

## Blok Zinciri Teknolojisinin Muhasebe Ve Finans Alanlarına Yönelik Yansımaları Ve Beklentiler \*

Burak ÖZDOĞAN\*\*

Sibel KARGİN\*\*\*

### ÖZET

Teknoloji çevreleri tarafından internetten sonra hayatımıza giren en önemli teknolojik gelişme olarak tanımlanan blok zinciri, diğer bir ifadeyle dağıtık defter teknolojisi, geniş uygulama potansiyeliyle dikkat çekmektedir. İlk olarak Satoshi Nakamoto takma adıyla hala kimliği bilinmeyen bir kişi ya da grubun yayınladığı bir çalışmada tanımlanan Bitcoin adlı dijital/kripto para birimiyle duyulan blok zinciri teknolojisi, ilerleyen süreçte özellikle muhasebe ve finans alanındaki uygulama potansiyeliyle birlikte hızla geliştirilmiş ve geliştirilmeye devam etmektedir.

Sürekli olarak yenileri piyasaya çıkan kripto para birimleri önemli bir işlem hacmine kavuşmuşken diğer taraftan akıllı sözleşmeler gibi işletmelerin mevcut operasyonlarında önemli kaynak ve zaman tasarrufları sağlayabilecek blok zinciri teknolojilerine hızlı bir uyum süreci ortaya çıkmıştır.

Çalışma ile öncelikle blok zinciri teknolojisi kısaca tanımlanmış ve teknolojinin muhasebe ve finans sektörlerindeki mevcut ve potansiyel kullanım alanlarına ilişkin değerlendirmelere yer verilmiştir. Bu kapsamda özellikle kripto para birimleri, akıllı sözleşmeler, ödeme altyapıları ve muhasebe kayıtları ve denetim konularında blok zinciri teknolojisinin mevcut ve gelecek kullanım şekilleri ele alınmıştır. Daha sonra ise blok zinciri teknolojisinin muhasebe ve finans alanlarına yönelik kullanımında sağladığı/sağlayacağı avantajlar ve dezavantajlar ortaya konarak teknolojinin olası etkileri tartışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Blok Zinciri, Muhasebe, Finans, Dijitalleşme

**JEL Sınıflandırması:** M40, M41

### Blockchain Technology's Reflections On Accounting And Finance Fields And Expectations

#### ABSTRACT

The blockchain, which is defined as the most important technological development after the internet by the technology world, in other words distributed ledger technology, attracts attention with its wide application potential. The blockchain technology, which was first heard with a digital/crypto currency which is called Bitcoin and defined in a study published by an unknown person or a group with Satoshi Nakamoto nickname, has been developed and keep developing rapidly, especially with the application potential in the fields of accounting and finance. Initially offered crypto currencies have gained a significant transaction volume, while fast convergence has occurred with blockchain technologies, such as smart contracts, which can provide significant resource and time savings for businesses.

In the study, firstly blockchain technology is briefly defined and evaluations of the current and potential use areas of this technology in the accounting and finance sectors are given. In this context, it is discussed that the current and future usage patterns of blockchain technology especially for crypto currencies, smart contracts, payment infrastructures, accounting records and auditing issues. Later on, the current and possible effects of the block-chain technology are discussed by setting out the advantages and disadvantages that the blockchain technology provides to the accounting and finance fields.

**Keywords:** Blockchain, Accounting, Finance, Digitalization

**Jel Classification:** M40, M41

\* Bu çalışma, 4. Uluslararası Muhasebe ve Finans Araştırmaları Kongresi'nde özet olarak sunulmuş ve katılımcıların görüş ve önerileri çerçevesinde genişletilerek hazırlanmıştır.

\*\* Dr. Öğr. Üyesi. Burak Özdoğan, Manisa Celal Bayar Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, burak.ozdogan@cbu.edu.tr.

\*\*\* Doç. Dr. Sibel Kargın, Manisa Celal Bayar Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, sibel.kargin@cbu.edu.tr

## 1. GİRİŞ

Değerlerin el değiştirmesi süreci, insanoğlunun ticaretle tanıştığı dönemden itibaren çözülmesi gereken bir problem olarak sürekli gündemde kalmış ve farklı alternatifler tarih boyunca kullanılmıştır. İletişim teknolojilerinin gelişmesiyle birlikte önce internet, şimdi ise blok zinciri teknolojisi, bir değer ihtiva eden tüm şeylerin değişimi için bir öncekinden daha iyi bir çözüm olma iddiasıyla kullanıma sunulmuştur. Noterlikten, oy sayımına, tedarik zincirinden para birimlerine kadar blok zinciri teknolojisi birçok alanda kullanılabilecek önemli bir altyapı teknolojisidir (Underwood, 2016:15).

Blok zinciri teknolojisi; kripto para birimleri, hisse senedi işlemleri, türev ürünler, bankalar arası işlemler ve diğer birçok farklı finansal hizmet altyapısında önemli etkinlik ve verimlilik artışı vadetmektedir (de Meijer, 2016; Mori, 2016; Manta & Pop, 2017). Muhasebe ve denetim operasyonları da blok zinciri teknolojisinin potansiyel etki alanı içerisinde yer alan işletme faaliyetleridir (Yermack, 2017; Broby & Paul, 2017, Alarcon, 2018). Blok zinciri teknolojisinin kamu kurumları, düzenleyici otoriteler ve işletmeler tarafından yukarıda belirtilen faaliyetlerde altyapı olarak kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte güvence sağlama süreci önemli değişikliklere uğrayacağından ilgili sektörlerde çeşitli dönüşüm süreçlerini, yasal düzenlemelerin ya da uygulamaların gözden geçirilmesini gerektirebilecektir (Dai & Vasarhelyi, 2017; Simoyama vd., 2017).

Teknolojinin birçok farklı sektörde ve işletme fonksiyonunda kullanım alanı söz konusu olmakla birlikte bu çalışmada muhasebe ve finans alanlarındaki mevcut ve potansiyel uygulamaları, avantajları ve dezavantajları ele alınarak teknolojinin geleceğine yönelik beklentiler tartışılmıştır.

## 2. BLOK ZİNCİRİ TEKNOLOJİSİ

Blok zinciri veya küresel adıyla Blockchain, içeriği değiştirilemeyen veya kayıtları silinemeyen bir defter-i kebirdir (Byström, 2016:3). Daha basit bir tanımlamayla bir ağdaki bilgisayarlar tarafından kaydedilen işlemleri içeren, kronolojik bir veri tabanıdır (Peters & Panayi, 2016:3). Bir blok zinciri, veriyi oluşturanların dahi tahrifat ve revizyon yapmasını önleyecek seviyede güçlendirilmiş ve sürekli olarak artan oranda veri kayıtlarını içerisinde barındıran dağıtık bir veri tabanıdır. Sistem içerisinde veri barındıran her bir alana blok denilmektedir. Yeni bir bloğun oluşturulabilmesi için bir önceki bloğun tamamlanmış olması gerekmektedir. Veri barındıran bu bloklar bir araya gelerek bir zincir oluşturmaktadır. İşte bu zincire blok zinciri denilmektedir (Fanning & Centers, 2016:53).

Blok zincirinin en temel özelliği sistemi regüle eden herhangi bir düzenleyici kurum/kuruluş veya üst otorite bulunmamasıdır. Bugün bir değer ihtiva eden herhangi bir şeyin bireyler ya da kurumlar arasında değişimi söz konusu olduğunda ilgili değişim işleminin doğru şekilde gerçekleştirilmesi için bir aracıya ya da düzenleyici kuruma ihtiyaç duyulur. Örneğin hisse senedi değişimi için aracı kurumlara ve düzenleyici otoritelere ihtiyaç duyulur, benzer şekilde bir ev alırken tapunun değişimi için notere, tapu dairesine ve bu süreçte paranın değişimi için de sıklıkla bankaya ihtiyaç duyulur. İşte blok zinciri teknolojisi, değişimi gerçekleştirmek isteyen tarafların herhangi bir aracı ya da düzenleyiciye ihtiyaç duymaksızın işlemlerini hızlı şekilde gerçekleştirebilmelerini sağlayan altyapıdır (Kosba vd., 2016:839). Kavramsal açıdan dağıtık defter teknolojisi, blok zinciri teknolojisini de içeren bir

üst yapı olarak görülmektedir. Ancak sıklıkla blok zinciri ve dağıtık defter (decentralized ledger) teknolojisi eş anlamlı olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada da eş anlamlı olarak kullanılmıştır. Genel itibariyle dağıtık defter zinciri teknolojisinin kavramsal yapısı Şekil 1'deki gibi özetlenebilmektedir (CAA, 2017:8):



**Şekil 1.** Dağıtık Defter Zinciri Teknolojileri

“Değerlerin interneti” (Internet of Values) olarak da adlandırılan blok zinciri teknolojisi, bir yandan tüm değişim işlemlerinin aracısız yürütülmesini sağlarken diğer yandan bugün kullanılan aracılı ve düzenleyici otoriteye sahip yöntemlerden çok daha güvenilir olma iddiasıyla çalışmaktadır. Dağıtık veri tabanı mantığıyla çalışan sistemde her kayıt zaman damgası taşımaktadır. Dolayısıyla içerisinde herhangi bir blok dışardan bir müdahaleye uğrayarak içeriği değiştirilse dahi diğer bloklar bu değişikliği doğrulamayacağı için gerçek verinin korunacağı savunulmaktadır. Kamusal kullanım amaçlı blok zincirleri olabileceği gibi belirli bir kullanıcı grubuna özel blok zinciri de kurulabilmektedir. Bu ikinci grupta yer alan girişimlere özel blok zincirleri denilmektedir.

Blok zinciri teknolojisi ilk olarak tam da küresel ekonominin krizlerle boğuştuğu bir dönem olan 2008’de Satoshi Nakamoto takma ismiyle bir kişi veya grup tarafından uçtan uca elektronik nakit sistemi (peer to peer) protokolü Bitcoin olarak karşımıza çıktı (Nakamoto, 2008). Başlangıçta bütün ilgiyi üzerine toplayan bu yeni kripto para, bir süre sonra altında yatan teknolojiyle yani blok zinciri ve onun diğer potansiyel kullanım alanlarıyla da dikkat çekmiştir. Bugün blok zinciri teknolojisinin mevcut ve potansiyel kullanım alanları arasında tapu kayıtlarından ürün tedarik zincirine, finansal piyasa işlemlerinden oy sayım süreçlerine kadar birbirinden farklı alanlar yer almaktadır.

Blok zinciri türleri temel itibariyle şu iki kategoriye ayrılmaktadır (Peters & Panayi, 2016:5):

- İzinsiz Blok Zincirleri (Kamuya Açık Blok Zincirleri): Herhangi bir ön onay ya da yetkilendirmeye ihtiyaç duyulmaksızın teknik yeterliliğe sahip herkesin kayıt onay sürecine dahil olabildiği ve genellikle parasal ödül teşviki bulunan blok zincirleridir. En tipik örneği Bitcoin’dir.
- İzimli Blok Zincirleri (Özel blok zincirleri): Kayıt onay sürecine dahil olacakların önceden bir otorite ya da konsorsiyum tarafından belirlendiği özel amaçlı uygulamalar için kullanılan

blok zincirleridir. Blok zinciri teknolojisi özellikle gerçekleştirilen işlemlerin kamuya açılmasının sakıncalı olduğu şirketler arası veya şirket içi uygulamalar için hız, düşük maliyet ve güvenlik gibi avantajlarından yararlanabilmek için kullanılmaktadır.

### **3. BLOK ZİNCİRİ TEKNOLOJİSİNİN MUHASEBE VE FİNANS ALANINDAKİ MEVCUT VE POTANSİYEL KULLANIM ŞEKİLLERİ**

Dünya Ekonomik Forumu tarafından bilgi ve iletişim teknolojileri uzmanlarına ve üst düzey yöneticilere yapılan bir anket çalışmasının sonuçlarına göre 2027 yılına gelindiğinde küresel gayri safi hasılanın en az %10'unun blok zinciri platformlarında depolanacağı öngörülmektedir (Espinell vd., 2015:24). Bugün blok zinciri teknolojisi ağırlıklı olarak kripto para birimleri için kullanılmaktadır. Bununla birlikte aynı teknolojinin özellikle hisse senedi ve diğer değerli kağıt işlemleri, denetim süreçleri, muhasebe kayıtları ve sözleşmeler gibi birçok işletme uygulamasında kullanımı beklenmektedir.

Blok zincirinin başarısının altında finansal hizmetler sektöründeki şirketlerin blok zinciri ve benzeri sistemlerin faydalarından yararlanabilmek adına hızla harekete geçmesi yatmaktadır (Fanning & Centers, 2016:53). Blok zincirinin kullanım alanının genişlemesinde ve paydaş kitlesini sürekli olarak geliştirmesinde önemli bir katalizör de büyük teknoloji şirketlerinin farklı sektörlerle birlikte blok zinciri altyapısına yatırım yapmaları olmuştur. Bu kapsamda Amazon'un şirketlerinden biri olan Amazon Web Services, blok zincirinin alışıldık finansal kullanım alanı dışında sağlık verilerinin tutulması, gizli bilgilerin güvenli paylaşımı, akıllı sözleşmeler ve kurumsal yönetim gibi uygulamalarda da kullanılabileceğini bir konferansta belirterek bu alanda çalışmaya başladıklarını duyurmuştur (AWS, 2016).

Benzer şekilde IBM de Çin merkezli Sichuan Hejia firmasıyla birlikte Yijian adlı blok zincirini destekleyeceklerini ve ilaç sektörüne yönelik tedarik uygulamalarının geliştirileceğini duyurmuştur. Oluşturulan blok zinciri sayesinde ilaçların tedarik zincirindeki hareketleri izlenerek sektörün şeffaflaşması ve bu sayede sektörde faaliyet gösteren kredi notu düşük firmaların da notlarında iyileşmenin ortaya çıkması beklenmektedir (Mansfield-Devine, 2017).

#### **3.1. Kripto Para (Bitcoin)**

Satoshi Nakamoto, 2008 yılında yayınladığı ve ilk defa Bitcoin'i duyurduğu makalesinde bu kripto para için "dijital imzalardan oluşan bir zincir" tanımını kullanmıştır (Nakamoto, 2008:2). Bitcoin, hiçbir devlet ya da yasal kuruluş tarafından desteklenmeyen, bir aracı kuruma ya da düzenleyici otoriteye ihtiyaç duymayan ve herhangi bir emtiaya bağlı olmayan dağıtık, dijital bir para birimidir. Eşler arası ağ ve kriptografiye dayalı bir altyapı ile blok zinciri üzerinden çalışmaktadır (Grinberg, 2011:160). Her Bitcoin transfer işlemi dağıtık işlem defteri olan blok zincirinde saklanmaktadır. Blok zinciri de, Bitcoin işlemlerinin tüm geçmişini içerisinde barındırmaktadır (Vranken, 2017:2).

Önceki bölümde de belirtildiği üzere, Bitcoin işlemlerinin saklandığı blok zincirlerinin oluşturulması için gönüllülerin bilgisayarları kullanılmaktadır. Bu gönüllülere madenciler denilmektedir. Bu süreçte her yeni bloğun oluşturulabilmesi için gönüllülere ait bilgisayarların özel bir matematik işlemi çözmesi gerekmektedir. Problemi ilk çözen bilgisayar, ilgili bloğu oluşturarak zincire ekler. Bu işlemi ilk gerçekleştiren bilgisayar sahibine yani madenciye belirli bir miktar Bitcoin ödül olarak verilmektedir. Problemin

çözülme hızına göre madencinin ödül Bitcoin sayısı da değişmektedir. Üretililecek Bitcoin miktarı 21 milyon adet ile sınırlandırılarak kripto paranın daha değerli bir hal alması sağlanmıştır.

Bitcoin'den ilham alarak oluşturulan ve "altcoin" olarak adlandırılan farklı kripto para birimleri de piyasada dolaşıma sunulmuştur. Altcoin kripto paralar temelde bir projenin finansmanında kullanılması amacıyla yani bir bakıma halka arza benzer bir amaçla oluşturulmaktadır. Bunlardan biri olan Ethereum, akıllı kontratlar ve dağıtık uygulamalar üzerine odaklanan bir blok zinciri platformu olarak kurulmuştur (Bajpai, 2017). Piyasa değeri olarak Bitcoin'den sonraki en güçlü kripto para olarak yer almaktadır. Tablo 1'de en değerli ilk 10 kripto para biriminin, mevcut piyasa değerleri sunulmuştur.

**Tablo 1.** En değerli 10 Kripto Para Birimi

Sıralama	İsim	Piyasa Değeri (\$)	Fiyat (\$)	Dolaşımdaki Arz
1	Bitcoin	35,205,707,800	7.980,44	16,942,137 BTC
2	Ethereum	45,181,964,133	458,96	98,44,445 ETH
3	Ripple	22,645,839,388	0,579263	39,094,227,299 XRP
4	Bitcoin Cash	15,528,376,693	911,27	17,040,313 BCH
5	Litecoin	7,928,460,723	142,06	55,810,256 LTC
6	Cardano	4,042,263,641	0,155909	25,927,070,538 ADA
7	Stellar	4,004,627,518	0,215876	18,550,591,629 XLM
8	NEO	3,591,445,000	55,25	65,000,000 NEO
9	IOTA	3,279,484,395	1,18	2,779,530,283 MIOTA
10	Monero	2,979,372,019	187,75	15,868,995 XMR

**Kaynak:** CryptoCurrency Market Capitalizations, <https://coinmarketcap.com/currencies>, (27.03.2018).

Anonim olarak da işlem yapılabilmesi sebebiyle yasa dışı işlemlere de konu olması, kripto para birimlerine yöneltilen en büyük eleştirilerden birisi olarak görülmektedir. Diğer taraftan esas görevleri itibariyle blok zincirinin oluşturulma sürecinde madenciler açısından tek motivasyon kaynağı olması, sürekli olarak yeni bloklar oluşturulmasını teşvik etmesi ve bu sayede blok zinciri teknolojisinin para birimi dışında farklı alanlarda da kullanılabilmesi açısından kripto paraların varlığı büyük önem arz etmektedir (Yermack, 2013:10).

### 3.2. Geleneksel Finansal Ürünler için Blok Zinciri Altyapısı

Özel kuruluşlar tarafından oluşturulan blok zincirleri, sistem yöneticilerine kimlerin işlem yapabileceğine, kimlerin işlemleri onaylayacağına ve onaylanan defter kayıtlarını kimlerin görebileceğine karar verme yetkisi vermektedir. Özellikle birbirleriyle işlem yapmak isteyen ancak güven sorunu bulunan taraflar için özel amaçlı blok zincirleri önem taşımaktadır (Berke, 2017).

PWC tarafından finansal hizmetler sektörü temsilcilerine uygulanan bir anketin sonuçlarına göre 2020 yılına gelindiğinde blok zincirinin üretim sisteminin bir parçası veya süreci olması beklenmektedir (PWC, 2017). Amerikan NASDAQ, halka arz öncesi şirketler

arası hisse transferlerinin gerçekleştirildiği özel piyasasında blok zinciri teknolojisini test etmektedir. “Colored Coin” adı verilen teknolojinin kullanımı sayesinde dijital varlıkların transferinde onay süresine gerek kalmamakta ve saniye başına daha yüksek işlem hacmi neredeyse yok denilecek seviyedeki işlem ücretleriyle gerçekleştirilebilmektedir (NASDAQ, 2016).

Benzer şekilde Avustralya Borsası da işlem sonrası süreç platformu olarak blok zinciri teknolojisini kullanmaya hazırlanmaktadır. Blok zinciri teknolojisini oluşturacak şirkete ortaklık yatırımı da gerçekleştiren Borsa, teknoloji sayesinde riskleri azaltmayı ve hisse işlemleri sonrası süreçleri kısaltmayı amaçlamaktadır (ASX, 2016).

2015 yılında kurulan ve aralarında Bank of Montreal, BNY Mellon, CIBC, Commerzbank, Commonwealth Bank of Australia, ING, Macquarie, Mitsubishi UFJ Financial Group, Mizuho Bank, Nordea, RBC, Société Générale, State Street, TD Bank, UniCredit, Wells Fargo gibi bankacılık ve finans sektörünün 80 kuruluşun bulunduğu bir konsorsiyum tarafından desteklenen R3 isimli dağıtık defter platformu, finans sektörünü blok zinciri ve beraberindeki teknolojilere hazırlamayı ve gelecekte bu teknolojileri adapte etmeyi amaçlamaktadır (WEF 2017).

### **3.3. Akıllı Sözleşmeler**

Akıllı sözleşmeler; bugün dijital varlıkların, yakın gelecekte ise dijitalin yanı sıra fiziki varlıkların önceden belirlenen kurallar çerçevesinde değişimini sağlayan/sağlayacak blok zinciri altyapısını kullanan sistemlerdir (Buterin, 2014). Başlangıçta finansal işlemler için kullanımı düşünülen ve kullanılmaya başlayan akıllı sözleşmelerin yakın gelecekte işletmelerin süreklilik arz eden tüm ikili veya çoklu taraf işlemlerinde kullanılması beklenmektedir. Akıllı sözleşmeler, herhangi bir sözleşme koşulunun bilgisayar kodlarına dönüştürülerek blok zincirinde saklanması ve taraflar iptal edene ya da sözleşme şartları tamamlanana kadar devam etmesine dayanır. Özellikle türev finansal ürünlere ilişkin sözleşmelerin blok zinciri altyapısı kullanılarak akıllı sözleşmelere dönüştürülmesi önemli avantajlar barındırmaktadır. Örneklendirilirse; önümüzdeki 30 gün içerisinde belirlenen miktarda Y para cinsinden döviz, A kişisinden B kişisine eğer Z para cinsinden döviz tespit edilen miktarın altına düşerse yatır. Bu ve benzeri uygulamalarla aslında finansal piyasalarda sıklıkla kullanılan talimat ve işlemler blok zinciri üzerinden gerçekleştirilerek aracı kurum veya düzenleyici otoriteler sistem dışında bırakılmakta ve böylece işlem maliyetleri düşürülmektedir.

Diğer taraftan akıllı sözleşmelerin gelecekteki kullanım alanları değerlendirildiğinde finans sektörüyle sınırlı kalmadığı ve birçok farklı işletme operasyonunda kullanılabildiği görülmektedir. Ürün tedarik sözleşmeleri, ödeme sözleşmeleri, özel hükümlü sözleşmeler ve diğer sözleşmeler bu tip kullanımlara örnek olarak verilebilir.

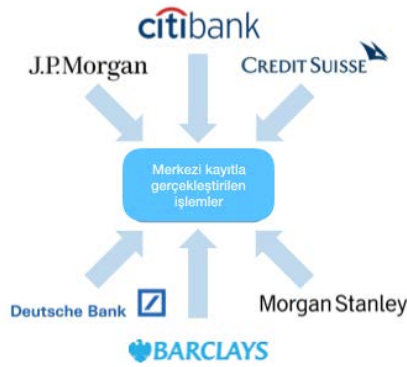
Akıllı sözleşmeler borsada kullanılarak işlem sonrası süreçleri önemli ölçüde kısaltma potansiyeline sahiptir. Bugün bir hisse senedi alım satım işlemi sonrasında Türkiye’de Takasbank tarafından belirlenen takas esasında takas günü T+2 yani işlemi izleyen ikinci gün olarak tespit edilmiştir.<sup>1</sup> Ancak blok zinciri altyapısı ve akıllı sözleşme sistemiyle birlikte

<sup>1</sup> Bknz: [http://www.borsaistanbul.com/urunler-ve-piyasalar/piyasalar/pay-piyasasi/takas-esaslari\\_tr](http://www.borsaistanbul.com/urunler-ve-piyasalar/piyasalar/pay-piyasasi/takas-esaslari_tr)

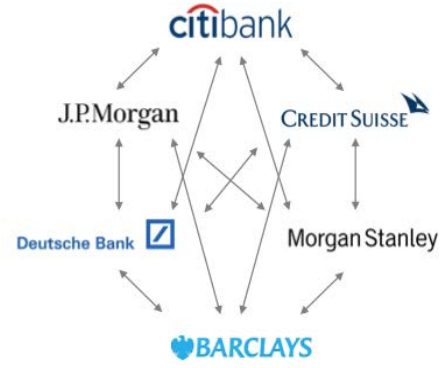
takas süreci saniyeler içerisinde tamamlanabilecek ve Takasbank ya da benzeri herhangi bir aracıya/otoriteye ihtiyaç duyulmayacaktır.

### 3.4. Ödeme Altyapısı

Bankacılık sektörü tarafından kullanılan ödeme altyapıları on yıllardır aynı teknolojiyle çalışmakta ve para transferlerinin gerçekleştirilmesinde günler alan işlem süreleri normal karşılanmaktadır. Mevcut sistemde bankalar arasında bir işlemin gerçekleştirilebilmesi için merkezi bir kayıt ve dağıtım kuruluşuna ihtiyaç duyulmakta (SWIFT gibi), işlemler bu merkez üzerinden gerçekleştirildiğinden işlem süreleri uzamaktadır. Diğer taraftan blok zinciri teknolojisinin sağladığı dağıtık veri tabanı altyapısı, işlemlerin merkezi bir yapıya ihtiyaç duyulmaksızın doğrudan taraflar arasında ve geleneksel yöntemlere göre çok daha hızlı şekilde gerçekleştirilebilmesini sağlamaktadır. Geleneksel yöntem, işlem güvenliğini sağlamak için ilgili değer sahipliğini ve hareketini tek merkezden takip ederken güvenli dağıtık defter sisteminde işlem kayıtları evrensel olarak görülmektedir ve değişmez olduğundan merkeze ihtiyaç duyulmamaktadır (Brennan & Lunn, 2016:9).



Şekil 2. Geleneksel Merkezi Kayıta Dayalı İşlem Yaklaşımı



Şekil 3. Güvenli, Dağıtık Defter Sistemine Dayalı İşlem Yaklaşımı

**Kaynak:** Brennan, C., & Lunn, W. (2016). Blockchain: The Trust Disrupter. Credit Suisse Securities (Europe) Ltd.: London, UK.

Uluslararası yönetim danışmanlık firması Bain & Company (2016) tarafından yayınlanan raporda, merkezi aracılara ortadan kaldırmak suretiyle işlemleri sadeleştiren ve kayıtları müdahalelere karşı korumalı şekilde tutan dağıtık defter teknolojisinin ödeme hızını, şeffaflığını verimliliğini artırma potansiyeline sahip olduğu vurgulanmaktadır. Dünyanın önde gelen ödeme altyapısı kuruluşlarından VISA, bankalar arası transferlerde kullanılmak üzere blok zinciri teknolojisini test etmeye başlamıştır. Bu amaçla çeşitli bankalara davet gönderilerek sistemi denemeleri talep edilmiştir (VISA, 2016).

### 3.5. Muhasebe Kayıtları ve Denetim

Blok zinciri teknolojisinin özellikle finansal piyasalar odaklı kullanım alanlarının giderek daha geniş bir yelpazeye yayılması ve üretimden, tedarik zincirine, stok yönetiminden satışa işletme fonksiyonlarının tamamı için önemli bir teknolojik çözüm haline gelmesi sonucunda altyapının muhasebe ve denetim fonksiyonlarında da kullanımı ön plana çıkmıştır. Kayıtları silinemeyen ve değiştirilemeyen dijital bir defter-i kebir olarak tanımlanan blok zinciri teknolojisi, geleneksel muhasebe kayıt sisteminin yerini alabilecek önemli avantajlara sahip olarak görülmektedir. Bir blok zinciri kullanılarak, bir taraftan veri gizliliği korunabilir diğer taraftan iki ticari taraf arasındaki muhasebe kayıtları kolaylıkla karşılaştırılabilir. Böylece muhasebe birimlerinin işletmenin tedarikçi ya da müşterileriyle gerçekleştirmek zorunda olduğu bakiye mutabakat işlemi ortadan kaldırılabilir. Blok zinciri teknolojisiyle muhasebe kayıtlarının tutulması, özellikle zincire eklenen bir bloğun; işleme konu tüm tarafların onayı olmaksızın tek taraflı olarak değiştirilememesi sebebiyle muhasebe işlemleri açısından operasyonel sadeleşme, hile ve yolsuzluk risklerinin minimize edilmesi gibi önemli avantajlar sağlamaktadır. İlgili işlemlerin, organizasyon içerisinde ve dışında yetkilendirilen tüm ilgililerin de gözetimine açık olması sebebiyle muhasebe denetiminin etkinliği ve verimliliği artarak denetimde de operasyonel sadeleşme imkanı sağlanabilecektir (CAA, 2017). Akıllı sözleşmeler aracılığıyla bilgisayarların koşulları önceden belirlenen operasyonları otomatik şekilde gerçekleştirebilmesinin mümkün olduğu yukarıda detaylandırılmıştı. Bu kapsamda akıllı kontratlar kullanılarak muhasebe birimlerinin fatura hazırlama operasyonları blok zinciri teknolojisiyle bilgisayarlara devredilebilecek, böylece örneğin bilgisayar önce blok zincirini kontrol ederek malların stoklara girdiğini ve ödemeyi gerçekleştirmek için gerekli kaynağın bulunduğunu teyit edebilecek ve bir faturanın kendiliğinden ödenmesini sağlayabilecektir (ACCA, 2017).

Geleneksel bir muhasebe sisteminde işlem güvence akışı şu şekilde gerçekleştirilmektedir (Byström, 2016:4):

- Finansal raporlar, işletmenin muhasebe birimince hazırlanır
- Bir denetçi, hazırlanan finansal tabloların doğruluğu ve güvenilirliğiyle ilgili bir fikir beyan eder
- Yatırımcılar, kredi verenler ve diğer dış paydaşlar; hem denetçinin beyanına güvenmeli hem de işletmenin yanıltıcı bilgi sunmadığına inanmalıdır.

Blok zinciri teknolojisini kullanan bir muhasebe sisteminde işlem güvence akışı ise şu şekilde gerçekleşmektedir (Byström, 2016:4):

- İşletmenin tüm parasal işlemleri, her bir işleme ilişkin zaman damgasıyla birlikte blok zincirine kaydedilir.
- İşletmenin tüm muhasebe kayıtları eş zamanlı olarak işletmenin yetkilendirilen tüm paydaşlarınca izlenebilir ve dileyen tüm paydaşlar işletmenin gerçek zamanlı finansal tablolarını görebilir.

Anlaşılaacağı üzere blok zinciri teknolojisi, muhasebe işlemlerinin daha güvenilir ve zamanlı biçimde paydaşlara sunulmasını sağlayarak bilgi kalitesinin gelişmesine ve şeffaflığın artmasına imkan tanımaktadır. Bu sayede denetim operasyonlarının süresi



kısaltmakta, denetim sonuçlarının güvenilirliği artmakta ve önemli bir zaman ve maliyet etkinliği yakalanmaktadır.

#### **4. BLOK ZİNCİRİNİN MUHASEBE-FİNANS UYGULAMALARI AÇISINDAN AVANTAJLARI**

Blok zinciri teknolojisi, kullanıldığı alana göre farklılaşan birçok avantaja sahiptir. Ancak genel itibarıyla özellikle finansal piyasalar açısından değerlendirildiğinde, değişim gerektiren tüm işlemler eşitli dezavantajlara sahiptir. Blok zinciri teknolojisi mevcut sistemin bu dezavantajlarını ortadan kaldırabilecek altyapıyı sunmaktadır. Özellikle finansal işlemlerde dünyanın neresinde olunursa olsun bir merkezi düzenleyici otoriteye ihtiyaç duyulmakta ve sistemin güvenilir ve tarafsız şekilde işlemesi için bu otoritenin kurallarına uyulması beklenmektedir. Diğer taraftan işlemlerin taraflar arasında aracısız gerçekleştirilebilmesi karşılıklı güven, işlem güvenliği gibi hassasiyetler sebebiyle mümkün değildir. Bu durum değişim işleminin hem maliyetini artırmakta hem de hızını düşürmektedir.

Blok zinciri teknolojisi, dağıtık bir veri tabanı olması sebebiyle merkezi bir düzenleyiciye ihtiyacı ortadan kaldırmaktadır. Değişim işleminin geçerliliğini sistem içerisinde yer alan tüm paydaşlar onaylamakta ve işlem ancak bu sayede gerçekleşmektedir. Diğer taraftan merkezi sistemde, bütün sistemin güvenliği ancak merkezin güvenliği kadar iyi olacaktır (Mansfield-Devine, 2017:17). Blok zincirinde ise, oluşturulan bir blok dağıtık veri tabanı içerisinde ağda yer alan herkesin sisteminde kayıtlı olması sebebiyle güvenlik riski dağıtık olmayan merkezi sistemlere göre düşürülmektedir. Kötü niyetli bir yazılım veya internet korsanları sistemi sabote etmek istediğinde ağdaki bir kullanıcıyı veya birden fazla kullanıcıyı etkilese dahi tüm kullanıcılara erişim sağlayarak oluşturulmuş bir bloğun içeriğini değiştirebilmesi oldukça güçleşmektedir. Dağıtık sistem içerisinde herkesin tüm değişim işlemlerine erişebilir olması sistemin güvenilirliğini ve denetlenebilirliğini de kolaylaştırmaktadır (Fanning & Centers, 2016:55).

Blok zinciri altyapısında değişim işleminin aracısız olarak doğrudan ilişkili taraflarca gerçekleştirilmesi değişimin çok daha hızlı tamamlanmasına ve aracılık maliyetinin minimuma inmesine imkan tanımaktadır. Blok zinciri altyapısında yeni bir bloğun oluşturulması için tarafların katlanması gereken tek maliyet bloğu oluşturacak madencilerin ödül olarak aldığı kripto para olmaktadır ki bu da geleneksel değişim aracılığı maliyetlerinin çok altında kalmaktadır. Tablo 2’de blok zinciri teknolojisinin tüketici odaklı, tekil organizasyon (tek işletme) odaklı ve çoklu organizasyon (birden fazla işletme) tarafından kullanım odaklı değerlendirildiğinde sunduğu avantajlar ve fırsatlar, kullanılan altyapı türüne göre sınıflandırılmıştır.

Tablo 2. Blok Zinciri ve İlişkili Teknolojilerin Sunduğu Değer Karması

Blok Zinciri Yapısı	Tüketici Blok Zinciri	Tekil Organizasyon Blok Zinciri	Çoklu Organizasyon Blok Zinciri
<i>Dağıtık Süreç Ağı</i> ( <i>Decentralized processing network</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>Değişim hızını artırarak gecikmeleri azaltır.</li> <li>Değişim ücretlerini düşürür.</li> <li>Hizmetlerin kalitesini, güvenilirliğini ve erişilebilirliğini artırır.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Birimler arası değişim hızını artırarak genel giderleri azaltır.</li> <li>Hizmetlerin erişilebilirliğini, güvenilirliğini ve sürdürülebilirliğini geliştirir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Değişim hızını artırarak gecikmeleri azaltır.</li> <li>Hizmetlerin kalitesini, güvenilirliğini ve erişilebilirliğini artırır.</li> </ul>
<i>Dağıtık Defter</i> ( <i>Distributed ledger</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>Şeffaflığı artırır.</li> <li>Güveni artırır.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Birimler arası veri formatlarını standartlaştırarak verimliliği artırır ve süreç entegrasyonunu sağlar.</li> <li>Kayıtların neredeyse eş zamanlı doğrulanması sebebiyle denetlenebilirliği geliştirir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Veri formatlarını birden fazla örgüt için standartlaştırarak, ortak çalışmayı mümkün kılarak ve süreç entegrasyonu sağlayarak verimliliği artırır.</li> <li>Kayıtlar değiştirilemeyeceği için yolsuzluk, hata ve gruplar arası yanlış işlem risklerini önler.</li> <li>Kayıtların neredeyse eş zamanlı doğrulanması sebebiyle denetlenebilirliği geliştirir.</li> </ul>
<i>Dijital İmzalar</i> ( <i>Digital Signatures</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hırsızlık veya yolsuzluk riskini azaltır.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Müşterilerin ve katılımcı birimlerin tanımlanmasına yardımcı olur.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Müşterilerin ve katılımcı organizasyonların tanımlanmasına yardımcı olur.</li> </ul>
<i>Kamusal veya Özel Blok Zinciri</i> ( <i>Public or Private Blockchain</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kamusal blok zinciri, dileyen herkesin katılımına imkan tanır.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Özel blok zinciri, üyelerin veya organizasyonun çalışanlarının süreçlerini kısıtlarken tüketicilerin kullanımına imkan tanır.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Özel blok zinciri, organizasyon grubunun üyelerinin katılımını kısıtlarken tüketicilerin kullanımına imkan tanır.</li> </ul>

**Kaynak:** <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/uk/Documents/Innovation/deloitte-uk-blockchain-full-report.pdf>, (28.08.2017).

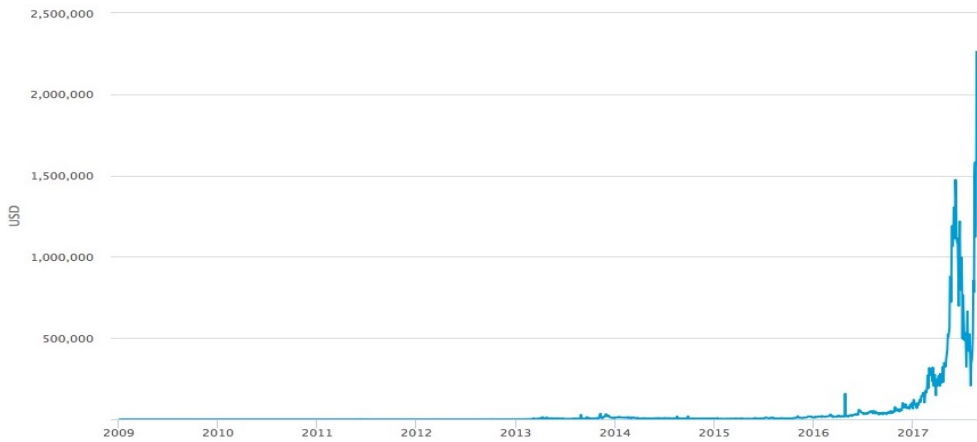
## 5. BLOK ZİNCİRİNİN MUHASEBE-FİNANS UYGULAMALARI AÇISINDAN DEZAVANTAJLARI

Gelişme sürecindeki tüm teknolojiler gibi blok zinciri teknolojisi de vadettiği önemli fırsatların, zengin potansiyel uygulama yelpazesinin ve avantajların yanı sıra çeşitli belirsizlikler ve mevcut durumu itibarıyla dezavantajlar barındırmaktadır. KPMG Türkiye (2016) tarafından hazırlanan raporda bu zorluklar şu şekilde sıralanmıştır:

- Teknoloji Gelişimi: Henüz gelişme aşamasındaki bir teknoloji olmasından dolayı sistemden beklenen verimin alınıp alınmadığına dair daha fazla uygulamaya yani kanıt ihtiyacı bulunmaktadır.
- Performans: Blok zinciri teknolojisinin hali hazırda kullanılan teknolojik altyapıları desteklememesi sebebiyle hedeflenen etkinlik seviyesine ulaşabilmesi kuşkuyla görülmektedir.
- Gizlilik: Özellikle kurumlar arası gerçekleştiren ve gizlilik ihtiva eden işlemlerin tersine mühendislik (reverse engineering) çalışmalarıyla ortaya çıkarılabilmesi endişesi bulunmaktadır.
- Yasal Yükümlülükler ve Uyum: Henüz gelişmekte olan bir teknoloji olması ve halihazırda hiçbir devlet tarafından desteklenmiyor oluşu sebebiyle uygulamada yasal bir boşluk bulunmakta bu da teknolojinin geleceğine dair endişe yaratmaktadır.
- Gerçek Maliyetler: Sistemin araçları ortadan kaldırması önemli bir maliyet avantajı sağlıyor olsa da gerçek maliyetlerin tam olarak ölçülmesinde sorunlar bulunmaktadır.

KPMG tarafından yukarıda yer alan çekinceleri destekler nitelikte özellikle blok zinciri altyapısını kullanarak gerçekleştirilen işlemlerin maliyetinde önemli bir artış trendi olduğu görülmektedir. Daha önce açıklandığı üzere sisteme girilecek her yeni kayıt için oluşturulması gereken blokları madenciler oluşturmakta ve oluşturdukları blok karşılığında kripto para ile ödüllendirilmektedirler. Bu noktada sistemin görünen en büyük dezavantajı ya da cevaplanması gereken sorusu, bu gönüllü madencilerin yeni blok oluşturmaktan vazgeçmesi halinde ne olacaktır. Aşağıda yer alan grafikte Ocak 2009'dan Ocak 2017'ye kadar işlem maliyetlerindeki değişim verilmektedir.

**Grafik 1.** Bitcoin Madencileri İşlem Toplam Ücretleri 2009-2017 Dönemi (\$)



**Kaynak:** <https://blockchain.info/no/charts/transaction-fees?timespan=all>, (04.09.2017).

Grafikten de görüldüğü üzere işlem maliyetleri her yıl artmaktadır. Artan işlem maliyetlerine çözüm olarak çeşitli teknik iyileştirmelere sahip farklı kripto para birimleri (altcoin'ler) oluşturulmakla birlikte bu alternatif kripto paraların mevcut probleme yönelik çözüm kabiliyetleri tartışmalı bulunmaktadır.

## 6. SONUÇ

Henüz gelişme aşamasında bulunan ve en uygun kullanım şekline, teknolojinin yaygınlığına ve istikrarına ilişkin soru işaretleri bulunmasına rağmen, tıpkı internet teknolojisinde olduğu gibi daha fazla şeffaflık ve merkezileşmeden uzaklaşma vaadinde bulunan blok zinciri teknolojisi, işletmelerin hızla yatırım yaptığı önemli alanlardan biri haline gelmektedir.

Geleneksel muhasebe ve finans operasyonları, özellikle merkezi otorite ve düzenleyici kuruluşlara bağımlı bir yapıdadır. Blok zinciri teknolojisi, çalışmada detaylandırılan özellikleri ve sunduğu avantajları sebebiyle muhasebe ve finans alanlarındaki paydaşların hızla benimsediği bir yenilik olarak karşımıza çıkmaktadır. Özellikle IBM ve Amazon gibi teknoloji şirketlerinin yanı sıra finansal kurum ve kuruluşlar bir araya gelerek hızla bu teknolojinin adaptasyonuna çalışmaktadır. Diğer taraftan blok zinciri altyapısıyla birlikte hayata geçirilen kripto para birimleri, her ne kadar henüz hiçbir ülke tarafından resmi olarak kabul edilmese ve herhangi bir yasal düzenlemeyle kontrol altına alınmasa veya alınmaya çalışılmasa da finansal piyasalardaki yerini her geçen gün sağlamlaştırmaktadır.

Değerlerin interneti olarak adlandırılan ve finansal piyasalarla başlayan potansiyel kullanım alanlarının giderek tüm işletme fonksiyonlarına ve hatta herhangi bir değer değişimini ihtiva eden tüm işlemlere kadar genişleten dağıtık defter teknolojisi yani blok zinciri, özellikle muhasebe ve finans uygulamalarında etkinliğin, şeffaflığın ve yüksek güvenilirliğin kapısını açmaktadır. Teknolojinin hızlı adaptasyon sürecini devam ettirmesi halinde henüz önemli görülmeyen ancak yakın gelecekte ciddi sorunlara yol açabilecek yasal boşlukların hızla bu doldurulması, her ne kadar merkezileşmeyi ortadan kaldırmaya çalışan bir teknoloji olsa da ilgili düzenleyici kurum ve kuruluşlarca sistemin amacına uygun işleyişini sağlayıcı düzenlemelerin gerçekleştirilmesi önem arz etmektedir.

Özellikle muhasebe ve denetim alanlarında blok zinciri teknolojinin hızla kabul görmesi durumunda, bu alanlarda uygulanan politika ve standartların yeniden gözden geçirilmesi ve blok zinciri teknolojisiyle uyumlu yeni standartların ortaya konması gerekebilecektir. Dolayısıyla muhasebe ve denetime yönelik paydaşların yakın gelecekteki bu değişim dalgasına yönelik uyum çalışmalarına hızla başlamaları önemli görülmektedir.

**KAYNAKLAR**

- Alarcon, J. L., (2018), Blockchain and the Future of Accounting, Pennsylvania CPA Journal, pp. 3-7.
- ASX, (2016), <http://www.asx.com.au/documents/about/ASX-Selects-Digital-Asset-to-Develop-Distributed-Ledger-Technology-Solutions.pdf>, (28.08.2017).
- AWS, (2016), "AWS Re: Invent 2016: Blockchain on AWS: Disrupting the Norm (GPST301)", [www.slideshare.net/AmazonWebServices/aws-reinvent-2016-blockchain-on-aws-disrupting-the-norm-gpst301](http://www.slideshare.net/AmazonWebServices/aws-reinvent-2016-blockchain-on-aws-disrupting-the-norm-gpst301), (28.08.2017).
- Bain & Company, (2016), Distributed Ledgers in Payments: Beyond the Bitcoin Hype. <http://www.bain.com/publications/articles/distributed-ledgers-in-payments-beyond-bitcoin-hype.aspx>, (09.09.2017).
- Bajpai, P. (2017), "The 6 Most Important Cryptocurrencies Other Than Bitcoin", Investopedia, <http://www.investopedia.com/tech/6-most-important-cryptocurrencies-other-bitcoin/>, (27.08.2017).
- Berke, A. (2017), "How Safe are Blockchains? It depends", <https://hbr.org/2017/03/how-safe-are-blockchains-it-depends>, (28.08.2017).
- Brennan, C., & Lunn, W. (2016), Blockchain: the Trust Disrupter, Credit Suisse Securities (Europe) Ltd.: London, UK.
- Broby, D., & Paul, G. (2017), The Financial Auditing of Distributed Ledgers, Blockchain and Cryptocurrencies, Journal of Financial Transformation, pp. 76-88.
- Buterin, V. (2014), "A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform", White Paper, <https://www.ethereum.org/pdfs/EthereumWhitePaper.pdf/>, (30.08.2017).
- Byström, H. (2016), Blockchains, Real-Time Accounting and the Future of Credit Risk Modeling, Working Paper/Department of Economics, School of Economics and Management, Lund University, (4), pp. 1-11.
- CAA. (2017), The Future of Blockchain: Applications and Implications of Distributed Ledger Technology, <https://www.charteredaccountantsanz.com/-/media/c1430d6febb3444192436ffc8b685c7c.ashx>, (09.09.2017).
- Dai, J., & Vasarhelyi, M. A. (2017), Toward Blockchain-Based Accounting and Assurance, Journal of Information Systems, 31(3), pp. 5-21.
- de Meijer, C. R. (2016), Blockchain and the Securities Industry: Towards a New Ecosystem, Journal of Securities Operations & Custody, 8(4), pp. 322-329.

- Espinel, V., O'Halloran, D., Brynjolfsson, E., & O'Sullivan, D. (2015), Survey Report: "Deep Shift: Technology Tipping Points and Societal Impact", World Economic Forum, September.
- Fanning, K. & Centers, D. P. (2016), "Blockchain and Its Coming Impact on Financial Services", *J. Corp. Acct. Fin.*, 27, pp. 53–57. doi:10.1002/jcaf.22179
- Grinberg, R. (2011), "Bitcoin: an Innovative Alternative Digital Currency", *Hastings Science & Technology Law Journal*, Vol. 4, pp.160-208, <https://ssrn.com/abstract=1817857>, (27.08.2017).
- Kosba, A., Miller, A., Shi, E., Wen, Z., & Papamanthou, C. (2016), "Hawk: The Blockchain Model of Cryptography and Privacy-Preserving Smart Contracts", *Security and Privacy (SP)*, 2016 IEEE Symposium, pp. 839-858.
- Mansfield-Devine, S. (2017), "Beyond Bitcoin: Using Blockchain Technology to Provide Assurance in the Commercial World", *Computer Fraud & Security*, 2017(5), pp. 14-18. [https://doi.org/10.1016/S1361-3723\(17\)30042-8](https://doi.org/10.1016/S1361-3723(17)30042-8)
- Manta, O., & Pop, N. (2017), *The Virtual Currency and Financial Blockchain Technology, Current Trends in Digital Finance. Financial Studies*, 21(3).
- Mori, T. (2016), *Financial Technology: Blockchain and Securities Settlement*, *Journal of Securities Operations & Custody*, 8(3), pp. 208-227.
- Nakamoto, S. (2008), *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*. <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>, (27.08.2017).
- NASDAQ, (2016), <http://www.nasdaq.com/article/colu-announces-colored-coins-and-lightning-network-integration-cm710111>, (28.08.2017).
- Peters, G. W., & Panayi, E. (2016), "Understanding Modern Banking Ledgers Through Blockchain Technologies: Future of Transaction Processing and Smart Contracts on the Internet of Money", *Banking Beyond Banks and Money*, pp. 239-278, Springer International Publishing.
- PWC, (2017), *Global FinTech Report 2017*, <https://www.pwc.com/jg/en/publications/pwc-global-fintech-report-17.3.17-final.pdf>, (28.08.2017).
- Simoyama, F. D. O., Grigg, I., Bueno, R. L. P., & Oliveira, L. C. D. (2017), *Triple Entry Ledgers with Blockchain for Auditing*, *International Journal of Auditing Technology*, 3(3), pp. 163-183.
- Underwood, S. (2016), *Blockchain Beyond Bitcoin*, *Communications of the ACM*, 59(11), pp. 15-17.

- VISA (2016), <http://investor.visa.com/news/news-details/2016/Visa-Introduces-International-B2B-Payment-Solution-Built-on-Chains-Blockchain-Technology/default.aspx>, (09.09.2017).
- Vranken, H. (2017), Sustainability of Bitcoin and Blockchains, Current Opinion in Environmental Sustainability, 28, pp.1-9.
- WEF, (2017). “Realizing the Potential of Blockchain, a Mutlistakeholder Approach to the Stewardship of Blockchain and Cryptocurrencies”, World Economic Forum White Paper, [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Realizing\\_Potential\\_Blockchain.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Realizing_Potential_Blockchain.pdf), (28.08.2017).
- Yermack, D. (2013), Is Bitcoin a Real Currency? An Economic Appraisal (No. w19747), National Bureau of Economic Research.
- Yermack, D. (2017), Corporate Governance and Blockchains, Review of Finance, 21(1), 7-31.

