

BLOK ZİNCİRİ TEKNOLOJİSİNİN DIŞ TİCARETE ETKİSİNİN ÖRNEK PROJELER ÇERÇEVESİNDE İNCELENMESİ

Suna ÖZYÜKSEL¹
Mustafa EKİNCİ²

Öz

Bu çalışmada endüstri devrimlerinin getirmiş olduğu en önemli yeni teknolojilerden Blok zinciri kavramı detaylı olarak incelenmiş, Blok zinciri teknolojisinin tarihsel gelişimi ve yaygın kullanım alanları araştırılmıştır. Uluslararası ticarete kullanım alanları sınıflandırılarak, Blok zinciri teknolojisiyle dünya çapında uygulanan bazı projeler süreçlere sağladığı faydalar belirtilerek incelenmiştir. Çalışmanın sonuç bölümünde Blok zinciri teknolojisinin dış ticaret süreçlerinden gümrük işlemleri, tedarik zinciri yönetimi, dokümantasyon, güvenli belge paylaşımı ve finansman işlemlerine katkıları belirtilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Dış Ticaret, İhracat, İthalat, Veri, Blok zinciri

JEL Kodları: F10

Investigation of the Impact of Blockchain Technology on Foreign Trade in the Context of Sample Projects

Abstract

In this study, the concept of Blockchain, one of the most important new technologies brought by the industrial revolutions, has been examined in detail and the historical development and common usage areas of the Blockchain technology have been investigated. Some of the projects implemented worldwide with Blockchain technology have been examined by categorizing the areas of use in international trade and specifying their benefits to the processes. In the conclusion part of the study, the contribution of Blockchain technology to foreign trade processes, customs transactions, supply chain management, documentation, secure document sharing and financing transactions are stated.

Keywords: Foreign Trade, Export, Import, Data, Blockchain

JEL Codes: F10

¹ Prof. Dr., İstanbul Ticaret Üniversitesi, sozyuksel@ticaret.edu.tr, ORCID No: 0000-0001-9016-4137

² İstanbul Ticaret Üniversitesi Uluslararası Ticaret Yüksek Lisans Öğrencisi, mustafa.ekinci@celikdisticaret.org, ORCID No: 0000-0002-6550-650X

1. BLOK ZİNCİRİ TEKNOLOJİSİNİN TANIMI, GELİŞİMİ VE KULLANIM ALANLARI

20. yüzyılın ortalarında başlayan ve dijital devrim olarak da adlandırılan Endüstri 3.0'ın en önemli özelliği, verilerin ve kayıtların dijital ortamda tutulmaya ve saklanmaya başlamasıdır. Yaşanan bu gelişmeler birtakım sorunları da beraberinde getirmiştir. Kayıtların/verilerin birden fazla bilgisayarda ve elektronik cihazlarda tutulması, verinin şifrelenmemiş olması nedeniyle güvenliğini tehlikeye atmaktadır. Ayrıca verinin kamuya açık şekilde ulaşılabilir olması o verinin dileyen herkes tarafından değiştirilebilir olmasına da yol açmaktadır. İşte bu noktada Blok zinciri teknolojisi devreye girmektedir. Blok zinciri, dijital ortamda veri oluşturulması, kaydedilmesi ve birden fazla ağ üzerinden dağıtılmasının yanı sıra verinin değiştirilmesini engelleyen ve şifreleme yöntemiyle veri güvenliğini sağlayan bir teknolojik yapıdır. Dolayısıyla Blok zinciri teknolojisinin en önemli katkısı, veri güvenliğini sağlaması ve değiştirilmesini engellemesidir.

Bazı bilim adamları tarafından internetten sonraki en büyük yenilik olarak görülen Blok zinciri, (Drescher, 2017, 1) İngilizce temelli bir kavram olup, dilimizde “zincir” anlamına gelen “chain” kavramı ile “blok” kavramının birleşmesinden oluşmaktadır. Kavram, adını çalışma mantığından almaktadır. Zira Blok zinciri, halkalar şeklinde birbirine kriptografik olarak zincirlenmiş olan veri bloklarını ifade etmektedir (Nakamoto, 2008, 2). Bu noktada veri bloku kavramı ile kriptografik olarak zincirlenmesinin ne anlama geldiğini belirtmekte fayda görülmektedir. Veri bloku, içerisinde işlenmemiş, ham bilgiyi barındıran bir tür veri tabanı niteliğindedir. Veri tabanı ise bünyesinde barındırdığı verilerin depolanmasını sağlayan birimdir. Blok zinciri kavramını açıklarken bahsedilen “kriptografik olarak zincirleme” ise esasen veri güvenliğine yönelik bir kavram olup, veriye yalnızca yetkili taraflarca erişim sağlanması amacıyla verilerin şifrelenmesini ifade etmektedir. Böylece veri güvenliği ve gizliliği sağlanmış olmaktadır. Blok zinciri, temel anlamda bir veri tabanı özelliğine sahip olmasına rağmen standart veri tabanlarından birtakım farklı özelliklere sahiptir. Standart bir veri tabanı, verilerin depolandığı ve yönetildiği merkezi bir yönetime veya ağa sahiptir. Merkezi ağ, veri tabanının sahibi ve yöneticisi konumundadır. Dolayısıyla verilere ulaşılmasını sağlayan da merkezi yönetimin kendisi olmaktadır. Ancak Blok zinciri’de verilerin saklandığı böyle bir ağ bulunmadığından, merkezi olmayan bir veri tabanı özelliğine sahiptir (Bambara & Allen, 2018: 6).

Blok zinciri kavramı, 10 yıl gibi kısa bir geçmişe sahip olmasına rağmen Blok zinciri teknolojisine benzer yapılar 1980’li yıllardan itibaren önerilmektedir. David Chaum tarafından yayımlanan “İzlenemeyen ödemeler için kör imzalar” başlıklı makalesinde dijital paraların herhangi bir merkezi ağa bağlı kalmaksızın (banka, kamu kurumları vs.) transfer edilebileceği ve harcanabileceğini önermiştir (Karaçallık, 2019). Bu yapıda, dijital imza ile orijinal imza karşılaştırılarak doğrulanmakta, doğrulama sonucunda içerik görüntülenebilmektedir. Chaum bu makalesiyle, Blok zinciri yapısında da mevcut olan kriptografi, dijital imza ve merkezi sunucuya ihtiyaç duymayan bir teknolojiyi önermiştir.

Blok zinciri teknolojisinde yer alan, verilerin şifrelenerek güvenli şekilde transferine yönelik çalışmaların temeli ise 1991 yılına dayanmaktadır. “PGP (Pretty Good Privacy) algoritması” olarak bilinen bu yapıda, veri güvenliği ve şifreleme uzmanı olan Phil Zimmermann asimetrik şifreleme algoritmasını önermiştir. Algoritmanın en büyük katkısı, verilerin yetkisiz kişilerce ele geçirilmesi halinde dahi belgenin içeriğine ulaşılmasını engellemesidir. PGP algoritması, Blok zinciri teknolojisinde dijital paraların transferinde uygulanmaktadır (Karaçallık, 2019). Kendini Satoshi Nakamoto kimliğiyle tanıtan bir kişi veya grup tarafından 2008 yılında yayımlanan “Bitcoin: Eşten Eşe Elektronik Nakit Ödeme Sistemi” makalesi, Blok zinciri tarihesinin temelini oluşturmaktadır. “Bitcoin” Blok zinciri platformunu kullanan dijital bir para birimi olmasına rağmen Blok zinciri felsefesinin ortaya çıkışı “bitcoin”e dayanmaktadır. Bitcoin, aynı zamanda Blok zinciri teknolojisinin ilk uygulaması olarak kabul edilmektedir (Iansiti & Lakhani, 2017).

Blok zinciri sisteminin bütünü bir deftere benzeten örnekler dikkate alındığında, blok kavramını da, bu defterin her bir sayfası olarak açıklamak mümkündür. Diğer bir ifadeyle Blok zinciri sistemi, verilerin saklandığı bloklardan meydana gelen bir yapıdır. Söz konusu bloklar oluşturuldukları zamanla doğrusal olarak zincir halinde birbirine eklenerek düzenlenmektedir. Zincir halkasında zaman bakımından ilk oluşturulan başlangıç bloku ise “genesis” olarak adlandırılmaktadır (Usta ve Doğantekin, 2017: 118-119). Genesis blokunun ardından oluşturan her blok, bir önceki blokun özetini içermektedir. Önceki bölümlerde Blok zinciri sisteminde yer alan verilerin değiştirilememesinin ardında da bu özelliği bulunmaktadır. Zira herhangi bir verinin değiştirilmesi için kendisinden önceki tüm blokların da değiştirilmesini zorunlu kılmaktadır.

Bloklar, içerisinde bulunan veriler ve bloku tanıtan blok başlığı olmak üzere iki temel yapıdan oluşmaktadır. Blok başlığı,

- Blokun oluşturulduğu zaman bilgisi (Timestamp)
- Bir önceki bloka ait Hash değeri olarak da bilinen özet kayıtlar,
- Emeğin ispatı için gerekli olan Nonce verisi,
- Merkle kökü

olmak üzere dört farklı bilgiyi göstermektedir (Bambara & Allen, 2018: 17-18). Merkle kökü veya Merkle ağacı (Merkle Tree) olarak da bilinen bu yapının amacı, büyük veri kümelerinin toplulaştırılarak güvenli ve hızlı şekilde doğrulanmasıdır. Blok zinciri sisteminde sayısız veri bloku olduğu düşünülürse, belirli bir sayıdaki veri bloklarının özet bilgileri birleştirilerek tek bir paket altında toplanır, daha sonra ise birleştirilen bu paketlerde yer alan veriler de son aşamada tek bir paket altında toplanmaktadır. Dolayısıyla söz konusu grupta yer alan veri bloklarına ait tek bir özet değer oluşturulur ve bu özet değer Merkle kökü olarak adlandırılmaktadır (Drescher, 2017: 88). İş ispatı, bir bilgisayarın bir iş için

çalıştığını ispatlamasında kullanılan bir metottur. Bilgisayar bilimlerinde tek seferlik anahtar anlamında kullanılan ve blok başlığında yer alan nonce, iş ispatı için gerekli olan veriyi temsil etmektedir. Diğer bir deyişle, istenilen blok özetleme değerini üretmek amacı ile kullanılan değiştirilebilen sayı değeridir. Eğer uygun bir blok özetleme değeri oluşmadı ise nonce değeri arttırılarak uygun özetleme değeri yaratılmaya çalışılır (Drescher, 2017: 89-90).

Dağıtık defter teknolojisi Blok zinciri sistematığının temel özelliklerinden birisidir. Bilindiği üzere Blok zinciri teknolojisi, merkezi bir ağa veya sunucuya ihtiyaç duymayan bir veri tabanıdır. Diğer bir ifadeyle verilerin birer kopyası, Blok zinciri ağına dâhil olan tüm cihazlarda tutulmaktadır. Ayrıca sisteme yeni bir veri veya işlem girişi yapıldığında, bu verinin doğrulanması merkezi bir yönetici tarafından değil ağ kapsamındaki tüm cihazlar tarafından doğrulanmakta ve onaylanmaktadır. Örneğin banka hesap cüzdanı hem hesap sahibinde basılı olarak, hem de banka nezdinde elektronik olarak tutulmaktadır. Dolayısıyla hesap sahibinin hesap cüzdanı üzerinde tek taraflı yapacağı bir değişiklik itibar görmeyecektir. Hesap bilgilerinde değişikliğin onaylanması için taraflar arası mutabakat sağlanması şarttır. Blok zinciri'nin dağıtık defter teknolojisi de benzer nitelikte bir yapıya sahiptir. Kayıtların bir kopyası ağa dâhil tüm cihazlarda bulunduğundan, taraflardan herhangi birisinin kendi kayıtlarında yapacağı değişiklik veya kayıt silme işleminin hiçbir geçerliliği olmayacaktır.

Eşler arası ağ veya protokol (Peer to Peer) Blok zinciri sisteminde merkezi bir veri tabanının bulunmamasının sonuçlarındandır. Zira merkezi bir sunucunun bulunduğu, verilerin tek bir merkezden kontrol edilerek kayıt altında tutulduğu sistemlerde, kullanıcılar kayıtların doğruluğu konusunda merkezi sunucuya güvenmektedir. Ancak merkezi olmayan Blok zinciri sisteminin etkin şekilde çalışabilmesi için ağda bulunan katılımcılar arasında bir protokolün veya sözleşmenin bulunmasını zorunlu kılmaktadır. Güven unsuru ancak bu şekilde sağlanacaktır. Bu teknoloji 1999 yılında müzik veya film gibi dosyaların birden fazla bilgisayarda saklandığı dosya paylaşım uygulaması olan Torrent tarafından kullanıma açılmıştır (Kınacı, 2019: 8). Eşler arası protokol, Blok zinciri sistematığında verilerin tüm ağ üzerinde aynı anda güncellenmesini sağlamaktadır.

Mutabakat mekanizması genel olarak Blok zinciri teknolojisinde herhangi bir işlemin geçerli olabilmesi için söz konusu işlemin sistemin çoğunluğu tarafından kabul görmüş olması ve sistemin alt yapısında belirlenmiş belirli kurallar çerçevesinde çalışması anlamına gelmektedir. Blok zinciri teknolojisinde en çok kullanılan mutabakat mekanizmaları Emeğin İspatı (Proof of Work), Sahipliğin İspatı (Proof of Stake) ve Bizans Hata Toleransı (Byzantine Fault Tolerance) yaklaşımlarıdır.

- **Emeğin ispatı (PoW):** Emeğin ispatı mekanizması ile kullanıcıların sisteme blok ekleyebilmeleri için gerekli olan algoritmayı çözmeleri gerekmektedir. Algoritmayı çözen kullanıcı, bloku zincire ekleme hakkına sahip olmaktadır. Algoritmada dikkat edilmesi gereken

unsurlar işlem gücü ve madenci sayısıdır. Zira işlem gücü ve madenci sayısının artması, algoritmanın teorik olarak daha güvenli hale gelmesini sağlamaktadır. Bu sistemin temel amacı blok ekleme işleminin her kullanıcı tarafından yapılmasını engellemektir.

- **Sahipliğin ispatı (PoS):** Emeğin ispatı, Blok zinciri platformlarında mevcut durumda en çok tercih edilen blok üretim ve doğrulama mekanizması olmasına rağmen enerji tüketiminin yüksek olması, blok üretim sürelerinin uzaması ve özel donanıma ihtiyaç duyulabilmesi sebeplerinden dolayı alternatif mekanizmalar üretilmiştir. Bu kapsamda ortaya çıkan sahipliğin ispatı mekanizmasında, blok üreten eşin ilgili Blok zinciri ağında sahip olduğu pay oranıyla doğru orantılı şekilde geçerlilik onay yetkisi verilmektedir. Ancak bu durumda ağ üzerinde yüksek paya sahip eşlerin sürekli olarak daha fazla blok üretmesine ve daha fazla blok ürettikçe pay oranlarının da giderek artmasına neden olacak bu kısır döngüyü engellemek için çözüm üretilmiştir. Buna göre, akış içerisindeki hesaplamalarda kullanılmak üzere yaş (age) kavramı geliştirilmiştir. Bu sayede, herhangi bir blok üretimi için kullanılan pay kapsamındaki kripto paraların yaş değerleri sıfırlanır ve ancak belirli bir süre sonra tekrar yaş değeri kazanmaya başlamaktadır. Sahipliğin ispatı mekanizmasıyla blok üretim ve doğrulama süreçlerinin hızlanması ve enerji ihtiyacının azalması hedeflenmektedir (Ünsal ve Kocaoğlu, 2018: 56-57).
- **Bizans hata toleransı (BFT):** Blok zinciri sisteminde yer alan her cihaz, sisteme yeni bir veri girişi olduğunda bu verinin doğruluğunu kontrol etmekte ve onaylaması durumunda bu işlemi imzalayarak ağ ile paylaşmaktadır. Eğer bu işlem ağda yer alan cihazların çoğunluğu tarafından onaylanırsa geçerlilik kazanmaktadır. Örneğin, 100 cihazın yer aldığı bir sistemde işlemin geçerlilik kazanabilmesi için en az 51 cihazın onayı gerekmektedir. Emeğin ispatı ve sahipliğin ispatı yaklaşımlardan farklı olarak, Bizans Hata Toleransı yaklaşımında, sahip olduğu pay ve donanım unsurlarına bakılmaksızın en küçük katılımcı bile dâhil olduğu ağın yapısında söz sahibi olmaktadır (Erözel Durbilmez, 2018: 42-43).

Bizans Hata Toleransı uygulamasında, ağ kapsamında yer alan cihazların birbirinden haberdar olmasını gerektirmektedir. Ayrıca sisteme yeni eklenecek doğrulayıcı bir cihazın merkezi bir sistem tarafından onaylanması gerekmektedir. Ancak bu durum, Blok zinciri sisteminin merkezi olmayan, dağıtık ağ yapısı özelliği ile çelişmektedir. Bu sebeple Bizans Hata Toleransı yaklaşımı genellikle ağa dâhil cihazların birbirini tanıdığı özel yapılar içerisinde tercih edilmektedir (Usta ve Doğantekin, 2017: 125).

Blok zinciri teknolojisi, sağladığı en büyük katkılardan biri olan veri gizliliği ve güvenliği bakımından değerlendirildiğinde dört farklı ağ türü ortaya çıkmaktadır. Bunlar açık, özel, yarı özel ve konsorsiyum Blok zinciri ağlarıdır. 'Açık Blok zinciri' sisteminde ağa katılanların tamamı tüm bilgilere

erişim hakkına sahip olmakta ve ağ kapsamında yapılan her işlem katılımcıların tamamı tarafından görülmektedir. Bu sistemde yeni blok oluşturma yetkisi tüm katılımcılara aittir. Bu tür platformlarda kaydedilmek istenen işlemlerin ve oluşturulan blokların geçerliliği tüm katılımcıların onayına bağlı olmaktadır. Blok zinciri teknolojisinin ortaya çıkmasında büyük katkısı bulunan “Bitcoin” ile “Ethereum” açık Blok zinciri ağının en önemli örneğidir. Açık Blok zinciri ağının bahsedilen özelliklere sahip olması, güvenilirliği konusunda şüphelere yol açsa da, esasen sahip olduğu özellikler ağın güvenliğini sağlamaktadır. Zira ağa katılımın serbest olması katılımcı sayısının sürekli olarak artmasını, bu durum ise verilerin kopyasının katılımcı sayısı kadar tutulmasını sağlamaktadır. Verilerin kopyasının daha fazla cihazda tutulması, onun değiştirilmesini engelleyen faktörlerdendir. Diğer taraftan, verilere erişim yetkisi katılımcıların tamamına açık olsa da, kişisel veriler şifrelenmiş olmaları nedeniyle görüntülenememektedir. Sonuç itibarıyla “Açık Blok zinciri” sisteminde ağa katılım ve ağdaki bilgilere erişim serbesttir. Bu yönüyle bütünüyle izin gerektirmeyen ağlar arasında sınıflandırılmaktadır. ‘Konsorsiyum Blok zinciri’ sistemi ağa katılım serbest olmasına rağmen katılımcıların verilere erişim sağlayabilmeleri ve mutabakat sürecine katılabilmelerinin izne tabi olduğu ağ türüdür. Singapur tarafından uluslararası ticaretin geliştirilmesine yönelik oluşturulan ve alıcı ile satıcıyı aracı olmadan birbirine bağlayan “Fast Track Trade” platformu konsorsiyum Blok zinciri uygulamasının örneklerindendir (Ganne, 2018: 11). Özel Blok zinciri sistemi, ağa katılım ve verilere erişim bakımından yetkilerin en sınırlı olduğu Blok zinciri ağıdır. Açık Blok zinciri ağında her ne kadar veri güvenliğini şifreleme yöntemiyle sağlama imkânı bulunsa da, şifrelerin çözülmesi ihtimali yeni ağ yapılarının üretilmesini zorunlu kılmıştır. Bu çerçevede özel Blok zinciri ağında, ağa katılım, verilere erişim ve mutabakat sürecine katılım, izne bağlıdır. Özellikle gizliliğin yüksek seviyede tutulması gereken kamu kurumları, güvenliğin sağlanmasından sorumlu askeri ve polisiye teşkilatlar, uluslararası finans ve düzenleyici kurumlar tarafından tercih edilmektedir. Örneğin, bir kamu kurumunun “intranet” sitesine yalnızca o kurumun görevlileri tarafından girilmekte ve kamuya açık olmamaktadır. Bununla birlikte kurum çalışanlarının yalnızca kendisine yetki verilenler siteye veri girişi yapabilmekte, diğer kullanıcılar yalnızca bu verilere erişim sağlayabilmektedir. Özel Blok zinciri ağının çalışma sistematığı buna benzer niteliktedir. Yalnızca ağa katılımın izne tabi olduğu yarı-özel Blok zinciri ağında ise sistemdeki tüm katılımcılar veri girişi yapabilmekte ve tüm verilere erişim sağlayabilmektedir. Dolayısıyla özel Blok zinciri ağından farkı verilere erişimin ve yeni veri girişinin izne tabi olmamasıdır. Blok zinciri platformlarından Ripple yarı özel ağ yapısına sahiptir. Ripple’da bankaların dâhil olduğu bir havale sisteminde ağa katılım sağlamak için izin gereklidir. Bu izni alıp sisteme dâhil olan tüm bankalar mutabakat sürecine otomatik olarak dâhil olmaktadır.

Bitcoin dijital para biriminin ortaya çıkışı Blok zinciri teknolojisinin yaygınlaşmaya başlamasını sağlarken “Blok zinciri 2.0” olarak adlandırılan ve bu teknolojinin ödeme sistemlerinin yanında birçok alanda kullanılarak kolaylıklar sağlayabileceğini gösteren “akıllı sözleşmeler”, Blok zinciri için yeni bir

çağı başlatmıştır. 1994 yılında Nick Szabo tarafından yayımlanan bir makalede ilk kez dile getirilen akıllı sözleşmeler kavramı, taraflar arasındaki anlaşmanın basılı kâğıt ortamındaki bir sözleşme yerine bilgisayar üzerinden kodlanan, şartların dijital ortamda belirlenerek otomatik olarak harekete geçtiği bir sözleşme ile gerçekleşmesini esas almaktadır. Diğer bir ifadeyle Blok zinciri platformunda yapılan bir işlemin gerçekleşmesi, akıllı sözleşmede belirlenen koşulların tamamının sağlanması halinde otomatik olarak gerçekleşmektedir.

Avrupa deniz ticareti bakımından büyük öneme sahip Rotterdam Limanı bünyesinde geliştirilen “Akıllı Liman” (Smart Port) projesi kapsamında deniz taşımacılığına Blok zinciri tabanlı akıllı sözleşmeler entegre edilmiştir. Uygulama kapsamında, taşınan malın çıkış bilgileri, taşıma koşulları ve varış bilgileri akıllı sözleşmelerin genel özelliklerine göre şeffaf, güvenli, hızlı ve ucuz bir biçimde ilgililere sunulması sağlanmaktadır. Limanlardaki iş yükünü de azaltan proje, zaman ve maliyet tasarrufu sağlamaktadır. Dünya çapında ticareti yapılan malların %85'inden fazlasının, yaşam döngüleri boyunca en az bir kez bir gemide seyahat ettiği (Campfens & Dekker, 2018) dikkate alındığında, Blok zinciri tabanlı akıllı sözleşmelerin uluslararası ticaretin gelişmesine önemli katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Dijital kimlik, 12 sektör ve toplam 71 farklı alanda olmak üzere oldukça geniş bir kullanım alanı potansiyeline sahiptir. Bu sektörler, kamu hizmetleri, perakende mağazacılık, finansal hizmetler, ev ve barınma, sağlık, mobilite, eğitim, kültür ve eğlence, iletişim, ticaret, ulaşım ve konaklama ile sigorta sektörüdür (TBV, 2019: 11-12; Metaverse, 2017: 18-20). Uluslararası ödeme altyapısı sağlayan bir şirket tarafından sınır ötesi ödemelerde kullanılmak üzere Blok zinciri altyapısına sahip dijital kimlik sistemini kullanılmaktadır. “Business to Business – B2B” olarak anılan uygulama ile finans kurumlarının uluslararası ödeme işlemlerinin güvenli ve aracısız şekilde gerçekleştirilmesi hedeflenmektedir (Tamara, 2018).

Dijital kimlik uygulaması birçok alanda uygulanabilmektedir. Estonya’da bu teknoloji vatandaşlık hizmetlerinin sunulmasında kullanılmaktadır. Estonya vatandaşları dijital kimlik ile oy kullanma hakkı, vergi beyanının bildirilmesi, sağlık hizmetlerinden yararlanma, işletme kurma, ödeme işlemlerinin gerçekleştirilmesi, bankacılık hizmetlerinden yararlanma ve toplu taşıma hakkı gibi birçok haktan yararlanabilmektedir. Aynı çerçevede Avustralya hükümeti de dijital kimlik uygulamasına geçmeye hazırlanmaktadır (Jacobovitz, 2016: 4-5).

Blok zinciri teknolojisinin sağladığı en önemli katkılardan olan aracısız işlem yapabilme özelliği finansman işlemlerine yeni bir boyut kazandırmıştır. Finansman sağlama fon arz edenler ile fon talep edenlerin bir araya gelmesi sonucu gerçekleşen bir işlem olmasına rağmen günümüzde bu işlemler bankalar ve finans kuruluşları aracılığıyla gerçekleşmektedir. Blok zinciri teknolojisinin aracı bir kurum

olmaksızın kişiler arası doğrudan para transferini sağlaması, finansman işlemleri açısından da yol gösterici olmuştur. Blok zinciri altyapısı kullanılarak gerçekleştirilen yaygın finansman yöntemleri, P2P Finansman, Kitlesel Fonlama (Crowdfunding), Mikro Finans, Sendikasyon Kredileri ile Bağış ve Yardım toplama yöntemleridir.

Deloitte tarafından yapılan araştırmaya göre uluslararası ödeme işlemlerinde Blok zinciri teknolojisinin kullanılması, işlem maliyetlerinde %40-%80 arasında tasarruf sağlarken, transfer işlemi 4 ile 6 saniye arasında gerçekleşmektedir (Khandaker, 2019). Uluslararası bilişim sektöründe faaliyet gösteren bir işletme (IBM) tarafından geliştirilen proje ile Blok zinciri tabanlı küresel ödeme sistemi kurulmuştur. Çalışma kapsamında mevcut durumda 48 ülke ve 72 para birimi koridorunda saniyeler içerisinde transfer işlemi gerçekleştirilmektedir (Wolfson, 2019). Böylece muhabir bankalara olan gereksinim duyulmaması işlem maliyetlerinin de düşmesini sağlamıştır. Ayrıca bu sistem yeni pazarları sermaye akışına dahil edebilmek için zaman ve maliyet tasarrufu sağlamaktadır. Yıllık ortalama %7 oranda büyüme ile 2020 yılı itibarıyla 2 trilyon dolarlık bir sektör olması beklenen ödemeler sektörü için söz konusu uygulamalar büyük önem arz etmektedir (IBM, t.y.).

Geleneksel tedarik zinciri sürecine alıcı ve satıcının dışında gümrük idaresi, bankalar, lojistik firması, kamu otoriteleri gibi oldukça fazla kişi ve kurumun taraf olması, sürecin işlemesi için çok sayıda belgenin işleme konulması, basılı dokümanların kaybolma veya kopyalanma riskinin bulunması genel sorunlar arasında gösterilmektedir. Aracıların fazla olması ve doküman yönetimine ihtiyaç duyulması ise işlem maliyetlerinin artmasına neden olmaktadır. Ayrıca tedarik zinciri sürecinin şeffaf olmaması, alıcı ile satıcı arasındaki mal veya hizmetin gerçek değeri ile yasalara ve etik kurallara uygunluğun tespitini imkânsız kılmaktadır (Marr, 2018). Blok zinciri teknolojisinin aracısız işlem yapabilme veya araçları en aza indirme olanağı ve belgelerin dijital ortamda güvenilir ve şeffaf bir şekilde kaydedilmesine imkân tanınması tedarik zinciri yönetiminin sorunlarına çözüm getirebilecek niteliktedir. Bu kapsamda Blok zinciri teknolojisinin tedarik zinciri yönetimine katabileceği değerleri; işlem maliyetlerinin düşürülmesi, işlem sürelerinin kısılması ve manuel müdahalelerin azaltılması, şeffaflığın ve izlenebilirliğin artırılması şeklinde belirtmek mümkündür.

2. BLOK ZİNCİRİ TEKNOLOJİSİNİN ULUSLARARASI TİCARETTE KULLANILMASI VE ÖRNEK PROJELER

2.1. Gümrük İşlemleri ve Tedarik Zinciri Yönetiminde Kullanımı

Dış ticaret süreçlerinde Blok zinciri teknolojisinden gümrük işlemlerinde ve tedarik zinciri yönetiminde faydalandığı görülmektedir. Bu konuda bilişim firması IBM ve denizcilik sektöründe küresel boyutta faaliyet gösteren Maersk işbirliğinde başlatılan proje öncü gösterilmektedir (WinterGreenResearch, 2018: 157). 2018 yılının başında Blok zinciri tabanlı bir global ticaret platformu

oluşturan her iki işletmenin temel amaçları, küresel deniz taşımacılığının maliyetini azaltmak, tedarik zincirleri arasındaki şeffaflığı artırmak ve doküman oluşturma sürecinde kağıt kullanımı nedeniyle oluşan verimsizliği ortadan kaldırmaktır. TradeLens markası ile duyurulan bu projeye 7 adet gemi, dünya çapında Kanada'dan Yeni Zelanda'ya kadar geniş bir alanı kapsayan yaklaşık 50 liman ve terminal, 11 gümrük idaresi ve büyük nakliye işletmeleri projeye katılmıştır. Ağdaki katılımcı sayısı, evrak sayısının azaltılması, süreçlerin verimli hale gelmesi ve ticaret ortakları arasında güven ve şeffaflık içerisinde işlemlerin tamamlanması gibi nedenlerle zamanla artış göstermektedir. Gümrükten çekme belgeleri, ticari faturalar ve konşimento gibi belgeler ile geminin varış zamanları ve konteynerin girişi gibi veriler de dâhil olmak üzere 154 milyondan fazla nakliye işlemi platformda kayıt altına alınmıştır. Bu veriler günde bir milyon kapasiteye doğru yaklaşarak büyümektedir. TradeLens platformu aynı zamanda Blok zinciri akıllı sözleşmeler teknolojisinden de faydalanmaktadır (Wass, 2018).

TradeLens projesi, ABD'de bir paketleme malzemesinin sevkiyat süresini Amerika Birleşik Devletleri'ndeki bir üretim hattına geçirme zamanını %40 oranında azalttığını ve çok düşük bir maliyetle işlemin tamamlandığını göstermiştir (IBM, 2018). Ayrıca TradeLens'in çıkış noktasına dayanak gösterilen ve geleneksel uluslararası ticaret süreçlerinin kâğıt bazlı olduğunu gösteren diğer bir örnek ise, bir ürünün Kenya'dan Hollanda'ya ihraç sürecinde yaklaşık 25 cm. kalınlığında kağıt doküman oluşturulması, sürece 30'dan fazla kurumun ve 100'den fazla insanın taraf olmasıdır (Allison, 2016; McWilliams & Niculescu-Marcu & Cruz, 2018). Söz konusu işlemde, ürünün üreticiden tüketiciye ulaşmasının 34 gün sürdüğü, 10 gün boyunca dokümanların işlenmesinin beklendiği, bu sırada kritik öneme sahip bir belgenin kaybolduğu belirtilmiştir (Park, 2018). Söz konusu örnekler uluslararası ticaret işlemlerinin hem süre açısından hem de doküman yönetimi anlamında birtakım çözümlere ihtiyaç duyduğunu göstermektedir.

Uluslararası ticarete konu edilen ürünlerin taşımacılık süreçlerinin kolaylaştırılması amacıyla geliştirilen diğer bir proje "Silsal" markasıyla tanıtılan limanlar arası anlaşma platformudur. Birleşik Arap Emirlikleri sınırları içerisinde bulunan Abu Dhabi limanı ile Belçika Antwerp limanı arasında gerçekleşen işbirliğinin temel amacı, lojistik operasyonlarının otomatize edilerek, kargo aktarım ve doğrulama süreçlerinin kolaylaştırılmasıdır. Deniz trafiği bakımından Avrupa'nın en büyük ikinci limanı olan Antwerp Liman İdaresi tarafından gerçekleştirilen diğer bir projede ise, belge akışlarını daha güvenli ve daha verimli hale getirmek amacıyla menşe sertifikaları ve bitki sağlığı sertifikaları gibi belgeler Blok zinciri teknolojisi ile aktarılmakta ve belge akışı "Akıllı Sözleşmeler" adı altında otomatikleştirilmektedir. Pilot uygulama kapsamında Yeni Zelanda'dan ithal edilen meyvelere ait bitki sağlığı sertifikaları Blok zinciri üzerinden Belçika'ya ulaştırılmıştır. Geleneksel uygulamada söz konusu sertifikaların kurye ile fiziksel olarak taşınması, işlemlerin uzamasına ve maliyetlerin artmasına neden olmakta ayrıca belge güvenliği açısından da riskler barındırmaktadır. Ayrıca kâğıt kullanımının

azalması işlemlerin çevre sorumluluğuna uygun yerine getirilmesini sağlamaktadır (T-Mining, 2018; De Cauwer, 2018).

Blok zinciri teknolojisini kullanan akıllı limanlardan bir diğeri Hollanda sınırları içerisindeki Rotterdam limanıdır. “BlockLab” adıyla tanıtılan proje Rotterdam yerel yönetimi ile liman idaresi arasındaki işbirliğinden doğmuştur. Rotterdam liman idaresi ile Hollandalı banka ABN Amro ve Samsung arasında gerçekleştirilen projede nihai hedef, uluslararası dağıtım zincirleri arasındaki fiziksel, yönetsel ve finansal işlemlerin eksiksiz ve kâğıtsız şekilde gerçekleştirilmesidir. Ödemeler, yönetsel işlemler ve konteynerlerin fiziki olarak nakliyesinin ayrı platformlarda gerçekleştiği, bu durumun pek çok tarafın sürece dâhil olmasına yol açtığı ve işlemlerin basılı kâğıt dokümanlar üretilerek gerçekleştiği belirtilen projede söz konusu verimsizliklerin ortadan kaldırılması amaçlanmaktadır. 2018 yılının son çeyreğinde başlatılan projenin ilk test uygulaması ise 2019 yılı Temmuz ayında gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda Güney Kore’den yola çıkan bir konteyner Blok zinciri aracılığıyla takip edilerek Rotterdam limanına sorunsuz şekilde ulaştırılmıştır. Süreç, ticaretin finansmanını, konteynerin kesintisiz takibini ve işlemlerin kâğıtsız olarak yürütülmesini kapsamaktadır. Söz konusu işlem aynı zamanda Blok zinciri teknolojisi kullanılarak gerçekleştirilen ilk sevkiyat olma özelliğini taşımaktadır.

Hamburg Limanı “ROBOB” (Release Order based on Blockchain) projesiyle ithal edilen ürünlerin gümrükte serbest bırakılması konusunda Blok zinciri teknolojisini kullanmaktadır. Geleneksel uygulamada ithal edilen ürünün limandan alıcıya sevk edilmesi için ürünün mülkiyetine sahip olduğunu (Proof of Ownership) ispat etmesi gerekmektedir. Dolayısıyla bu durum birçok kanıt gerektiren bilgi akışına yol açmakta ve birden fazla taraf sürece dâhil olmaktadır. Blok zinciri teknolojisi bu noktada dijital ve zaman damgalı imzalar sayesinde izlenebilir ve doğrulanabilir bir kanıt sağlamaktadır. Böylece yük konteynerlerinin serbest bırakma işleminin daha kısa sürede gerçekleştirilmesi hedeflenmektedir (Hackius & Reimers & Kersten, 2019). Nitekim 2018 yılının ortalarında ithal edilen 17 ton badem Avustralya’dan Hamburg limanına Blok zinciri teknolojisi kullanılarak ulaşmıştır. Sevkiyat kapsamında, konteyner bilgilerinin depolanması ve nakliye belgelerinin muhafazası dijital ortamda gerçekleştirilmiştir. Ayrıca konşimento, menşe belgeleri ve gümrükler tarafından talep edilen diğer belgeler tüm tarafların erişimine eş zamanlı açılmıştır.

2.2. Dökümantasyon ve Güvenli Belge paylaşımında kullanımı

Ticaret süreçlerinin Blok zinciri tabanlı geliştirilmesine yönelik diğer bir çalışma IBM tarafından yönetilen “Singapur Gümrük Deklarasyonu Girişimi”dir. “TradeTrust” ve e-BL (Electronic Bills of Lading) markasıyla anılan bu girişimde Singapur Hükümeti doğrudan söz sahibidir. “TradeTrust” girişiminin temel amacı uluslararası ticaret işlemlerinde kullanılan dokümanların elektronik ortamda güvenli bir şekilde kaydedilmesini, eş zamanlı olarak paydaşlar tarafından

görüntülenmesini sağlamaktır. Basılı dokümanların yazım ve taşıma maliyetlerini ortadan kaldırmayı hedefleyen bu platform, uluslararası ticaret işlemlerinin daha kısa sürede tamamlanacağını öngörmektedir. Diğer yandan uluslararası ticarete taraf olan kuruluşların güvenilirliğinin tespiti amacıyla elde edilen bilgi ve belgelerin sürekli olarak kontrol edilmesi ihtiyacını ortadan kaldıracak ve tek aşamada doğrulanmasını sağlayacaktır. Dolayısıyla belge sahteciliğinin önüne geçilmesi hedeflenmektedir (Loh, 2018).

2019 yılbaşında yüklü miktarda mandalina portakalına ihtiyaç duyan Singapur tarafından Çin'den ithal edilen 28 ton ürün, TradeTrust projesi kapsamında elektronik konşimentolar kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Söz konusu işlemde, elektronik konşimentoların sadece 1 saniyelik süre içerisinde karşı tarafa gönderilmesi, ihrac işleminin kısa sürede tamamlanmasını sağlamıştır. Ayrıca, doküman yönetimi konusunda güvenlik masraflarından da tasarruf sağlanmıştır. Özellikle kısa süre içerisinde bozulma riski bulunan gıda ürünleri için ticaret sürelerinin kısalması büyük öneme sahiptir.

Kore Gümrük İdaresi (KSC) Blok zinciri tabanlı bir gümrük platformu geliştirmek için proje geliştirmiştir. Proje sonucunda, malların gümrükten geçirilmesine ilişkin sürecin, veri paylaşımı ve gümrük beyannamelerinin otomatik olarak üretilmesi yoluyla basitleştirileceğini ve böylece genel olarak daha şeffaf ve verimli bir gümrük hizmetinin sağlanacağını öngörmektedir. Ayrıca Kore Gümrük İdaresi, ihracat gümrükleme sisteminde Blok zinciri teknolojisinden faydalanmak amacıyla Samsung ile bir mutabakat gerçekleştirmiştir. Söz konusu mutabakata, ilgili hükümet yetkilileri, nakliye operatörleri, lojistik firmaları ve sigorta sağlayıcıları olmak üzere toplam 48 kurum ve kuruluş katılmıştır. Anlaşma çerçevesinde gümrük platformundaki ihracat ile ilişkili belgelerin, imalat, depolama, gümrük beyannamesi gönderiminden nihai teslimatına kadar ihracat sürecinin her aşamasında paydaşlar arasında paylaşılmasını sağlamaktadır (CCN, 2018).

Blok zinciri teknolojisinin uluslararası ticaret süreçlerinde uygulandığı diğer bir alan, ürünün orijinalliğinin kontrolü, ürüne ait sertifika ve lisansların doğrulanması, ürünün telif haklarının korunması konusundadır. İhraç edilen ürünlerin fikri mülkiyet haklarının korunması, lisansların doğrulanması ve izlenebilmesi amacıyla ABD Gümrük ve Sınır Koruma İdaresi (CBP) tarafından Blok zinciri tabanlı bir çalışma yürütülmektedir. CBP tarafından yürütülen diğer bir çalışma ise dokümantasyon süreçlerinde resmi kayıtların kâğıtsız olarak üretilmesidir. Ayrıca gümrük güvenliğinin sağlanması konusunda, kamera ve sensörler yardımıyla toplanan verilerin bütünlüğünü sağlamak ve söz konusu verileri depolamak amacıyla Blok zinciri tabanlı bir pilot uygulama başlatılmıştır (Fefer, 2019).

Singapur Uluslararası Ticaret Odası, şeffaflık ve güvenliği arttırmak amacıyla elektronik menşei sertifikalarını (eCO – Certificate of Origin) Blok zinciri tabanlı bir platforma taşımaktadır. Menşei sertifikası veya şahadetnamesi, bir gönderinin üretildiği ülkeyi sertifikalandıran bir ihracat belgesidir.

İhraç konusu eşyanın düzenlendiği ve onaylandığı ülke menşeli olduğunu veya gördüğü değişiklik ve işlemler dolayısıyla o ülke menşeli sayılması gerektiğini bildiren belgedir. Menşei sertifikalarının ve bu kapsamda faturaların, üretim beyannamelerinin ve fabrika lisansları gibi gerekli belgelerin dijital ortama taşınması ilk kez gerçekleştirilen bir uygulama değildir. Ancak Blok zinciri tabanlı bu yeni uygulamada menşei sertifikası dijital olarak kaydedilmekte, blok zincir üzerine gömülme ve basılı sertifikaya bağlı bir QR (Quick Response) kod üretilmektedir. Blok zinciri adresine bağlı olarak üretilen QR kodu mobil cihazlar aracılığıyla tarandığında sertifikanın doğruluğu test edilmektedir.

Uluslararası ticaretin paydaşları olan ve menşei sertifikasını görüntülemek isteyen gümrük idaresi, ticareti finanse eden bankalar ve diğer paydaşlar menşei sertifikasının gerçekliğini doğrulamak için dijital bir kopya almaktadır. Menşei sertifikasının dijital ortamda onaylanması sonucunda ürünün ihracına izin verilmekte ve ticaretin finanse edilmesi amacıyla da kullanılabilir. Uygulamanın temel amacı, tedarik zincirinin her noktasında malların izlenmesini ve doğrulanmasını sağlamak, sertifikanın doğrulanmasına yönelik maliyetlerin azaltılması ve belge dolandırıcılığının önlenmesidir (Ganne, 2018: 32). Hali hazırda benzer bir uygulamanın hayata geçirilmesi amacıyla Kore, Kenya ve Birleşik Krallık tarafından yürütülen çalışmalar da bulunmaktadır (Mbogo, 2018).

Blok zinciri teknolojisi ithalat ve ihracat lisanslarının doğrulanması amacıyla da kullanılmaktadır. İhracat ve ithalat lisanslarının Blok zinciri üzerinde saklanması, ithalatçı ve ihraççıyı lisansın kayıp riskinden korumakta, güvenli bir veri tabanında kaydedilmesini sağlamakta ve gümrük idaresi tarafından söz konusu lisansın doğruluğunun ve geçerliliğinin kolaylıkla kontrol edilmesine imkân tanımaktadır.

Singapur tarafından özellikle KOBİ niteliğindeki işletmelerin global ticaret ağında daha fazla yer kazanmaları amacıyla Blok zinciri teknolojisini kullanan “Fasttrack Trade” platformu kurulmuştur. 2018 yılının ilk çeyreğinde uygulamaya geçen ve kullanıcıları tarafından “KOBİ’lerin Blok zinciri Facebook’u” olarak anılan söz konusu platform, KOBİ’lerin kimliklerini güvenilir şekilde tanıtmalarını ve doğrulamalarını sağlamaktadır. Böylece “müşterini tanı” ilkesi kapsamında, karşılıklı iş ilişkisine girilecek taraflar nezdinde KOBİ’lere duyulan güvenin artmasını ve tereddütlerin giderilmesini sağlanmaktadır. Platform, KOBİ’lerin iş ortakları bulmalarına, uluslararası ticaret gerçekleştirmelerine ve işletme risklerinin azaltılması amacıyla sigorta hizmetinden faydalanmalarına katkı sağlamaktadır. Platform ayrıca ticaret işlemlerinde kullanılan dokümanların dijital ortama aktarılmasını ve doküman yönetimi kapsamında harcanan sürelerden tasarruf edilmesini hedeflemektedir (Hugot, 2018).

Belirli ülkeler arasında gümrük birliğinin sağlanması ve karşılıklı tanıma anlaşmaları konusunda da Blok zinciri teknolojisi kullanılmaktadır. Meksika, Peru ve Kosta Rika gümrük idareleri arasında yetkili ekonomik operatörler (AEOs) arasında otomatik, güvenli ve verimli bilgi paylaşımını sağlamak

için bir Blok zinciri projesi konusunda anlaşma sağlanmıştır. Gümrük idarelerinin karşılıklı tanıma anlaşması imzaladığı ülkelerde faaliyet gösteren AEO sertifikalı işletmeler, söz konusu anlaşmaya taraf olan ülkelerde dış ticaret işlemi gerçekleştirmeleri halinde birtakım avantajlar elde etmektedir. CADENA, söz konusu işletmeler ve diğer paydaşlar arasında veri paylaşımının anlık olarak yapılmasını ve verilerin doğruluğunu garanti eden izlenebilir bir mekanizma sağlamaktadır (WEF, 2019: 13-14).

Blok zinciri teknolojisinin uluslararası ticaret süreçlerinde kullanıldığı alanlardan birisi de gıda güvenliğidir. Özellikle zaman ve sıcaklık faktörüne bağlı olarak bozulma riski bulunan ve ürün niteliği açısından standardizasyonun sağlanmasının oldukça zor olduğu gıda ürünlerinde, insan sağlığı açısından belirli sertifika ve niteliklere sahip olması gerekmektedir. Blok zinciri teknolojisi bu açıdan gıda ürünlerinin üretim sürecinden tüketiciye ulaştığı ana kadar, tedarik zinciri boyunca uğradığı tüm aşamaların izlenebilirliğini sağlamaktadır. Ayrıca gıda güvenliğine aykırı bir durumun gerçekleşmesi halinde bu durumun kaynağının tespit edilmesi ve söz konusu ürünlerin toplatılarak ithal edilen ülkeye iade edilmesi süreci de hızlanacaktır. Perakende sektöründe küresel boyutta faaliyet gösteren Walmart ve IBM tarafından 2017 yılında başlatılan “Blok zinciri Gıda Güvenliği İttifakı”nın arkasındaki fikir budur. Uygulamanın temel amacı, Blok zinciri teknolojisi kullanılarak gıdaların menşei, güvenliği ve orijinalliyi hakkında veri toplamak ve verilerin izlenebilirliğini sağlamak için bir standart oluşturmaktır. Projenin test edilmesi amacıyla öncelikle Walmart’ın Çin mağazalarında satışa sunulan domuz etinin izlenmesi amaçlanmıştır. Blok zinciri kapsamında söz konusu domuz etinin kaynağı, kesim ve üretim aşamaları, üreticiden tüketiciye ulaşana dek geçirdiği tüm aşamalar görüntülenebilmekte ve bu durum ürünün orijinalliyini garanti etmektedir. Teknolojinin kullanımı sonucunda, geleneksel yöntemlerde günler süren bozulmuş gıdaların tespit edilmesi sürecinin saniyeler içerisinde tamamlandığı belirtilmektedir (Higgins, 2017). Walmart’ın testinin başarıyla sonuçlanması gıda sektörünün diğer katılımcılarını da bu projeye katılmaları konusunda teşvik etmiştir. Bu kapsamda IBM tarafından başlatılan ve “Food Trust” markasıyla bilinen projeye Nestle ve Unilever gibi uluslararası markalar da katılmıştır (Hackett, 2017). Şeffaflık ilkesine bağlı olarak üretim aşamalarının tüketicilerin erişimine açık tutulması, söz konusu ürünlerin uluslararası ticarete konu edilmesinde kolaylıklar sağlamaktadır. Zira ithalatçı firma veya ülke, üretim aşamasını şeffaf bir şekilde sunan ihracatçıları tercih edecektir.

Blok zinciri teknolojisinin uluslararası ticaret süreçlerinde kullanımını teşvik amacıyla kurulan ve dünyanın en büyük ticari Blok zinciri ağı olan BITA (Blok zinciri in Transport Alliance) konsorsiyumu, ulaştırma endüstrisindeki Blok zinciri uygulamalarına yönelik standartlar geliştirmektedir. Konsorsiyuma üyelik sürecinde ulaştırma sektöründe faaliyet gösteren işletmelere öncelik tanınmakla birlikte ilişkili endüstrilerde faaliyet gösteren işletmeler de üye olabilmektedir. 25’in üzerinde ülkede faaliyet gösteren ve yılda toplam 1 trilyon dolar gelir elde eden yaklaşık 500 kuruluşun üye olduğu BITA, Blok zinciri tabanlı yeni çözümler üretilmesini ve uygulamalar hakkında üye kuruluşlara eğitim verilmesini sağlamaktadır. (Blockchain in Transport Alliance) Mevcut durumda

ABD'nin taşımacılık işlemlerinin yaklaşık %85'i BITA üyeleri tarafından gerçekleştirilmektedir (Ganne, 2018: 45).

2.3. Finansmanda kullanımı

Dünya Ticaret Örgütü verilerine göre, uluslararası ticaretin yaklaşık olarak yüzde 90'ı, genellikle kısa vadeli bir yapıya sahip olan ticaret finansmanına (ticari kredi ve sigorta / teminatlar) dayanmaktadır. Bu durum, uluslararası ticaret hacmi bakımından finansman işlemlerinin büyük öneme sahip olduğunu göstermektedir.

Geleneksel dış ticaretin finansmanında kullanılan en yaygın yöntem akreditif mektubudur. Akreditif mektubunda, (Letter of Credit – L/C) ihracatçı tarafından sözleşmede belirlenen miktar ve nitelikteki ürünlerin alıcıya ulaştırılmak üzere gönderildiğini gösteren belgelerin (konşimento gibi) ithalatçıyı temsil eden bankaya ulaştırılması halinde, mal bedeli ithalatçıyı temsil eden banka tarafından ihracatçıya iletilmektedir. Akreditif, bir tarafta ihracatçının ürün bedelini tahsil riskini ortadan kaldırmakta, diğer yanda ise ithalatçı işletmenin ürünün kendisine teslim edilmeden önce karşılıksız olarak ödeme yapma riskini bertaraf etmektedir. Bu açıdan akreditif, ürün teslimi ve ödeme bakımından ithalatçı ve ihracatçının risklerini kabul edilebilir düzeye indirgeyen bir finansman yöntemidir.

Geleneksel bir ticaret finans sisteminde; ithalatçı, ihracatçı, nakliyecisi, gümrük idaresi ve bankalar gibi tüm taraflar işleme ilgili tüm belgeler için kendi veri tabanını tutmak zorundadır. Söz konusu veri tabanlarının her birinde yer alan bilgilerin birbiriyle uyumlu olmasının sağlanması ve hata olan belgelerin hangi kopyasının doğru olduğunu belirlemek için düzeltici adımlar atılması zorunludur. Blok zinciri bu anlamda ticaretin finansmanına taraf olan kuruluşların her birinin ayrı bir veri tabanında bilgileri kaydetmesi zorunluluğunu ortadan kaldırmakta ve paydaşların tamamının aynı bilgi ve belgelere sahip olmasını sağlamaktadır.

Blok zinciri teknolojisinin uluslararası ticaretin finansmanındaki uygulama örneklerinin genel itibarıyla akreditif konusunda olduğu görülmektedir. Bu konudaki proje çalışmalarına 2016 yılı içerisinde başlansa da, Blok zinciri tabanlı ilk akreditif işlemi 2018 yılında gerçekleştirilmiştir. Söz konusu akreditif, Arjantin'den Malezya'ya ihraç edilen soya fasulyesinin finanse edilmesi amacıyla gıda ve tarım sektöründe faaliyet gösteren Cargill'e HSBC tarafından sağlanmıştır. Blok zinciri teknolojisi öncesinde akreditif işleminin tamamlanması 5-10 gün arasında bir zaman diliminde gerçekleşmesine rağmen bu teknolojiyle işlem 24 saat içerisinde tamamlanmıştır (Weinland, 2018). Sürenin kısalmadaki temel etken, ilgili tüm tarafların Blok zinciri platformu üzerinde eş zamanlı olarak doğrulanabilir bilgi alışverişinde bulunabilmesidir. Blok zinciri teknolojisinden faydalanılarak gerçekleştirilen akreditif işlemleri bahsedilen işleme sınırlı kalmamıştır. 2019 yılı içerisinde Avustralya'dan Çin'e gerçekleştirilen yün ihracında da akreditif finansmanı HSBC tarafından Blok

zinciri tabanlı olarak gerçekleştirilmiştir. Standard Chartered bankası ise Tayland ile Singapur arasındaki enerji ihracatının finansmanını Blok zinciri üzerinden gerçekleştirmiştir. Petrol endüstrisindeki ilk Blok zinciri tabanlı akreditif olma özelliğini taşıyan söz konusu işlem 12 saatten daha kısa bir sürede tamamlanmıştır.³

Blok zinciri tabanlı bir akreditifin işlem adımları şu şekilde gerçekleşmektedir:

- İthalatçı, ithalatçı bankanın blok zinciri üzerinde incelemesi ve depolaması için bir akreditif uygulaması yaratır.
- İthalatçı banka, akreditifi gözden geçirme bildirimini alır ve verilen verilere dayanarak akreditifi onaylama veya reddetme hakkına sahiptir. Akreditif ithalatçı banka tarafından kontrol edilip onaylandıktan sonra onay için ihracatçı bankaya otomatik olarak erişim sağlanır.
- İhracatçı bankanın akreditifi onaylaması durumunda, ihracatçı işletme akreditif şartlarını görebilir ve başvuru boyunca incelemesi istenir.
- İhracatçı işletme, sevkiyatı tamamlamasının ardından, konuya ilişkin fatura ve belgelerin Blok zinciri platformuna yüklenmesini sağlamaktadır. Söz konusu belgeler platform tarafından doğrulanması halinde, saklanmaktadır.
- Belgeler, başvuruyu onaylayan veya reddeden ihracatçı banka tarafından izlenir.
- İthalatçı banka, Blok zinciri platformuna yüklenen verileri ve belgeleri akreditif gereksinimlerine göre inceleyerek herhangi bir tutarsızlık olması durumunda ithalatçının bu durumu incelemesi istenmektedir.
- Bir tutarsızlık nedeniyle gerekirse ithalatçı, ihracat belgelerini inceleyebilir ve onaylayabilir veya reddedebilir. Aksi takdirde ithalatçı banka tarafından ödeme gerçekleştirilmektedir.⁴

Ticaretin finansmanında Blok zinciri teknolojisinden daha fazla yararlanabilmek amacıyla belirli bankalar arasında çeşitli platformlar kurulmuştur. Mevcut durumda Blok zinciri tabanlı ticaretin finansmanı amaçlı platformların sayısı 6'dır. Bu platformlar, Voltron, Marco Polo, We.Trade, Financial Trade Connect, Easy Trade Connect ve HK Trade Finance Platform'dur. Örneğin Blok zinciri tabanlı HSBC ile ING arasında gerçekleştirilen ilk akreditif işlemi Voltron platformu kapsamında yer almaktadır. Söz konusu platformların katılımcı bankaları ve teknik altyapıları farklı olsa da, ortak amaçları ticaretin finansmanının kolaylaştırılması, finansman kaynaklarına daha kısa sürede erişimin sağlanması, finansman kaynaklı belgelerin dijitalleştirilmesi olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte, We.Trade platformu özellikle Avrupa menşeli KOBİ işletmelerini hedef kitle olarak belirlerken, HK

³ <https://www.sc.com/en/media/press-release/weve-completed-our-first-cross-border-letter-of-credit-blockchain-transaction-in-the-oil-industry-with-ptt-group/>

⁴ <http://infosystems.mu/the-seven-steps-to-a-blockchain-based-letter-of-credit-lc-transaction>

Trade Finance Platform Hong Kong merkezli firmaların, Financial Trade Connect Hindistan merkezli firmaların, EasyTradeConnect ise tarımsal ürünlerin dış ticaretini gerçekleştiren işletmelerin finansmanını amaçlamaktadır.

İthalatçı ve ihracatçı işletmelerin platformlara kaydı, kendilerini temsil eden bankalar aracılığıyla gerçekleşmektedir. Alıcı ve satıcı işletmelerin aralarında yaptıkları mutabakat sonrasında, sözleşme bilgileri ve gerçekleştirilen işlemler platforma kaydedilmektedir. Bu noktada Blok zinciri platformuna yüklenen akıllı sözleşmeler devreye girmekte, taraflar arasında anlaşma sağlandığı takdirde ödemenin gerçekleştirileceği garanti edilmektedir. Blok zinciri ve akıllı sözleşmeler teknolojilerinden faydalanan söz konusu platformların tamamı, ithalatçı, ihracatçı ve temsil eden bankalar arasındaki finansal işlemlerin hızlandırılması, tedarik zinciri finansmanının güvenlik, hız, şeffaflık ve güvenilirlik konularında geliştirilmesini hedeflemektedir.

Blok zinciri tabanlı ticaret finansmanı çözümlerine kamu otoriteleri de kayıtsız kalmamıştır. 2017 yılı içerisinde Hong Kong Merkez Bankası uluslararası ticaret finansmanı amacıyla Blok zinciri tabanlı bir platform çalışmalarını başlatmıştır (Perez, 2017). Ayrıca Singapur Merkez Bankası ise Blok zinciri teknolojisi yardımıyla ticaretin finansmanı süreç ve işlemlerinin geliştirilmesi amacıyla IBM ile çözüm arayışına girmiştir (Macedo, 2018: 89-90). 2017 yılının sonlarında her iki otorite tarafından, Global Trade Connectivity Network (GTCN) adıyla Hong Kong (Çin) ve Singapur arasındaki global ticaret işlemlerinin finansmanı amacıyla ortak bir platform kurulmuştur. Söz konusu platform, finansman işlemlerinin yanında ticaret süreçlerinin dijitalleştirilmesi amacını da taşımaktadır (Okazaki, 2018: 15). Buna ilave olarak Çin Merkez Bankası da benzer çalışmalar yürütmektedir. Hong Kong ile Çin'in Guangdong ve Makau bölgeleri arasındaki tedarik zincirlerinin finansmanı amacıyla Blok zinciri tabanlı bir platform kurulmasına öncülük etmektedir. Platformun temel amacı dış ticaret gerçekleştiren KOBİ'lerin finansman kaynaklarına erişimini kolaylaştırmaktır.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

İnceleme sonucunda Blok zinciri teknolojisinin malzemelerin sevkiyat süresini azaltmış olduğu böylelikle ürünleri üretim hattına geçirme zamanını %40 oranında düşürdüğü ve işlemin çok düşük bir maliyetle tamamlandığını göstermiştir. Dış ticarete belge gönderimlerini daha güvenli ve daha verimli hale getirme, belge gönderim sürelerini ve maliyetlerini düşürme amacıyla uygulanan projelerde ise menşe ve bitki sağlığı sertifikaları Blok zinciri üzerinden ithalatçı ülkeye ulaştırılmış, elektronik konşimentolar sadece 1 saniyelik süre içerisinde ilgili taraflara gönderilmiştir. Gıda güvenliği uygulaması kapsamında, gıdaların menşei, orijinalliği hakkında veri toplanıp, verilerin takip edilebilirliği sağlanarak ürünlerin kaynağı, üretim aşamaları, üreticiden tüketiciye ulaşana dek tüm süreçler şeffaf şekilde tüketicilerle paylaşılabilir. Açıklanan verilere göre, bozulmuş gıdaların

kaynağının tespit edilmesi ortalama 7 gün sürerken, Blok zinciri kullanımı sonucunda bu süre ortalama 2,2 saniyeye gerilemiştir. Dış ticaretin finansmanında sağlanan akreditif işleminin tamamlanması normal şartlarda 5-10 gün arasında gerçekleşirken Blok zinciri tabanlı akreditif işlemleri 24 saat içerisinde tamamlanmıştır. Bain & Company tarafından Dünya Ekonomik Forumu için yapılan araştırmada Blok zinciri teknolojisinin uluslararası ticaret hacmini 10 yıllık süreçte 1,1 trilyon dolar artıracığı sonucuna ulaşılmıştır.

Blok zinciri teknolojisi, dış ticaret işlemlerine ilişkin gerekli belgelerin fiziki kontrole ihtiyaç duymaksızın dijital ortamda yüklenebilmesi ve ilgili taraflarca izlenebilmesini sağlamaktadır. Bu çerçevede, Türk dış ticaretindeki ithalat işlemlerinde Türk Standartları Enstitüsü belgesi, kontrol belgesi, uygunluk belgesi gibi izne tabi ürünler için kamu idaresince fiziki kontrole ihtiyaç duyan ve bu sebeple işlem sürelerinin uzamasına yol açan sorunları çözecektir. TradeTrust projesi kapsamında elektronik konşimentoların 1 saniyelik süre içerisinde ilgili tüm tarafların erişimine sunulması bu durumun en büyük göstergesidir. Ayrıca sınır kapılarında manuel olarak gerçekleştirilen işlem ve kontrollerin Blok zinciri ile ortadan kaldırılması, işlem sürelerinin kısalmasını ve maliyetlerin azalmasını sağlayacaktır. Türk dış ticaretinde çeki listesi gibi belgelerin fiziki olarak hazırlanması ve fiziki olarak taşınması nedeniyle varış noktasında araç boşaltmasının gecikmesine yol açması sorunu, Blok zinciri teknolojisinde dokümanların dijital olarak kaydedilmesi ve izlenebilmesi imkânı ile çözüme kavuşacak, işlem süreleri kısalacaktır. Zira uluslararası ticaretin en önemli maliyet unsurlarından birisi ticarete konu ürünün herhangi bir aşamada hareket etmeyerek beklemesidir. Ticarete dahil olan tarafların tümünün katılım sağladığı Blok zinciri platformu, sorunu eş zamanlı olarak görülebilir ve yönetilebilir duruma getirdiğinden, bekleme sürelerini çok önemli derecede azaltma potansiyeline sahiptir. Ayrıca manuel olarak hazırlanan belgelerin doğruluğunun kaşe ve imza gibi geleneksel yöntemlerle test edilmesine yönelik yaşanan sorunlar ve bilgilerin insan hatası barındırma potansiyeli de Blok zinciri ile giderilecektir. Böylece Blok zinciri teknolojisinin sağlayacağı kâğıtsız ticaret imkânı, dokümantasyon işlemlerinden kaynaklan maliyet unsurunun yüksek olduğu Türk dış ticareti açısından avantaj sağlayacaktır. Ayrıca söz konusu belgelerde yer alan fiziki hataların erken tespiti sayesinde, bekleme sürelerinden kaynaklanacak maliyetler de azaltılacaktır. Blok zinciri teknolojisinin dış ticaretin tarafları arasında şeffaflık ve güven unsurunu sağlaması mikro işletmeler ile KOBİ'ler gibi piyasada bilinirliği nispeten az olan işletmelerin de dış ticarete katılımını artıracak, böylece Türk dış ticareti daha geniş kesimlere yayılacak, toplam dış ticaret hacmi artacaktır. Blok zinciri teknolojisinin sağlayacağı süre ve maliyet avantajı, hizmet kalitesinin yükselmesini sağlayacaktır. Blok zinciri teknolojisinin dış ticaret işlemlerinde henüz sınırlı sayıdaki ülkeler tarafından kullanıldığı dikkate alındığında geleneksel yöntemleri kullanan ülkeler aleyhine rekabet avantajı sağlayacağı açıktır. Bu durum ise dış ticaret hacmini artırıcı bir potansiyele sahip bulunmaktadır. Türk dış ticaretinin büyük ölçüde deniz yoluyla gerçekleştirildiği dikkate alındığında, uluslararası boyutta faaliyet gösteren denizcilik işletmelerinin öncülüğünde başlatılan TradeLens platformuna katılım büyük önem arz etmektedir. Zira söz konusu

proje, işlem sürelerinden ve belge maliyetlerinden tasarruf sağlandığına yönelik kanıtlar içermektedir. Hali hazırda İzmir Limanı TradeLens katılımcıları arasında gösterilse de, bu katılım liman idaresi düzeyinde değildir. Katılımın anlamı, TradeLens üyelerinin İzmir Limanı üzerinden gerçekleştirilen ticaret işlemlerinde Blok zinciri teknolojisinin kullanıldığıdır.

Bu araştırma sonuçları ışığında, Blok zinciri teknolojisinin Türk dış ticaretinde işlem sürelerinin kısalması, dokümantasyon ve aracılık faaliyetlerinden kaynaklanan maliyetlerin azaltılması ve sağlanacak rekabet avantajıyla dış ticaret hacminin artırılması konularında katkı sağlayacağı kanaatine ulaşılmış, bir makalede inceleme altına alınabilecek sayıda örnek proje değerlendirilmiştir. Ancak araştırılan projelerin uygulama başlangıç tarihleri yakın geçmişe ait olduğundan projelerin, ülkelerin dış ticaretine etkileri henüz kesin sonuçlar verememektedir. Çalışmamız, yeni çalışma yapmak isteyen araştırmacılar için; farklı örnek projeleri araştırarak uygulamaları çeşitlendirmek yerine, ilerleyen yıllarda başlıca projelerin dış ticaret verilerine doğrudan etkisini gösteren çalışmalar yapılmasına yardımcı olabilir.

KAYNAKÇA

- Allison, I. (2016). *Shipping Giant Maersk Tests Blockchain-powered Bill of Lading*. International Business Times, Retrieved from <https://www.ibtimes.co.uk/shipping-giantmaersk-tests-blockchain-powered-bills-lading-1585929?webSyncID=6ccc1e6b-089a-2b6d-810d-e60990b22563&sessionGUID=8871313c-992a-4279-3293-95100716e18d>
- Bambara, J. J. & Allen, P. R. (2018). *Blockchain A Practical Guide to Developing Business, Law, and Technology Solutions*. McGrawHill Education.
- Campfens, V. & Dekker, C. (2018). *Turning Rotterdam into the "World's Smartest Port" with IBM Cloud & IoT*. Retrieved from <https://www.ibm.com/blogs/think/2018/01/smart-port-rotterdam/>
- CCN (2018). *Korea Customs Service to Pilot Blockchain-Based Import Customs Platform*. Retrieved from <https://www.ccn.com/korea-customs-service-blockchainBlockchaincustoms-clearance-platform/>
- De Cauwer, N. (2018). *Opportunities of blockchain applications for the supply chain*. Retrieved from https://www.wto.org/english/res_e/reser_e/session_2b_1_nico_de_cauwer_v2.pdf
- Drescher, D. (2017). *Blockchain Basics A Non Technical Introduction in 25 Steps*. Frankfurt: Apress
- Erözel Durbilmez, S. (2018). *Blockchain Teknolojisinin Finans Sektöründeki Yeri ve Uygulamaları*. Yüksek Lisans Tezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> adresinden edinilmiştir. (533425)
- Fefer, R. R. (2019). *Blockchain and International Trade*. Retrieved from <https://fas.org/sgp/crs/row/IF10810.pdf>
- Ganne, E. (2018). *Can Blockchain Revolutionize International Trade*. World Trade Organization Publications, Geneva.
- Hackett, R. (2017). *Walmart and 9 Food Giants Team Up on IBM Blockchain Plans*. Retrieved from [https://fortune.com/2017/08/22/walmart-blockchain-ibm-food-nestle-unilever-tyson-dole/#:~:targetText=Walmart%20and%20a%20group%20of,%2C%20and%20Dole%20\(DOLE\).](https://fortune.com/2017/08/22/walmart-blockchain-ibm-food-nestle-unilever-tyson-dole/#:~:targetText=Walmart%20and%20a%20group%20of,%2C%20and%20Dole%20(DOLE).)
- Hackius, N. & Reimers, S. & Kersten, W. (2019). *The Privacy Barrier for Blockchain in Logistics: First Lessons from the Hamburg Port*, Logistics Management, Springer Publishing 45-61.
- Higgins, S. (2017). *Walmart: Blockchain Food Tracking Test Results Are Very Encouraging*. Retrieved from <https://www.coindesk.com/walmart-blockchain-food-tracking-test-results-encouraging>

- Hugot, M. (2018). *DLT for SMEs Trade Facilitation*. Retrieved from https://www.wto.org/english/res_e/reser_e/session_2a_3_agnes_hugot_v2_ft_presentation.pdf
- Iansiti, M. & Lakhani, K.R. (2017). *The Truth About Blockchain*. Retrieved from <https://hbr.org/2017/01/the-truth-about-blockchain>
- IBM, (2018). *Maersk and IBM Introduce TradeLens Blockchain Shipping Solution*. Retrieved from <https://newsroom.ibm.com/2018-08-09-Maersk-and-IBM-Introduce-TradeLens-Blockchain-Shipping-Solution>
- IBM, (t.y.). *Clearing and Settlement of Cross-Border Payments in Seconds-Not Days*. Retrieved from <https://www.ibm.com/downloads/cas/VGYAKENA>, (Erişim Tarihi: 25.11.2019)
- Jacobovitz, O. (2016). *Blockchain for Identity Management*. Israel, Retrieved from <https://drive.google.com/file/d/1HJfVPjg2hL0lwOKUkCrGyUuY7AgnBYkV/view>
- Karaçallık, D. (2019). *Blockchain'in Hayatımıza Kazanımı ve Keşif Süreci*. <http://fintechtime.com/tr/2019/05/blockchainin-hayatimize-kazanimi-ve-kesif-sureci/> adresinden edinilmiştir.
- Khandaker, S. (2019). *How Blockchain Is Transforming Cross-Border Payments*. Retrieved from <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2019/03/12/how-blockchain-is-transforming-cross-border-payments/>
- Kınacı, M. (2019). *Blockchain Teknolojisi ve Akıllı Sözleşmelerin Yaygınlaşmasının Önündeki Engeller*. Yüksek Lisans Tezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> adresinden edinilmiştir. (543177)
- Loh, S. Y. (2018). *TradeTrust: A Singapore Initiative*. Retrieved from https://www.unec.org/fileadmin/DAM/cefact/cf_forums/2018_China/Blockchain_Bio-PPT/PPT-07-Loh.pdf
- Macedo, L. (2018). *Blockchain for trade facilitation: Ethereum, eWTP, COs and regulatory issues*. Retrieved from [https://worldcustomsjournal.org/Archives/Volume%2012%2C%20Number%2020\(Sep%202018\)/1855%2001%20WCJ%20v12n2%20Macedo.pdf](https://worldcustomsjournal.org/Archives/Volume%2012%2C%20Number%2020(Sep%202018)/1855%2001%20WCJ%20v12n2%20Macedo.pdf)
- Marr, B. (2018). *How Blockchain Will Transform The Supply Chain And Logistics Industry*. Retrieved from <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/03/23/how-blockchain-will-transform-the-supply-chain-and-logistics-industry/#2182bed75fec>
- Mbogo, A. (2018). *Africa to Adopt Blockchain for New Digital Free Trade Area*. Retrieved from <https://bitcoinafrica.io/2018/02/28/africa-to-adopt-blockchain-for-new-digital-free-trade-area/>
- McWilliams, D. & Niculescu-Marcu, C. & Cruz, B. (2018). *The Economic Impact Of Smart Ledgers On World Trade*. Retrieved from https://www.longfinance.net/media/documents/Economic_Impact_Of_Smart_Ledgers_On_World_Trade.pdf
- Metaverse, (2017). *Digital Identity White Paper*. Retrieved from <https://cryptorating.eu/whitepapers/Metaverse/Metaverse-digital-identity-white-paper-v1.0-EN.pdf>
- Nakamoto, S. (2008). *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*. Retrieved from <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
- Okazaki, Y. (2018). *Unveiling the Potential of Blockchain for Customs*. World Customs Organization Research Paper No: 45.
- Park, T. (2018). *Blockchain Is About to Revolutionize the Shipping Industry*. Retrieved from <https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-04-18/drowning-in-a-sea-of-paper-world-s-biggest-ships-see-a-way-out>
- Perez, B. (2017). *Hong Kong's monetary authority unveils trade finance platform based on blockchain technology*. Retrieved from <https://www.scmp.com/tech/innovation/article/2083536/hong-kongs-monetary-authority-unveils-trade-finance-platform-based>
- Tamara, M. (2018). *Visa is Launching its Blockchain-Based Digital Identity System Early Next Year*. Retrieved from <https://bitcoin.eu/visa-blockchain-based-digital-identity-system/>
- TBV, (2019). *Blockchain İçin Kavramsal Mimari*. Blockchain Türkiye Platformu Teknoloji Çalışma Grubu Raporu, https://bctr.org/dokumanlar/Kavramsal_Mimari.pdf adresinden edinilmiştir.

- T-Mining, (2018). *Antwerp blockchain pilot pioneers with secure and efficient document workflow*. Retrieved from <https://www.portofantwerp.com/en/news/antwerp-blockchain-pilot-pioneers-secure-and-efficient-document-workflow>
- Usta, A. & Doğantekin, S. (2017). *Blockchain 101*. Bankalararası Kart Merkezi Yayınları, Güncellenmiş İkinci Versiyon.
- Ünsal, E. & Kocaoğlu, Ö. (2018). Blok Zinciri Teknolojisi: Kullanım Alanları, Açık Noktaları ve Gelecek Beklentileri, *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (13), 54-64.
- Wass, S. (2018). *Maersk and IBM go live with global blockchain trade platform TradeLens*. Retrieved from <https://www.gtreview.com/news/fintech/maersk-and-ibm-go-live-with-blockchain-supply-chain-platform-tradelens/>
- WEF, (2019). *Windows of Opportunity: Facilitating Trade with Blockchain Technology*. Retrieved from http://www3.weforum.org/docs/WEF_Windows_of_Opportunity.pdf
- Weinland, D. (2018). *HSBC Claims First Trade-Finance Deal with Blockchain*. Retrieved from <https://www.ft.com/content/c0670eb6-5655-11e8-bdb7-f6677d2e1ce8>
- WinterGreenResearch, (2018). *Blockchain Market Shares, Market Strategies, and Market Forecasts, 2018 to 2024*. Retrieved from <https://www.ibm.com/downloads/cas/PPRR983X>
- Wolfson, R. (2019). *IBM Launches A Blockchain-Based Global Payments Network Using Stellar's Cryptocurrency*, Retrieved from <https://www.forbes.com/sites/rachelwolfson/2019/03/18/ibm-launches-a-blockchain-based-global-payments-network-using-stellars-cryptocurrency/>
- <https://www.bitastudio.com>
- <https://www.sc.com/en/media/press-release/weve-completed-our-first-cross-border-letter-of-credit-blockchain-transaction-in-the-oil-industry-with-ptt-group/>
- <http://infosystems.mu/the-seven-steps-to-a-blockchain-based-letter-of-credit-lc-transaction>