ve kapsamlı lojistik tedarik zincirlerinin ortaya çıkmasına yol açmıştır. Denizyoluna yönelik yatırımlarını maksimize eden büyük devletler, stratejik ortaklıklarla desteklenen bu yatırımlar sayesinde küresel ticarete avantaj elde etmiş, güçlü ekonomik yapılar kurmuş ve rekabet gücünü artırmıştır (Reel ve Terzi, 2008, s.121).

Küreselleşmenin hız kazanması ve uluslararası ticaretin yaygınlaşmasıyla birlikte, günümüzde dünya ticaretinin büyük bir bölümü denizyolu aracılığıyla gerçekleştirilmeye

devam etmektedir. 2020 yılı itibarıyla dış ticarete konu olan yüklerin hacim bazında %89'u denizyolu taşımacılığıyla sevk edilmiştir. Son elli yıllık dönemde denizyolu taşımacılığının yirmi kat artış göstermesi, bu taşımacılık türünün ticaretteki yerini daha da görünür kılmaktadır (Uluslararası Taşımacılık ve Lojistik Hizmet Üretenleri Derneği [UTİKAD], 2021, s.116). Bu taşımacılık yönteminin toplam ticaret içindeki payının artmasıyla birlikte, limanlar da uluslararası ticaretin temel bileşenlerinden biri haline gelmiştir. Gemilerin taşıma maliyetlerini düşürmek ve limanlardaki bekleme sürelerini en aza indirmek amacıyla limanlar arasındaki rekabet gün geçtikçe yoğunlaşmaktadır (Zorlu, 2008, s.56). Ticaret ve sanayi faaliyetlerinin gelişiminde kritik rol üstlenen limanların hem ulusal hem de bölgesel düzeyde ekonomiye olan katkısı göz ardı edilemez niteliktedir (Bayraktutan ve Özbilgin, 2013, s.18).

Türkiye, açık denizlerle çevrili olması ve kıtaların birleşim noktasında yer alması nedeniyle önemli bir coğrafi avantaja sahip olup, aynı zamanda stratejik jeopolitik konumuyla da dikkat çeken bir ülkedir. Bu jeopolitik özellik, tarihsel süreç içerisinde denizyolu taşımacılığının Türkiye için vazgeçilmez bir ulaşım türü haline gelmesine neden olmuş ve ülkenin küresel ekonomik sistemde etkin bir aktör olmasını desteklemiştir. Türkiye'nin ekonomik ve toplumsal gelişimini teşvik eden ve refah seviyesinin artışına katkı sunan denizyolu taşımacılığından alınacak yüksek pay, ülkenin diğer alanlardaki büyüme ve kalkınma sürecine de önemli ölçüde ivme kazandırabilecek temel unsurlardan biri olarak değerlendirilmektedir (Tunalı ve Akarçay, 2018, s.114).

Türkiye'nin deniz taşımacılığı yapılan kıyı bölgeleri ele alındığında, kıyı uzunluğunun 2.805 kilometresi Ege Denizi, 1.795 kilometresi Karadeniz, 1.577 kilometresi Akdeniz ve 927 kilometresi Marmara Denizi boyunca olmak üzere toplamda 8.333 kilometreyi bulduğu görülmektedir. Ülkenin güney kıyısında yer alan ve ticari bakımdan önem arz eden limanlar arasında doğudan batıya doğru İskenderun, Mersin ve Antalya limanları öne çıkmaktadır. Ege kıyısındaki önemli limanlar ise İzmir, Aliğa ve Çanakkale olarak sıralanmaktadır. Marmara Denizi kıyısında bulunan İstanbul Limanı hem yolcu hem de yük taşımacılığı açısından Türkiye'nin en yoğun limanı konumundadır. Bununla birlikte İzmit ve Derince limanları da stratejik önemi haiz limanlar arasında yer almaktadır. Yine Marmara kıyısında bulunan Bandırma Limanı, kara ve demiryollarının kesişim noktasında bulunması nedeniyle ulaşımın hızlanmasına katkı sağlayan kritik bir liman olarak öne çıkmaktadır. Karadeniz'e kıyısı olan Samsun ve Zonguldak limanları da bölgenin önde gelen limanları arasında değerlendirilmektedir (Balık, 2014, s.47).

Limanlar, denizyolu taşımacılığı gerçekleştiren ülkeler açısından, taşımacılığın başlangıç ve varış noktaları olmaları nedeniyle büyük önem taşımaktadır. Bu doğrultuda, limanların gelişimini sağlamak amacıyla son yıllarda birçok ülke tarafından yüksek oranlı yatırımlar gerçekleştirilmiştir. Konteyner gemilerinin taşıma kapasitelerinin artırılması ve liman altyapılarının güçlendirilmesi, bu yatırımların başlıca sonuçları arasında yer almaktadır. Deniz taşımacılığının yaygın olduğu ve çok sayıda limana ev sahipliği yapan Türkiye açısından da liman altyapısına yönelik yatırımlar zaman içerisinde kaçınılmaz bir gereklilik halini almıştır. Bu gerekliliğin temelinde, uluslararası ticarete denizyolu taşımacılığının yüzdelik payının yüksek olması yatmaktadır. 2021 yılı verilerine göre, dünya genelinde dış ticaretin yaklaşık %85'i denizyolu aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Aynı yıl Türkiye'de gerçekleştirilen dış ticaret hacminin %87,5'i denizyolu, %10,7'si karayolu, %0,7'si demiryolu, %0,2'si havayolu ve %0,9'u sabit ulaşım sistemleriyle gerçekleştirilmiş olup, bu veriler Türkiye İstatistik Kurumu tarafından kamuoyuna sunulmuştur (DTO, 2022, s.40).

Türkiye, dış ticaret hacmi bakımından denizyolu taşımacılığının önemli bir paya sahip olduğu ülkeler arasında yer almaktadır. Tablo 2.3'te sunulan dış ticaret taşımalarının yük türlerine göre dağılımı incelendiğinde, 2021 yılı itibarıyla ihracat kapsamında %38 oranıyla katı dökme yük ilk sırada yer almakta; bunu %35,7 oranıyla konteyner yükü takip etmektedir. Aynı yılın ithalat verileri değerlendirildiğinde ise, konteyner yüklerinin %15,9 oranıyla üçüncü sırada bulunduğu görülmektedir. 2021 yılında dış ticaret kapsamında 30 milyon tonun üzerinde yük elleçleyen limanlar arasında Kocaeli, Aliaga, Botaş, İskenderun ve Mersin limanları öne çıkmaktadır. Türkiye'nin toplam ihracat, ithalat ve transit taşımalarının %63'ünün bu beş limanda gerçekleştiği belirlenmiştir (DTO, 2022, s.42).

Türkiye, denizyolu taşımacılığında konteyner yüklerine önem veren bir ülke olmasına karşın, dünya ticaret filusunda önde gelen ülkeler arasında yer almamaktadır. Konteyner gemilerinin TEU bazında değerlendirildiği dünya ticaret filosu sıralamasında ilk üç sırayı Almanya, Çin ve Danimarka paylaşmaktadır. Türkiye ise %0,6'lık oranla 18. sırada konumlanmaktadır.

Tablo 2.1. 2024-2025 Yılı Ocak-Mart Aylarındaki Taşımacılık Verileri (Bin Ton)
(Türkiye Limancılık Sektörü, 2025, s.2)

Yıl	Ay	İhracat	İthalat	Kabotaj	Transit	Toplam
2024	Ocak	11.196.920	22.035.884	4.691.876	5.194.876	43.119.556

Yıl	Ay	İhracat	İthalat	Kabotaj	Transit	Toplam
Şubat	Şubat	12.049.841	20.746.968	5.096.854	5.962.868	43.856.531
Mart	Mart	12.807.196	23.936.363	4.966.992	5.703.379	47.413.930
2025	Ocak	11.798.248	25.625.974	5.377.290	5.833.004	48.634.516
Şubat	Şubat	10.437.964	20.452.678	3.715.656	5.017.716	39.624.014
Mart	Mart	13.355.164	24.094.781	4.211.807	6.014.854	47.676.606

Tablo 2.2. 2024-2025 Ocak-Mart (Birinci Çeyrek Dönem) Büyüme Oranları (%)
(Türkiye Limancılık Sektörü, 2025, s.2)

Ay	İhracat	İthalat	Kabotaj	Transit	Toplam
Ocak	5,4%	16,3%	14,6%	12,3%	12,8%
Şubat	-13,4%	-1,4%	-27,1%	-15,9%	-9,7%
Mart	4,3%	0,7%	-15,2%	5,5%	0,6%

Türkiye Limancılık Sektörü kapsamında 2025 yılı 1. Çeyrek dönem değerlendirme raporu doğrultusunda toplam yük miktarında 2025 yılının ocak ayında 2024 yılının ocak ayına oranla tüm yük miktarlarının arttığı görülmektedir. 2025 yılının Ocak ayında toplam olarak %12,8 oranında daralma sonrasında 2025 yılının Ocak ayında gündeme gelen büyüme miktarı 2025 yılının diğer aylarına oranla Türkiye limanları kapsamında olumlu beklentilerin oluşmasına neden olmaktadır. 2025 yılının Şubat ayında ise toplam yük miktarında %9,7 oranında küçülme yaşandığı dikkat çekmektedir. Mart ayında da Kabotaj kapsamındaki yükler haricinde yük kalemlerinin tümünde artış yaşanmasına karşın 2025 yılının Mart ayının %0,06 oranında büyüme yaşandığı dikkat çekmektedir (Türkiye Limancılık Sektörü, 2025 s.3).

2.2. Denizyolu Taşımacılığı İşletmelerinde Dijital Dönüşüm

Denizcilik sektörü, tarihsel süreçte küresel ticaretin ve ekonomik faaliyetlerin temel bileşenlerinden biri olmuştur. Son dönemlerde dijital teknolojilerde yaşanan hızlı gelişmeler, bu sektörde kayda değer dönüşümlere neden olmuştur. Bu dönüşümler, denizcilik iş süreçlerinin yürütülme biçiminde dijital bir dönüşümün meydana gelmesini sağlamıştır. Denizcilik sektöründeki dijital dönüşüm, sektördeki operasyonların ve yönetim faaliyetlerinin çeşitli

yönlerine dijital teknolojilerin entegre edilmesiyle gerçekleşen kapsamlı bir değişim süreci olarak tanımlanmaktadır. Bu süreç, yapay zekâ (YZ), nesnelerin interneti (IoT), blok zincir (BZ) ve otomasyon gibi teknolojilerin geleneksel denizcilik uygulamalarına dâhil edilmesini kapsamaktadır. Söz konusu teknolojiler; denizcilik şirketleri, liman otoriteleri, lojistik hizmet sunucuları ve diğer ilgili paydaşların kaynak yönetimi, iletişim ve operasyonel faaliyetlerini yürütme biçimlerini yeniden yapılandırmaktadır (Margarethavd, 2024, s.11; Popoola vd., 2024, s.1468).

Tablo 2.3. Dijital Dönüşüm Teknolojilerinin Denizcilik Alanına Yönelik Etkileri
(Gözüküçük, 2019, s.51)

Teknoloji	Tanım	Denizcilik Sektörüne Etkisi
Otomasyon	Mevcut sorumlulukların mümkün olan en kısa sürede insan müdahalesiyle sağlanması için otomatik ve robotik sistemlerin kullanılması	Personel maliyetlerinin düşmesini sağlamaktadır. Gemi ve liman operasyonlarındaki etkinliği artırmaktadır.
Blok Zinciri	Gerçekleştirilen işlerde güvenlik ve şeffaflık sağlayan merkezi nitelik taşımayan defter teknolojisidir.	Dokümantasyon sürecinin kısalmasını ve pratiklik kazanmasını sağlamaktadır. Bunun yanında tedarik zincirinin denetlenebilirliğini artırmaktadır.
Büyük Veri Analizi	Büyük veri birliklerinin değerlendirilmesini sağlayarak veri dahilindeki öngörü ve desenleri belirlemektedir.	Lojistik hizmetlerin geliştirilmesinde etkinlik gösterebilmektedir. Yakıt tüketim miktarının azalmasına ve tedarik zincirinin etkinliğinin artmasına imkân vermektedir.
Yapay Zekâ	Öngörücü bakım ve rota optimizasyonu benzeri geleneksel kapsamda insanlar tarafından yapılan işler adına kullanılmaktadır.	Operasyonel etkinliğin artmasına olanak vermektedir. Öngörücü bakımlar ile güvenliği artırmaktadır.

Tabloda aktarılan dijital dönüşüm dahilinde yararlanılan dijital teknolojiler sektör genelinde sunulan operasyonel etkinliğin artırılmasına zemin hazırlamaktadır. Örneğin, yapay zekâ (YZ) teknolojisi, gemi seyir rotalarının en uygun şekilde belirlenmesi ile birlikte, olası arızaların önceden tahmin edilmesi veya engellenmesi gibi işlevler aracılığıyla operasyonel süreçlerin daha etkin biçimde yönetilmesine imkân sağlamaktadır. Benzer biçimde, otomasyon

teknolojisi denizcilik iş süreçlerinde insan kaynaklı hataların en aza indirilmesine ve iş gücü verimliliğinin artırılmasına katkıda bulunmaktadır (Margaretha vd., 2024,s. 3).

Denizcilik sektöründe faaliyet gösteren işletmeler, sektöre özgü yenilikçi çözümler üretmek ve bu çözümleri mevcut sistemlerine entegre edebilmek amacıyla dijital teknolojilerden yararlanmaktadır. Bu süreç, dijital altyapıların ve teknolojik uygulamaların temini, uyarlanması ve yönetilmesine yönelik çeşitli aşamaları kapsamaktadır. İşletmelerin dijitalleşme süreci, nesnelerin interneti (IoT) ya da blok zincir (BZ) gibi yaygın dijital teknolojilerden, kestirimci bakım gibi taşımacılığa özgü özel çözümlere geçişle birlikte ortaya çıkmaktadır. Bu kapsamda geliştirilen yenilikçi çözümler, yeni dijital iş anlayışlarının ve uygulamalarının doğmasına neden olarak işletmeler üzerinde çeşitli etkiler yaratabilmektedir. İş modellerinde meydana gelen yenilikler ve dijital teknolojilerin yön verdiği kurumsal değişimler ile birlikte şekillenen bu bütünsel süreç, dijital dönüşüm olarak tanımlanmaktadır (Lambrou vd., 2019, s.3–4).

Denizyolu taşımacılığında dijital dönüşüm (DD), geleneksel iş süreçlerinin otomatikleştirilmesi ve modernize edilmesi amacıyla teknolojiden yararlanılmasını kapsamaktadır. Otomasyon teknolojisi ise, insan müdahalesi olmaksızın görevlerin gerçekleştirilmesini sağlayan teknoloji olarak tanımlanmakta olup; tedarik zinciri yönetimi, terminal yönetimi ve gemi bakımı gibi denizcilik operasyonlarının çeşitli alanlarında kullanılmaktadır. Sharma, Kim ve Nazir (2021), deniz taşımacılığı alanında uygulanan otomasyon teknolojilerini, insan kapasitesini destekleyen yardımcı sistemler ile herhangi bir insan müdahalesine ihtiyaç duymayan tam otonom sistemler olmak üzere iki temel kategoriye ayırmaktadır. Bunun yanı sıra, söz konusu teknolojilerin özerklik derecelerinin; çalışanların sahip olması gereken yetkinlikleri, iş tanımlarını ve uygulanacak güvenlik standartlarını doğrudan etkilediği ifade edilmektedir (Sharma vd., 2021, s. 232; Popoola vd., 2024, s.1473).

2.3. E-Gümrük Kapsamında Gümrüklerde Dijitalleşme

Günümüzde gümrük işlemlerinin elektronik ortamda yürütülmesine ilişkin sürecin temelleri, 1997 yılında hazırlanan ve 1999 yılında uygulamaya konulan gümrük idarelerinin modernizasyon projesi ile atılmıştır. Söz konusu proje, gümrük idarelerinin gelişen teknolojiye ve sistem altyapılarına uyum sağlamasını amaçlamakta olup; proje kapsamında sınırlı ancak etkili personel istihdamı, vergi tahsilatında yaşanan kayıpların azaltılması, gümrük işlemlerinde bilgisayar ve internet kullanımının yaygınlaştırılması ile denetim faaliyetlerinin daha etkin bir şekilde gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir (Özbek, 2005, s.21; İzmirlioğlu, 2020, s.46).

Gümrük İdaresinin Modernizasyonu Projesi 2 (GİMOP 2)

Bu projede 2006 ila 2007 yıllarında kullanılan BİLGE sistemi denetlenmiş ve AB kapsamında kullanılan Entegre Tarife Yönetimi Sisteminin geliştirilmesi adına değerlendirmeler yapmıştır. İkinci evrenin gerçekleştirildiği 2009 yılında da BİLGE sistemi internet tabanının güncel sürümünün geliştirilme süreci tamamlanmıştır. Ayrıca Kağıtsız beyanname uygulaması ile mobil imza ve E-imza gibi yenilikler kullanılmaya başlamıştır. AB üyesi bölgelerde yararlanılan Bilgisayarlı Ortak Transit Sistemi ile Entegre tarife Yönetimi Sistemi yenilenmiş ve BİLGE siteminde kullanılması sağlanmıştır (İzmirlioğlu, 2020, s.41).

Tek Pencere Sistemi

Dijital iş süreçlerine uyum sağlama çerçevesinde geliştirilen tek pencere sistemi, gümrük işlemlerine konu belgelerin sunulması, temin edilmesi ile bu işlemlerin başlatılması, yürütülmesi ve tamamlanması gibi gereksinimlerin tek bir platform üzerinden karşılanmasına olanak tanımaktadır. Bu sistem kapsamında iletilen belgeler “e-belge” olarak adlandırılmakta; gümrük işlemlerinin başlatılmasına ilişkin yapılan başvurular ise “e-başvuru” şeklinde tanımlanmaktadır. Sistemin sağladığı avantajlar arasında belgelerin sisteme yüklenmesiyle birlikte belge doğruluğunun sağlanması, sahtecilik riskinin azaltılması, başvuruların izlenebilirliğinin artması ve gümrük işlemlerinin daha hızlı gerçekleştirilmesi gibi unsurlar yer almaktadır (Yıldız, 2022, s.23).

Bilgisayarlı Gümrük İşlemleri (BİLGE) Sistemi

Bilgisayarlı veri işleme yönteminin gümrük işlemlerine etkin biçimde entegre edilmesini sağlayan temel projelerden biri olan Bilgisayarlı Gümrük İşlemleri (BİLGE), tüm gümrük işlemlerine ilişkin veri giriş ve çıkışlarının gerçek zamanlı olarak gerçekleştirilebildiği bir yazılım sistemidir. Bu sistem, ithalatçı, ihracatçı ve gümrük memurlarının eşyanın gümrüğe girişinden çıkışına kadar geçen süreçte aktif biçimde katılım sağladığı; sürece ilişkin tüm bilgi ve belgelerin işlendiği dijital bir altyapı sunmaktadır (Bozhüyük, 2020, s.50).

Elektronik Veri Değişimi (EDI)

Elektronik Veri Değişimi (EDI) sistemi, eşyanın siparişinin verilmesinden ödeme işlemlerinin gerçekleştirilmesine, sevkiyatın organize edilmesinden gümrük işlemlerinin

tamamlanmasına kadar olan tüm süreçlerin yürütülmesine olanak tanımakta; söz konusu süreçlere ilişkin bilgi ve belgelerin elektronik ortamda karşılıklı olarak iletilmesi ve işlenmesi imkânını sunmaktadır. Bu sistemin kullanılabilirliği, tarafların kendi sistemleri aracılığıyla ve bulundukları ofislerden erişim sağlayabilmeleri ile açıklanabilmektedir. Ayrıca sistem, yalnızca gümrük idareleri ile taraflar arasında değil; diğer paydaşların kendi aralarındaki veri alışverişine de olanak tanımaktadır (Dereli, 2014, s.62).

Elektronik Ticaret Gümrük Beyannamesi (ETGB)

E-ticaret işlemlerinin hız ve zaman odaklı yapısı nedeniyle, uluslararası ticaretin ve gümrük işlemlerinin daha hızlı gerçekleştirilmesini sağlamak amacıyla Elektronik Ticaret Gümrük Beyannamesi (ETGB) uygulamaya konulmuştur. ETGB kapsamında, belirli ağırlık ve kıymet sınırları dâhilindeki eşyaların ihracat veya ithalat işlemlerine ilişkin gümrük beyannamesi, yetkili kargo operatörleri tarafından, alıcı ve gönderici adına elektronik ortamda düzenlenmektedir. Bu sistem sayesinde, yurtdışından ürün temin eden bireyler herhangi bir gümrük prosedürüyle doğrudan muhatap olmadan ve gümrük müşaviri hizmetine ihtiyaç duymaksızın, işlemlerini daha hızlı ve ek maliyet yükü olmaksızın tamamlayabilmektedir (Yügünt, 2019, s.19-20).

2.4. E-Konşimento

Cambridge İş Sözlüğünde e-konşimento, "kâğıt yerine bilgisayar ortamında saklanabilen ve iletebilen bir konşimento" olarak tanımlanmaktadır (Cambridge Dictionary, 2022, s.1). Başka bir ifadeyle, e-konşimento, geleneksel kâğıt konşimentonun dijital ortamda oluşturulmuş biçimini ifade etmektedir. Bu nedenle, kâğıt konşimentonun aksine, e-konşimentonun düzenlenebilmesi belirli teknolojik araçların kullanımını gerektirmektedir. Kâğıt konşimento fiziksel olarak her ortamda hazırlanabilirken, e-konşimentonun oluşturulması ve iletebilmesi için tarafların bilgisayar ve ilgili iletim sistemine erişiminin bulunması zorunludur. Buna ek olarak, süreçte kullanılacak bir yazılım altyapısının da mevcut olması; bu yazılım aracılığıyla tarafların elektronik verileri karşılıklı olarak iletebilmeleri ve alabilmeleri gerekmektedir (Todd, 2019, s.393). Bu çerçevede, e-konşimento uygulamalarında çeşitli elektronik altyapı sistemlerinin kullanıldığı görülmektedir. Söz konusu altyapılar; Elektronik Veri Değişimi (EDI) sistemi, Blok zincir Teknolojisi, Akıllı Sözleşmeler, Nesnelerin İnterneti (IoT), Endüstri 4.0 ile Baltık ve Uluslararası Denizcilik Konseyi (BIMCO) tarafından hazırlanan Elektronik Konşimento Taslağı şeklinde sıralanmaktadır. Bahsi geçen e-konşimento altyapı sistemleri aşağıda kısaca özetlenmektedir.

Elektronik Veri Değişimi (EDI), Eiselen (1995) tarafından “standart mesajların bilgisayarlar ve iletişim ağları aracılığıyla transfer edilmesi” olarak tanımlanmakta olup, farklı bilgisayar ve iletişim altyapıları üzerinden bilgi ve belge aktarımının doğrudan gerçekleştirilebildiği bir sistemi ifade etmektedir (Eiselen, 1995). Blok zincir (blockchain) teknolojisi ise merkezi bir kayıt yapısına bağlı olmayan, kullanıcılar arasında herhangi bir aracıya ihtiyaç duyulmaksızın uçtan uca veri aktarımının sağlanabildiği; kayıtların silinemez ya da değiştirilemez olduğu çevrim içi bir defter sistemi olarak tanımlanmaktadır. Akıllı sözleşmeler (smart contracts), önceden tanımlanmış koşullara bağlı olarak üçüncü taraf müdahalesi olmaksızın kendi kendine çalışan bilgisayar programlarıdır. Bu bağlamda, akıllı sözleşme sisteminin blok zincir tabanlı otomatik bir yapı olduğu anlaşılmaktadır. Nesnelerin İnterneti (IoT) ise, fiziksel nesnelerin birbirleriyle ya da daha büyük sistemlerle kablosuz bağlantı kurarak makineden makineye iletişim sağladığı ağ sistemleri olarak tanımlanmaktadır (Eiselen, 1995, s.7).

2.5. Denizyolu Taşımacılığı İşletmelerinde Bilgi Teknolojileri

Son yıllarda denizcilik sektörü, teknolojik ilerlemelerin yön verdiği bir dönüşüm süreci içerisinde yer almaktadır. Bu bağlamda, denizyolu taşımacılığı zincirinde faaliyet gösteren işletmeler, liman otoriteleri ve lojistik hizmet sağlayıcıları bilgi teknolojilerini daha yoğun bir biçimde kullanmaktadır. Bilgi teknolojileri, denizyolu taşımacılığı hizmetlerinin geliştirilmesi, ticaretin akışkanlığının artırılması ile uluslararası, ulusal ve bölgesel ölçekte etkin stratejik planların oluşturulmasına katkı sunmaktadır (Fruth ve Teuteberg, 2017, s.1).

Denizcilik sektöründe faaliyet gösteren işletmeler, operasyonel süreçlerini kolaylaştırmak ve bilgi akışını daha etkin hâle getirmek amacıyla; Elektronik Veri Değişimi (Electronic Data Interchange- EDI), Liman Topluluk Sistemleri (Port Community Systems - PCS), Kurumsal Kaynak Planlama (ERP) sistemleri ve Nesnelerin İnterneti (IoT) gibi bilgi teknolojisi çözümlerinden faydalanmaktadır (Bauk vd., 2017, s.164).

Elektronik Veri Değişimi (EDI), işletmelerin veri tabanları arasında minimum düzeyde ya da tamamen insan müdahalesi olmaksızın veri aktarımının gerçekleştirilmesine olanak sağlamaktadır. Söz konusu veriler, bir veri dönüştürücü yardımıyla standart bir formata dönüştürüldükten sonra, e-posta, internet ağı ya da özel iletişim hatları aracılığıyla ticari iş ortağına iletilmektedir. EDI sisteminin işletmelere sağladığı faydalar doğrudan ve dolaylı olmak üzere iki kategoride değerlendirilebilmektedir. Doğrudan faydalar arasında, kâğıt tüketiminin

azaltılması, tekrarlayan idari işlemlerin ortadan kaldırılması ve idari personel ihtiyacının düşürülmesi yer almaktadır. Dolaylı faydalar kapsamında ise hata oranlarının azaltılması ile birlikte nakit akışını olumlu yönde etkileyen hızlı ödeme süreçleri öne çıkmaktadır (Jimenez-Martinez ve Polo-Redondo, 2004, s.73–74).

Liman Topluluk Sistemi (Port Community System – PCS), liman topluluğunu oluşturan işletmeler tarafından işletilen ve birden fazla bilgi sisteminin birbirine entegre edilmesini sağlayan bir sistem olarak tanımlanmaktadır. PCS, liman topluluğu içerisinde yer alan tedarik zincirine ilişkin malzeme, finansal ve bilgi akışlarının yönetimini kolaylaştırmak amacıyla, çok sayıda karar verici arasındaki etkileşimi desteklemektedir. Kurumsal Kaynak Planlama (ERP) sistemleri ise işletmelerin finans, envanter, insan kaynakları gibi çeşitli işlevsel alanlarını yönetmesine olanak sunmaktadır. ERP sistemleri, işletme süreçlerinin koordinasyonu, kaynakların etkin yönetimi ve operasyonların sadeleştirilmesi amacıyla kullanılmaktadır (Russo ve Musolino, 2021, s.2).

2.6. Lojistik Süreçlerde Blok zincir Teknolojisinin Kullanımı

Lojistik, çok sayıda paydaşın yer aldığı karmaşık bir süreç olarak tanımlanmaktadır. Bu sürece dâhil olan aktörler arasında ithalatçılar, ihracatçılar, freight forwarder işletmeleri, çeşitli taşıma modlarına ait nakliye firmaları, intermodal operatörler, sömreyörler, bankalar, vergi memurları, gümrük idareleri, brokerlar, gemi acenteleri ve sigorta kuruluşları gibi taraflar bulunmaktadır. Söz konusu süreçte, ürünlerin teslim noktasına ulaşmasına kadar olan aşamalarda yoğun bir bilgi paylaşımı gerekmekte olup, bu durum çok sayıda iletişim adımı, evrak düzenlemesini ve farklı sistemlerin kullanımını zorunlu kılmaktadır. Bu aşamaların çeşitli noktalarında blok zincir (blockchain) teknolojisinden yararlanılması mümkün olabilmektedir. Bu bölümde, söz konusu kullanım alanlarına ilişkin açıklamalara yer verilmektedir (Liotine ve Ginocchio, 2020, s.61).

Lojistik sektöründe işlemlerin takibi, yalnızca süreçlerin performansının değerlendirilmesi açısından değil, aynı zamanda gelecekteki faaliyetlerin planlanması bakımından da temel öneme sahip bir faaliyettir. Blok zincir (blockchain) teknolojisi, bir ürünün hammadde aşamasından başlayarak perakende raflarına ulaşmaya dek tedarik zinciri içerisindeki tüm hareketlerinin izlenebilmesi amacıyla kullanılabilir. Bu teknoloji, malların menşeinin doğrulanması ve sevkiyatın izlenmesi için güvenli bir platform sunmaktadır. Özellikle gıda sektöründe, ürünlerin taşınması sürecinde uygun sıcaklık ve nem

koşullarının sağlanıp sağlanmadığı ile ürünlerin herhangi bir zarara uğrayıp uğramadığı, blok zincir üzerinde tutulan değiştirilemez kayıtlar aracılığıyla denetlenebilmektedir (Petersen vd., 2018, s.267).

Blok zincir teknolojisi, verilerin toplanmasını ve bu verilerin neredeyse gerçek zamanlı olarak iletilmesini mümkün kılmaktadır. Bu özellik, lojistik alanında tüm süreçlerin anlık durumlarının izlenebilmesi, operasyonların takibinin sağlanabilmesi, süreçlerin olası seyrinin öngörülebilmesi ve operasyonlara ilişkin güvenilir verilere dayanarak daha hızlı kararlar alınabilmesi amacıyla kullanılabilmektedir (Issaoui vd., 2019, s.268.).

2.6.1. Avantajlar

Blok zincir teknolojisinin lojistik alanında merkeziyetsizlik, güvenlik, şeffaflık, izlenebilirlik ve değiştirilemezlik gibi özelliklerine dayalı olarak görece bir avantaj sunması öngörülmektedir. Günümüzde bu potansiyel avantajlardan faydalanmak ve sektörel gelişmeleri yakından takip edebilmek amacıyla Walmart, Maersk, Antwerp Limanı, Rotterdam Limanı, Valensiya Limanı, Abu Dabi Limanı, Montreal Limanı, Busan Limanı, FedEx, ZIM, Shipchain, Yojee, UPS, DHL, BMW ve CEVA Lojistik (2018) gibi çok sayıda işletme, blok zincir teknolojisinin lojistik süreçlerde kullanımına yönelik çeşitli girişimlerde bulunmuştur. Genel hatlarıyla değerlendirildiğinde, blok zincir teknolojisinin lojistik sektöründe kullanımına ilişkin avantajlar şu şekilde sıralanabilmektedir (Öztürk ve Yıldızbaşı, 2020, s14771):

- Lojistik süreçlerde insan kaynaklı hataların, taşıma ve teslimat aşamalarında yaşanabilecek gecikmelerin ve ek maliyetlerin önemli ölçüde azaltılmasına katkı sunmaktadır
- Yüksek düzeyde veri ve işlem hızı sağlayarak süreçlerin daha etkin yürütülmesini mümkün kılmaktadır
- İşlemlere ilişkin risklerin azaltılmasında etkili olmaktadır
- Operasyonel verimliliğin artırılmasına olanak tanımaktadır
- Stok yönetimi süreçlerinin daha etkin ve izlenebilir biçimde geliştirilmesini desteklemektedir
- Siparişlerde yaşanabilecek gecikmelerin ve ürünlerin zarar görme olasılığının azaltılmasına katkı sağlamaktadır

2.6.2. Önündeki Engeller

Günümüzde iş yapma biçimlerini belirleyen geleneksel merkezi yapılara kıyasla, blok zincir teknolojisinin çeşitli avantajlar sunduğu bilinmekle birlikte, bu teknolojinin lojistik sektöründeki süreçlere entegrasyonu önünde bazı engeller bulunmaktadır. Veri gizliliğine yönelik kaygılar, blok zincir operatörlerine duyulan bağımlılık, teknolojiden sağlanacak faydaların yeterince açık olmaması veya doğru anlaşılması ile lojistik hizmet sağlayıcılarının blok zincir hakkında yeterli bilgiye sahip olmamaları bu engeller arasında yer almaktadır. Bununla birlikte, işletmelerin mevcut sistemlerini blok zincir altyapısına uyumlu hâle getirmeleri gerekmekte olup, küresel tedarik zincirlerine entegre olmuş işletmeler açısından bu süreç zaman alıcı olabilmektedir (Peterson vd., 2018, s.264).

Blok zincir teknolojisi hâlen gelişim sürecinde olup, teknolojinin yapısından kaynaklanan birtakım sorunlar da mevcuttur. Bu sorunlardan temel olanlardan biri ölçeklenebilirlik ile ilgilidir. Burada bir ikilemden söz edilmektedir: Lojistik sektöründe söz konusu teknolojinin işletme süreçlerine entegre edilmesi, işletmelere çeşitli avantajlar sağlayabilecektir; ancak bu avantajların etkin biçimde elde edilebilmesi için, teknolojinin aynı zamanda işletmelerin yer aldığı tedarik zincirindeki diğer aktörler tarafından da kullanılması gerekmektedir. Bununla birlikte, zincirdeki diğer üyelerin de sistemi benimsemesi, kullanıcı sayısında artışa neden olacak ve bu durum, blok zincirin ölçeklenebilirliğe ilişkin mevcut sorunlarını daha görünür hâle getirecektir. Sistem ve veri işleme kapasitesindeki sınırlamalar nedeniyle, her işlemin blok zincir üzerinde kayıt altına alınması pratik bir yöntem olarak değerlendirilmemektedir. Bu durum, kullanıcı sayısının artması hâlinde işlemlerin yavaşlamasına yol açabilecektir. Ayrıca sistemde gerçekleştirilen her işlemin doğrulanabilmesi için, ağda yer alan diğer bilgisayarlar ya da kullanıcılar tarafından onaylanması gerekmekte olup, bu da işlem sürelerinin uzamasına neden olmaktadır (Tijan vd., 2019, s.152).

2.7. Gümrük ve Tedarik Zincirinde Blok zincir

Tedarik zinciri, uluslararası düzeyde mal bedelinin ödenmesi karşılığında, malların ihracatçıdan ithalatçıya doğru hareket ettiği; bu sürecin gerçekleşebilmesi amacıyla faturaların düzenlendiği, gümrük ve dış ticaret belgelerinin hazırlanarak ilgili taraflara iletildiği, sürekli bir mal, fon ve veri transferinin söz konusu olduğu dinamik bir sistem olarak tanımlanabilmektedir. Ancak bu dinamik yapıya rağmen, mevcut sistem çoğunlukla belgelerin fiziksel ortamda düzenlendiği, ıslak imzaların kullanıldığı ve alıcı ile satıcı arasında üçüncü tarafların güven sağlayıcı rolüne ihtiyaç duyulan, teknolojik yeterliliğin sınırlı olduğu bir görünüm arz etmektedir. Geleneksel tedarik zinciri yapısında, ithalatçı ve ihracatçılara ek olarak; gümrük müşavirlikleri, bankalar, lojistik firmaları ve liman işletmeleri gibi çok sayıda

paydaş yer almakta olup, bu durum sürecin çok taraflı, çok belgeli ve çok aktörlü bir yapıya bürünmesine neden olmaktadır. Bu yoğun yapı içerisinde, belge kayıpları, işlem karmaşaları, sahtecilik girişimleri ve istenmeyen bilgi paylaşımları gibi olumsuzlukların ortaya çıkması olasılık dâhilindedir. Tedarik zincirinde gözlemlenen bu teknolojik eksiklikleri giderebilecek ve süreçte kayda değer iyileştirmeler sağlayabilecek potansiyele sahip olan yapı, blok zincir teknolojisi olarak değerlendirilmektedir (Güler, 2019, s.59).

Gümrük işlemlerinde blok zincir teknolojisinin kullanımının potansiyel faydaları arasında; gümrük idarelerinin iş yükünün azaltılması, bilgi akışında şeffaflığın sağlanması, kâğıt belgelerin kullanımının azalması, gümrük işlemlerine ilişkin maliyet ve sürenin düşürülmesi ile birincil kaynaklardan doğrudan bilgi temin edilebilmesi yer almaktadır. Blok zincir tabanlı bir gümrük sistemi sayesinde, eşyanın varışından önceye ait bilgilerin gerçek zamanlı olarak gümrük idaresine iletilmesi mümkün olacak; bu sayede eşyanın gümrükten serbest bırakılma süreci hız kazanabilecektir. Ayrıca blok zincir teknolojisi, tedarik zinciri süreçlerinde gerçekleştirilen işlemlerde üçüncü taraflara olan gereksinimi ortadan kaldırarak şeffaf ve güvenli bir bilgi akışı sağlamayı mümkün kılmaktadır (Tüfekçi ve Karahan, 2019, s.159).

Dünya genelinde ve Türkiye’de blok zincir tabanlı çeşitli uygulama örnekleri bulunmaktadır. Tian ve çalışma arkadaşları, gıda ürünlerinin üretim noktasından (bahçeden) market raflarına ulaşıncaya kadar olan süreçteki işlemlerin blok zincir üzerinde kayıt altına alınabileceğini ve bu sürecin RFID teknolojisi ile izlenebileceğini ifade etmektedir. Öte yandan, Toyota, Alibaba, Walmart, Provenance ve JD.com gibi şirketler, tedarik zinciri süreçlerinde blok zincir tabanlı uygulamaları hayata geçirmişlerdir. Güney Kore Gümrük İdaresi ile Korea Center lojistik firması, blok zincir temelli bir pilot uygulama başlatmıştır. Bu uygulama kapsamında, gerçek zamanlı bilgi akışının sağlanması, şeffaflık ve iletişim kalitesinin artırılması yoluyla gümrüklerde meydana gelebilecek kaçakçılık ve yolsuzlukların önüne geçilmesi amaçlanmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri’nde ise PoC (Proof of Concept) uygulaması çerçevesinde, Amerika Birleşik Devletleri Gümrük ve Sınır Koruma (CBP) Kurumu, Eylül 2018’de Orta Amerika Serbest Ticaret Anlaşması (CAFTA) ile Kanada ve Meksika’ya yönelik gümrük işlemlerinde gerekli özet beyannamelerin blok zincir aracılığıyla sunulmasını hedeflemiştir. Birleşik Arap Emirlikleri’nde ise Federal Gümrük İdaresi ve Dubai Gümrükleri iş birliğinde; gümrük otoriteleri, e-ticaret firmaları, liman işletmeleri, kargo hizmet

sağlayıcıları, üçüncü taraf lojistik firmaları ve serbest bölge yetkililerinin yer aldığı blok zincir temelli sınır ötesi e-ticaret platformu geliştirilmiştir (Tüfenk, 2023, s.32).

2.8. Blokzincir Teknolojisinin Uluslararası Ticaret ve Gümrüklerde Kullanım Alanları

Blok zincir teknolojisinin oluşumunun ardından uluslararası ticaret kapsamında meydana gelen çok sayıda işlem ve işin uluslararası ticaretin ortaklarınca blok zincir teknolojisinden yararlanarak geliştirilmesi planlanmaktadır. Bunun yanında gerçekleştirilen planlama kapsamında çok sayıda pilot uygulama da bulunmaktadır. Ayrıca uluslararası ticaret alanında kullanımlarındaki alanların sınıflandırılması nispeten yararlı görülmektedir. Bu doğrultuda blok zincir teknolojisinin uluslararası ticaret alanında kullanımlarına dair potansiyel alanların şu şekilde listelenmesi mümkündür:

- Uluslararası ticaretin güvenliği ve izlenebilirliği
- Gümrük işlemleri ve vergileri
- Sınır ötesi ödeme ve işlemler
- Fikri mülkiyet hakları
- Ticaret finansmanı
- Tedarik zinciri yönetimi

3. SONUÇ

Gümrük işlemleri sıklıkla özel sektör ve kamu iş birliği ile sağlanmaktadır. Bu doğrultuda gelişen işleyişte sürekli güncellik kazanan mevzuata bağlı kalınması gerekmektedir. Bu alandaki işleyişin kamu kapsamında gümrük memurları ve gümrük idareleri bulunurken özel sektör kapsamında işletmeleri temsilen lojistik işletmeleri, gümrük müşavirleri, komisyoncular ve bankalar bulunmaktadır. Bu kapsamda gümrük alanlarına işlemlerin başlatılması, gerçekleştirilmesi ve sonlanma sürecine kadarki süreçte evrak akışı ile etkileşimin yüksek olması, çok sayıda işletme ve birliğin bir arada çalışması gereken mevzuat yükü oluşmaktadır.

Modern dönemde gümrük alanlarında elektronik gümrük uygulama ve planlamaları gündeme taşınmaya çabalanmasına karşın bu alandaki dijitalleşme miktarı yeterli olmamaktadır. Gümrük müşavirlikleri ya da gümrük idareleri fark etmeksizin dijitalleşmenin tüm unsurları kapsadığı bir planlamanın gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Teknolojik unsurların gelişim gösterdiği dönemde dijitalleşmenin temel unsurları arasında yer alan blok zinciri işlemlere denetlenebilirlik, şeffaflık, güvenlik, etkinlik sağladığı görülmektedir. Blok

zincir platformu kapsamında gerçekleştirilecek işlerde verilerin bloklara doğrudan işlenmesi ve ortak iznin bulunması ve kaydedilmesi söz konusudur. Verilerin kaydedilmesinde kronolojik sıranın izlendiği ve zincir bloklara aktarılan verilerin silinmesinin ya da değiştirilmesinin mümkün olmadığı belirlenmiştir. Blok zincir teknolojisinin yararları arasında merkezi otoriteye gereksinim duyulmamasının da bulunduğu dikkat çekmiştir. Bu doğrultuda merkezi otoritenin bulunmaması ile iş akış sürecinin, veri paylaşım ve işleme hızının artırılması mümkün görülmektedir. Bu kapsamda klasik ve karmaşık işlemlerin yapıldığı gümrük alanlarında blok zincir teknolojisinden yararlanılarak bilgi ve belgelerin dijital hale gelmesinin, merkezi karar unsuru olmaksızın iş yapılabilmesinin, işlemleri tam zamanlı şekilde gerçekleştirilebilmesi ve denetlenebilmesinin, işlem sırasında yalnızca iznili tarafların katılımı ile işlem dahilindeki paydaş sayısının azaltılmasının mümkün olduğu görülmüştür.

Bu çalışmada dijitalleşme kapsamında meydana gelen gelişmelerin deniz taşımacılığı alanındaki dijitalleşme sürecine etkilerinin, blok zincir teknolojisinin gümrük alanlarında potansiyel kullanım olanaklarının belirlenmesi hedeflenmiştir. Gerçekleştirilen çalışma doğrultusunda denizyolu taşımacılığı ve gümrük alanlarında dijitalleşme ve blok zincir uygulamasının kullanımı ile uluslararası kapsamda düzenlenen ticaret işlemlerinin, ticaretin taraflarınca özgürce denetlenebilmesi ve güvenli şekilde gerçekleştirilebilmesinin sağlanması, gümrük işlemlerinde pratiklik kazanılması, tarafların etkin iletişim sağlaması ve gümrük vergilerinin maliyetinin azalması, sınır ötesi ödeme işlemlerinde ve sınır ötesinde gerçekleştirilecek işlerde doğrudan iletişim ve etkileşim sağlanmasında, fikri mülkiyet haklarının belirlenmesi ve kullanımında, ticaret finansmanı sağlanmasında ve tedarik zincir yönetiminin etkin biçimde sağlanması noktasında yarar sağlayacağı belirlenmiştir.

KAYNAKÇA

Balık, İ. (2014). Limanlar ve Liman Yeri Seçimi. *Kent Kültürü ve Yönetimi Hakemli Elektronik Dergi*, 7(2), 43-44.

BAUK, S., Kapidani, N., ve Schmeink, A. (2017). On Intelligent use of ICT in Some Maritime Business Organizations. *Montenegrin Journal of Economics*, 13(2), 163-173.

Bayraktutan, Y., ve Özbilgin, M. (2013). Limanların Uluslararası Ticarete Etkisi ve Kocaeli Limanlarının Ülke Ekonomisindeki Yeri. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 26, 11-41.

Belu, M. G. (2020). Blockchain Technology and Customs Procedures. *The Romanian Economic Journal*, 13-26.

Bozhüyük, B. G. (2020). Doğu Akdeniz Gemi Acenteleri Kapsamında E-Gümrük Hizmetinin Teknoloji Kabul Modeli ile Değerlendirilmesi. Hatay: İskenderun Teknik Üniversitesi Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü.

Cambridge Dictionary. (2022). <https://dictionary.cambridge.org/tr/spellcheck/ingilizce/?q=e-bill+of+lading>. Erişim Tarihi: 11.05.2025.

Dereli, D. D. (2014). Türkiye'nin Avrupa Birliği ile Gümrük Birliği Süreci ve E-Gümrük Uygulamasının Türk Dış Ticaretine Muhtemel Etkileri. İstanbul: T.C. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

DTO. (2022). *Denizcilik Sektör Raporu*. Deniz Ticaret Odası, 37-136.

Eiselen, S. (1995). The electronic data interchange agreement. *South African Mercantile Law Journal*, 7, 1-18.

Fruth, M., ve Teuteberg, F. (2017). Digitization in Maritime Logistics—What is there and What is Missing? *Cogent Business ve Management*, 4(1), 1-40.

Gözüküçük, M. F. (2019). Dijital dönüşüm ve ekonomik büyüme.

Güler, K. (2019). Uluslararası Ticaretin Dijitalleşmesi Ve Sanayi Akımlarının Etkisi: Endüstri 4.0 Devrimi Üzerine Bir Araştırma. İstanbul: İstanbul Ticaret Üniversitesi Dış Ticaret Enstitüsü Uluslararası Ticaret Anabilim Dalı.

Issaoui, Y., Khiat, A., Bahnasse, A., ve Ouajji, H. (2019). Smart logistics: Study of the application of blockchain technology. *Procedia Computer Science*, 160, 266-271.

İzmirlioğlu, Y. T. (2020). E-Gümrük Hizmetlerinin Ve Yazılımlarının Kalitesinin Belirlenmesine Yönelik Bir Uygulama. İzmir: T.C. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Jimenez-Martinez, J., ve Polo-Redondo, Y. (2004). The Influence of EDI Adoption over its Perceived Benefits. *Technovation*, 24(1), 73-79.

Lambrou, M., Watanabe, D., ve Iida, J. (2019). Shipping Digitalization Management: Conceptualization, Typology and Antecedents. *Journal of Shipping and Trade*, 4(1), 1-17.

Liotine, M., ve Ginocchio, D. (2020). The supply blockchain: integrating blockchain technology within supply chain operations. In *Technology in Supply Chain Management and Logistics: Current Practice and Future Applications* (pp. 57-89).

Margaretha, R., Syuzairi, M., ve Mahadiansar, M. (2024). Digital Transformation in the Maritime Industry; Opportunities and Challenges for Indonesia. *Journal of Maritime Policy Science*, 1(1), 1-10.

Okazaki, Y. (2018). Unveiling the Potential of Blockchain for Customs. *World Customs Organization*.

Özbek, G. (2005). Dış Ticaret İşlemlerinde E-İş ve Türkiye Gümrük İşlemlerinin Elektronik Ortama Taşınması: E-Devlet ve E-Gümrük Uygulamaları. İstanbul: T.C. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Öztürk, C., ve Yıldızbaşı, A. (2020). Barriers to implementation of blockchain into supply chain management using an integrated multi-criteria decision-making method: A numerical example. *Soft Computing*, 24(19), 14771–14789.

Petersen, M., Hackius, N., ve von See, B. (2018). Mapping the sea of opportunities: Blockchain in supply chain and logistics. *it-Information Technology*, 60(5–6), 263–271.

Popoola, O. A., Akinsanya, M. O., Nzeako, G., Chukwurah, E. G., ve Okeke, C. D. (2024). The Impact of Automation on Maritime Workforce Management: A Conceptual Framework. *International Journal of Management ve Entrepreneurship Research*, 6(5), 1467–1488.

Reel, Y., ve Terzi, N. (2008). Dünya Denizcilik Sektörü ve Özelleştirme Uygulamaları. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 25(2), 119–139.

Russo, F., ve Musolino, G. (2021). The Role of Emerging ICT in the Ports: Increasing Utilities According to Shared Decisions. *Frontiers in Future Transportation*, 2, 1–11.

Sharma, A., Kim, T. E., ve Nazir, S. (2021). Implications of Automation and Digitalization for Maritime Education and Training. In *Sustainability in the Maritime Domain: Towards Ocean Governance and Beyond* (pp. 223–233). Cham: Springer International Publishing.

Tijan, E., Aksentijević, S., Ivanić, K., ve Jardas, M. (2019). Blockchain technology implementation in logistics. *Sustainability*, 11(4), 1185.

Todd, P. (2019). Electronic bills of lading, blockchains and smart contracts. *International Journal of Law and Information Technology*, 27, 339–371.

Tunalı, H., ve Akarçay, N. (2018). Deniz Taşımacılığı ile Sanayi Üretimi İlişkisinin Analizi: Türkiye Örneği. *İktisadi İdari ve Siyasal Araştırmalar Dergisi*, 3(6), 111–122.

Tüfekçi, A., ve Karahan, Ç. (2019). Blokzincir Teknolojisi ve Kamu Kurumlarınca Verilen Hizmetlerde Blokzincirin Kullanım Durumu. *Verimlilik Dergisi*, 157–193.

Tüfenk, M. B. (2023). Uluslararası Ticarete Blockchain Teknolojisi Üzerine Genel Bir Bakış. *Gümrük Ticaret Dergisi*, 31–42.

Türkiye Limancılık Sektörü. (2025). 2025 Yılı 1. Çeyrek Dönem (Ocak–Mart) Değerlendirme Raporu. https://www.haberdendizde.com/wp-content/uploads/2025/05/2025_limani_1_çeyrek_sunum.pdf. Erişim Tarihi: 15.05.2025.

UTİKAD. (2021). *Lojistik Sektör Raporu*. Uluslararası Taşımacılık ve Lojistik Hizmet Üretenleri Derneği, 113–130.

Üyümez, E. M., ve Gültekin, R. (2016). Gümrük Denetimi: Türkiye Uygulamalarının Analizi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(14), 343–365.

Yıldız, N. M. (2022). Kamu Kurumlarında Dijitalleşmenin Karar Alma Süreçlerine Etkisi: Gümrük Müdürlükleri Örneği. İstanbul: İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Anabilim Dalı.

Yügünt, C. (2019). Türkiye’de Elektronik Ticaret Gümrük Beyannamesi Sürecinin İşleyişi ve SWOT Analizi. İstanbul: İstanbul Arel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Zorlu, Ö. (2008). Türkiye Limanlarının İşletme Verimliliğinin İrdelenmesi ve Transit Liman İhtiyacı. (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.