

MEDENİ USUL HUKUKUNDA İSPAT ARACI OLARAK BLOCKCHAIN TEKNOLOJİSİ

Prof. Dr. iur. Fatih BİLGİLİ

Arş. Gör. M. Fatih CENGİL

Öz: 1991 yılında icat edilen Blockchain teknolojisi, bir kripto para olan Bitcoin ile birlikte tanınmaya başlamıştır. Kripto paraların çok önemli bir kısmı bu sistemde işlemektedir. Blockchain teknolojisinin başka önemli işlevleri de bulunmaktadır. Bunlardan biri akıllı sözleşmelerin kurulmasıdır. Kripto para transferlerinin ve akıllı sözleşmelerin kullanımının yaygınlaşması bunlara ilişkin uyumsuzlukları da beraberinde getirecektir. Çalışmamızda Blockchain teknolojisine ilişkin bilgi verildikten sonra bu teknolojinin medeni usul hukukunda ispat aracı olarak niteliği ve kullanımı ele alınmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Blockchain, Bitcoin, Akıllı Sözleşme, Medeni Usul Hukuku, İspat, Delil.

BLOCKCHAIN TECHNOLOGY AS A PROOF IN CIVIL PROCEDURE LAW

Abstract: Blockchain technology, which was invented in 1991, began to be recognized with Bitcoin, which is a cryptocurrency. Quite important part of the cryptocurrency works in this system. Blockchain technology has other important functions. One of these is the formation of smart contracts. The spreading of cryptocurrency transfers and the use of smart contracts will bring related disputes. In this study, focused on firstly technical informations in regard to Blockchain technology are informed, then the qualification and usage of this technology as a proof in civil procedure law are discussed.

Keywords: Blockchain, Bitcoin, Smart Contracts, Civil Procedure Law, Proof, Evidence.

· Çukurova Üniversitesi Hukuk Fakültesi Ticaret Hukuku Anabilim Dalı (fatih.bilgili@gmail.com).

· Çukurova Üniversitesi Hukuk Fakültesi Ticaret Hukuku Anabilim Dalı (m.fatihcengil@gmail.com).

I. KONU ÖZELİNDE BLOCKCHAIN TEKNOLOJİSİNE İLİŞKİN BİLGİLER

Blockchain teknolojisi 1991 yılında icat edilmesine karşın bu teknolojinin tanınması 2008 yılında duyulan Bitcoin ile birlikte olmuştur¹. Bitcoin, Blockchain sisteminde hayat bulan bir kripto paradır². Diğer bir deyişle Bitcoin uygulamasının temelinde Blockchain teknolojisi bulunmaktadır³. Dolayısıyla bu teknolojinin yapısı konumuz bakımından önem arz etmektedir. Ancak Blockchain'in çok farklı kullanım alanları olduğunun ve sadece Bitcoin için kullanılmadığının da altını çizmek gerekir⁴.

Blockchain, blokların birbirine zincir gibi bağlandığı bir dağıtık veri tabanıdır⁵. Veriler sistemdeki bloklara kaydedilir ve her bir verinin bir zaman damgası vardır. Sisteme kaydedilen tüm işlemler şifrelenmiş hâlde bloklarda bulunur. Bloklar belirli bir kapasiteye sahiptir. Bu kapasite verilerle dolunca bloğun "Hash" ismi verilen ve bloğa kaydedilmiş tüm işlemlere (verilere) karşılık gelen sabit uzunluktaki bir çıktısı oluşturulur⁶. Hash adeta bloğun parmak izi anlamını taşır⁷. Her zaman için aynı ibarelerin Hash'i aynı; farklı ibarelerin Hash'i ise farklı olmaktadır. Örneğin "Ahmed" kelimesi ile "Ahmet" kelimesinin Hashleri birbirinden farklıdır. Bir blok dolunca yeni bir blok üretilir ve bunun bir önceki bloğa bağlanması suretiyle de zincir

¹ Mendi, F./Çabuk, A.: "Bitcoin'in Arkasındaki Güç: Blockchain", **GSI Journals Serie C: Advancements in Information Sciences and Technologies**, C. 1, S. 1, 2018, s. 12; Bilgili, F./Cengil, M. F.: "Bitcoin Özelinde Kripto Paraların Eşya Niteliği Sorunu", https://www.academia.edu/39994839/BITCOIN_%C3%96ZEL%C4%B0NDE_KR%C4%B0PTO_PARALARI_N_E%C5%9EYA_N%C4%B0TEL%C4%B0%C4%9E%C4%B0_SORUNU_THE_QUESTION_OF_PROPER_TY_QUALIFICATION_OF_CRYPTOCURRENCIES_SPECIFIC_TO_BITCOIN, s. 3.

² Kriptografi, bir şeyin şifrelenmesini ve bu şifrenin çözülmesini sağlayan bir yöntemdir. Bitcoin vb.lerinin işlediği sistemde kriptografi kullanılmaktadır. Bitcoin şifrelenmiş bir dijital veri olduğundan bu ve benzerlerine kripto para denmektedir.

³ Rozenfeld, M.: "Getting Linked to the Blockchain", <http://theinstitute.ieee.org/technology-topics/computing/getting-linked-to-the-blockchain> ; Bilgili/Cengil, Eşya Niteliği, s. 3.

⁴ Deloitte: "Blockchain Disrupting the Financial Services Industry?", 2015, s. 3, https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ie/Documents/FinancialServices/IE_Cons_Blockchain_1015.pdf; Bilgili/Cengil, Eşya Niteliği, s. 3.

⁵ Verma, A. K./ Garg A.: "Blockchain: An Analysis On Next-Generation Internet", **International Journal of Advanced Research in Computer Science**, Volume 8, No. 8, September-October 2017, s. 429; Bilgili/Cengil, Eşya Niteliği, s. 3.

⁶ Güven, V./Şahinöz, E.: **Blokzincir Kripto Paralar Bitcoin**, İstanbul, Kasım 2018, s. 45; Bilgili/Cengil, Eşya Niteliği, s. 3.

⁷ Her blok kendi Hash'i ile tanımlanmaktadır (Singhal, B./Dhameja, G./ Panda, P. S.): **Beginning Blockchain**, New York 2018, s. 159).

oluşur⁸. Bu yeni bloğun girdilerinden birisi de kendisine bağlanan bloğun Hash'idir⁹. O hâlde herhangi bir blokta yapılan her türlü değişiklik (örneğin mevcut işlemin değiştirilmesi ya da yeni bir işlem eklenmesi gibi) o bloğun Hash'ini değiştirecek ve bu da devamında gelen her bloğun Hash'inin değişmesine yol açacaktır. Sonuç olarak zincirin orijinal olmadığı anlaşılabilecektir¹⁰. Burada Blockchain sisteminin en önemli özelliğine değinmek gerekir. Bu sistemde merkezi bir sunucu (otorite) bulunmamaktadır¹¹. Sistem başka bir aracıya ihtiyaç duyulmadan bir verinin iki taraf arasında değiş tokuşuna imkân tanımaktadır. Yani işlemler eşler arası/kullanıcıdan kullanıcıya/uçtan uca (*Peer to Peer*) gerçekleşir. Bloklarda yer alan ve şifrelenmiş hâlde bulunan tüm işlemler bu hâllerile ağdaki tüm kullanıcılar tarafından görülebilir. Diğer bir deyişle bu sistemin sahibi (merkez bir sunucusu) bulunmamakta ve tüm bilgiler şifrelenmiş de olsa tüm kullanıcılar tarafından takip edilebilmektedir¹². Altını çizelim ki tüm kullanıcıların gördüğü kayıtlar birbirlerinin aynısıdır. Bundan dolayıdır ki Blockchain dağıtık veri tabanı ya da dağıtık defter-i kebir teknolojisi (*Distributed Ledger Technology*) olarak nitelendirilmektedir. Blok üretimi süresi yaklaşık 10 dakikadır¹³. Kötü niyetli bir kişinin sisteme saldırıp başarılı olabilmesi için hesaplama gücü tüm sistemin hesaplama gücünün en az % 51'i olmalıdır¹⁴. Bu da çok mümkün değildir¹⁵. Görüldüğü gibi kayıtların değiştirilmesinin

⁸ Crosby, M./Nachiappan/Pattanayak, P./Verma, S./Kalyanaraman, V.: "Blockchain Technology: Beyond Bitcoin", **Sutardja Center for Entrepreneurship & Technology Technical Report**, California, Ekim 2015, s. 9. Blok sistemiyle ağ üzerindeki güvenilmeyen işlemlerin devre dışı bırakılması hedeflenmiştir (Güven/Şahinöz, s. 53 vd.). İlk bloğa "Genesis Blok" denmektedir (Singhal/Dhameja/Panda, s. 159; Chohan, U. W.: "A History of Bitcoin", https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3047875, s. 3). Bu blok 3 Ocak 2009 tarihinde oluşturulmuştur (Crosby/Nachiappan/Pattanayak/Verma/Kalyanaraman, s. 5).

⁹ Nakamoto, S.: "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System", 2008, s. 3; Verma/Garg, s. 429; Güven/Şahinöz, s. 53; Tomrukçu, T.: "Blockchain Teknolojisi ve Fikrî Mülkiyet Hukuku Alanında Getirdiği Yenilikler ve Kolaylıklar", **Terazi**, C. 14, S. 152, s. 828-829.

¹⁰ Singhal/Dhameja/Panda, s. 159-160; Güven/Şahinöz, s. 53; Bilgili/Cengil, Eşya Niteliği, s. 4.

¹¹ Singhal/Dhameja/Panda, s. 154; Verma/Garg, s. 429; Cognizant: "Blockchain in Banking: A Measured Approach", s. 3, <https://www.cognizant.com/whitepapers/Blockchain-in-Banking-A-Measured-Approach-codex1809.pdf>; Tomrukçu, s. 829; Bilgili, F./Cengil, M. F.: "İcra ve İflas Hukuku Yönüyle Kripto Paralara İlişkin Bazı Meseleler", **Kadir Has Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi**, C. 7, S. 1, Haziran 2019, s. 100; Bilgili/Cengil, Eşya Niteliği, s. 4.

¹² Cognizant, s. 3; Bilgili/Cengil, İcra ve İflas, s. 100.

¹³ Halaburda, H./Sarvary, M.: **Beyond Bitcoin, The Economics of Digital Currencies**, London 2016, s. 108. Bu süre farklı dönemlerde değişiklik gösterebilir.

¹⁴ Nakamoto, s. 4; Halaburda/Sarvary, s. 106; Güven/Şahinöz, s. 96.

¹⁵ Nakamoto, s. 8.

imkânsız denecek düzeyde zor olması ve sistemde herkese dağıtılmış olan kayıtların birbirinin aynısı olması sayesinde sistem şeffaf ve güvenlidir¹⁶.

Öte yandan son zamanlarda artar şekilde özel ve izinli Blockchainler ortaya çıkmıştır. Bu Blockchainlerde bir merkezi makam tarafından kimin hangi şartlarda sisteme katılacağına karar verilmektedir.¹⁷

Blockchain’de Bitcoin transferi işlemine değinecek olursak, transfer için sistemdeki herkesin bir adrese sahip olması gerekir. Adresin üretilmesi için de öncelikle cüzddan¹⁸ özel anahtar (*Private Key*) üretilmelidir. Özel anahtarın kullanılmasıyla da açık anahtar (*Public Key*) üretilir. Bitcoin bu adreslerde bulunur.¹⁹

Gönderim şu şekilde gerçekleşmektedir: Şifrelemek ve şifreyi açmak için iki anahtar söz konusudur. Bunlardan açık anahtar şifrelemek, özel anahtar ise şifreyi çözmek için kullanılır. Açık anahtar banka IBAN numarası; özel anahtar ise banka hesabına girilen şifre yani hesaptaki paradan tasarruf yetkisi veren şey olarak düşünülebilir. Görüldüğü üzere açık anahtar Blockchain sistemi gereği herkese açık olabilirken, özel anahtar sadece Bitcoin üzerinde hak sahibi olan kişi tarafından bilinebilir durumda olmalıdır²⁰. Zira Bitcoin üzerindeki tasarruf yetkisi özel anahtar kimdeyse ona aittir²¹. Bir kişiye Bitcoin yollanırken öncelikle o kişinin açık anahtarı istenir. Açık anahtar sayı ve harflerden oluşmaktadır. Bitcoin’in transfer

¹⁶ Güven/Şahinöz, s. 63. Aynı yönde bkz. Topaloğlu, M.: “Elektronik Ticarete Ödeme Sistemleri: Kredi Kartları, Elektronik Para, Elektronik Çek”, *Terazi*, C. 12, S. Haziran 2017, s. 79; Tomrukçu, s. 829. Bu durum temelde Blockchain sistemi bakımından geçerlidir. Buna karşın cüzdan sağlayıcıları ve cüzdanların korunmasından kaynaklı güvenlik problemleriyle karşılaşmaktadır. Bu bağlamda daha önce meydana gelen güvenlik sorunlarına ilişkin bkz. Nebil, F. S.: **Bitcoin ve Kripto Paralar**, İstanbul 2018. Cüzdanların güvenli bir şekilde kullanılmasına ilişkin bkz. Arıcan, E./Tanınmış Yücememiş, B.: **Bitcoin**, Ankara 2018, s. 88 vd.

¹⁷ Körner, A./Marijanovic, L.: “Beweis des Vertragsschlusses über das Internet im Zivilprozess Die Blockchain-Technologie als Hilfsmittel”, **Von A wie Arbitration über T wie Transport bis Z wie Zivilprozess Liber discipulorum für Professor Dr. Andreas Furrer zum 55. Geburtstag**, Bern 2018, s. 215; Dedeoğlu, D.: **A’dan Z’ye Blockchain**, İstanbul 2019, s. 37.

¹⁸ Kripto paraları kullanabilmek için bir cüzdana sahip olmak gerekir (Nebil, s. 78). Cüzdan, kripto paraların saklandığı bir yazılım/uygulamadır (Topaloğlu, s. 79; Güven/Şahinöz, s. 87). Kripto para transferlerinde kullanılan özel ve açık anahtarlar cüzdanlar tarafından üretilmekte ve saklanmaktadır (Güven/Şahinöz, s. 87-88). Cüzdan çeşitleri için bkz. Güven/Şahinöz, s. 90.

¹⁹ Bilgili/Cengil, İcra ve İflas, s. 100-101.

²⁰ Bonaiuti, G.: “Economic Issues on M-Payments and Bitcoin”, **Bitcoin and Mobile Payments**, London 2016, s. 39; Cognizant, s. 3; Bilgili/Cengil, Eşya Niteliği, s. 7.

²¹ Halaburda/Sarvary, s. 110; Singhal/Dhameja/Panda, s. 213; Cognizant, s. 3; Bilgili/Cengil, Eşya Niteliği, s. 7.

edilebilmesi için diğer kişiye ait olan açık anahtar yazılır ve özel anahtar kullanılıp dijital imza²² (*Digital Signature*) ile işlem onaylanır²³. Bitcoin'in gönderildiği adrese ilişkin özel anahtara sahip olan kişi, Bitcoin üzerinde tasarruf yetkisine sahiptir.

Kripto paraların değerlendirilmesi bakımından kripto para işlem platformlarından (kripto para borsalarından) bahsetmek gerekir. Bu platformlar farklı hizmetler sunabilmektedir. Örneğin, bazı platformlar sadece satış yaparken bazıları ise hem satış hem de alış yapmaktadır. Bazı platformlar ise kripto paralarını satmak isteyen ve kripto para almak isteyen kişileri buluşturur. İşlem yapılan para birimleri de platformdan platforma farklılık göstermektedir.²⁴ Bu platformlarda hesap açılmasıyla birlikte kendiliğinden cüzdan da açılmaktadır²⁵. Platform üzerinden elde edilen kripto paralar bu cüzdanlarda bulunmaktadır. Bu cüzdanlardaki özel anahtarın kontrolü ise platformlardadır. İşlem yapmak isteyen kişi yapacağı işlem konusunda açmış olduğu hesabından talimat verir ve işlem özel anahtar vasıtasıyla platform tarafından gerçekleştirilir. Görüldüğü gibi bu platformlarda banka uygulamasına benzer bir uygulama söz konusudur. Kripto para sahipleri, bu platformlar sayesinde kripto paralarını kolay bir şekilde devredip itibari paraya çevirme imkânına da kavuşmaktadırlar.

Blockchain teknolojisinde belirli koşulların karşılanması hâlinde kendiliğinden uygulanan ve Blockchain'in şifreli ve adem-i merkezîyetçi yapısından dolayı kendiliğinden işlemi sonuçlandıran ve manipüle edilebilmekten uzak dijital programlara "akıllı sözleşmeler" denmektedir²⁶. Her Blockchain'de akıllı sözleşmelerin kurulması mümkün değildir. Zira farklı Blockchain yapıları bulunmaktadır. Örneğin, Ethereum Blockchain'inde akıllı sözleşmeler kurulabilirken Bitcoin Blockchain'inde kurulamaz. Öte yandan Blockchain dışında kurulan sözleşmelerin de Blockchain'e kaydedilmesi mümkündür.

II. İSPAT HUKUKU AÇISINDAN KONUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ

A. İspat Hakkına ve Delile İlişkin Konu Özelinde Temel Bilgiler

²² Dijital imza işlemi, mükerrer harcamayı önlemenin yoludur (*Bonaiuti*, s. 39).

²³ *Nakamoto*, s. 2; *Singhal/Dhameja/Panda*, s. 180-181; *Crosby/Nachiappan/Pattanayak/Verma/Kalyanaraman*, s. 6; *Deloitte*, s. 2 *Bilgili/Cengil*, Eşya Niteliği, s. 7. Çoklu imza sisteminin geçerli olduğu cüzdanlarda ise birden fazla kişi özel anahtara sahiptir. Bir işlemin gerçekleşebilmesi için bu kişilerin özel anahtarlarıyla işlemi imzalamaları gerekir. Sadece bir kişinin özel anahtarıyla işlemi imzalaması, işlemin gerçekleşmesi için yeterli olmayacaktır. Çoklu imza sisteminin geçerli olduğu cüzdanlar şirketler tarafından tercih edilebilir.

²⁴ *Nebil*, s. 77; *Bilgili/Cengil*, İcra ve İflas, s. 101; *Bilgili/Cengil*, Eşya Niteliği, s. 8.

²⁵ *Nebil*, s. 80; *Bilgili/Cengil*, İcra ve İflas, s. 101; *Bilgili/Cengil*, Eşya Niteliği, s. 8.

²⁶ *Körner/Marijanovic*, s. 217.

Taraflar arasında bir konuda uyuşmazlık çıkması hâlinde ispat faaliyeti son derece önem kazanacaktır. Genel anlamda ispat “*bir iddianın doğru ve gerçek olup olmadığı konusunda hâkimi inandırma faaliyeti*” olarak tanımlanmaktadır²⁷.

İspat hakkı anayasal bir temele sahiptir²⁸. Gerçekten Anayasa m. 36’ya göre “*Herkes, meşrû vasıta ve yollardan faydalanmak suretiyle yargı mercileri önünde davacı veya davalı olarak iddia ve savunma ile adil yargılanmak hakkına sahiptir.*” Hukuki dinlenilme hakkının düzenlediği HMK m. 27’de bu hakkın ispat hakkını da içerdiği belirtilmiştir. İspat hakkı ve bu hakka ilişkin düzenlemeler ise HMK m. 187 vd. hüküm altına alınmıştır.

İspat faaliyetinde kullanılan araçlar ise ispat araçları ya da deliller olarak nitelendirilmektedir²⁹. Bunlar, hâkimi iddia edilen hususa inandırmak amacıyla usul hukukunda kullanılan araçlardır³⁰. İspat hukukunda temel ilke müddeinin iddiasını ispatla mükellef olmasıdır. O hâlde, kural olarak, iddia sahibi iddiasını ispat etmek durumundadır.

Türk hukukunda “serbest delil” sistemi tercih edilmiştir³¹. Kanunda belirli bir delille ispat zorunluluğu öngörülmemişse Kanunda yer almayan delillerle de bir hususun ispat edilmesi mümkündür³².

Delillerin hâkim tarafından nasıl değerlendirileceğine ilişkin ayrıma göre deliller, kesin deliller ve takdiri deliller olarak ikiye ayrılmaktadır³³. Türk hukukunda hâkim kanunda belirtilen istisnalar dışında kural olarak delilleri serbestçe değerlendirmektedir (HMK m. 199/f. 1). Kanunda belirtilen istisnalar ise kesin delillerdir. Bunlar; senet (HMK m. 200 vd.), yemin

²⁷ Pekcanitez/Atalay/Özekes, s. 312, N. 1377. Benzer tanımlar için bkz. Postacıoğlu, İ. E.: **Medeni Usul Hukuku Dersleri**, İstanbul 1975, s. 527; Bilge, N./Önen, E.: **Medenî Yargılama Hukuku**, Ankara 1978, s. 491; Kuru, B.: **İstinaf Sistemine Göre Yazılmış Medenî Usul Hukuku**, İstanbul 2016, s. 318; Konuralp, H.: **Medenî Usul Hukukunda İspat Kurallarının Zorlanan Sınırları**, Ankara 2009, s. 9; Albayrak, H.: **Medeni Usul ve İcra İflas Hukukunda Yaklaşık İspat**, Ankara 2013, s. 27; Tanrıver, S.: **Medenî Usûl Hukuku**, C. I, Ankara 2018, s. 759; Budak, A. C./Karaaslan, V.: **Medenî Usul Hukuku**, Ankara 2018, s. 221.

²⁸ Pekcanitez/Atalay/Özekes, s. 312, N. 1379.

²⁹ Bilge/Önen, s. 492; Pekcanitez/Atalay/Özekes, s. 346, N. 1512; Tanrıver, s. 817.

³⁰ Bilge/Önen, s. 492; Pekcanitez/Atalay/Özekes, s. 346, N. 1512, Tanrıver, s. 817.

³¹ Pekcanitez/Atalay/Özekes, s. 351, N. 1534; Budak/Karaaslan, s. 232, N. 35.

³² Pekcanitez/Atalay/Özekes, s. 351, N. 1534. HMK’da İspat ve Deliller başlığı altında senet, tanık beyanı, bilirkişi görüşü, keşif ve yemin ayrı ayrı öngörülmüşse de, HMK m. 192 gereğince, bu sayımın sınırlandırıcı olmadığı yönünde bkz. Tanrıver, s. 817-818; Budak/Karaaslan, s. 232, N. 35.

³³ Bilge/Önen, s. 493; Alangoya, H. Y./Yıldırım, M. K./Yıldırım, N. D.: **Medenî Usul Hukuku Esasları**, İstanbul 2011, s. 317; Tanrıver, s. 845; Budak/Karaaslan, s. 243, N. 66.

(HMK m. 225 vd.) ve kesin hükümdür (HMK m. 303)³⁴. Takdiri deliller ise tanık (HMK m. 240-265), bilirkişi (HMK m. 266-287) ve keşiftir (HMK m. 288-292)³⁵.

Kesin deliller taraflarca hazırlama ilkesinin uygulandığı davalarda hâkimi bağlar. Buna karşın bunların kendiliğinden araştırma ilkesinin uygulandığı davalarda hâkim için bağlayıcılıkları bulunmamaktadır.³⁶

HMK'ya göre belge, “*uyuşmazlık konusu vakıaları ispata elverişli yazılı veya basılı metin, senet, çizim, plan, kroki, fotoğraf, film, görüntü veya ses kaydı gibi veriler ile elektronik ortamdaki veriler ve bunlara benzer bilgi taşıyıcıları*”dır (m. 199). Kesin delil olan senet ise belgeden farklı bir kavramdır³⁷. Öyle ki belge senedi de kapsayan bir üst kavram olarak Kanunda düzenlenmiştir³⁸. Senet dışındaki belgeler takdiri delil niteliğindedir³⁹. Dolayısıyla bir belgenin senet niteliğinde olup olmadığının tespiti ispat hukuku bakımından oldukça önemlidir.

Genel olarak hukuki anlamda senet, “*bir kimsenin kendi aleyhine hazırladığı veya aleyhine sonuç doğuran yazılı bir belge*” olarak tanımlanmaktadır⁴⁰. Bir belgenin HMK anlamında senet niteliğini taşıyabilmesi için, senet sayılan belgenin dış aleme yansıyacak şekilde yazılı olarak vücut bulması, bir vakıa hakkında bir irade beyanını içermesi ve üzerinde imza bulunması gerekir⁴¹. İmza senet metnindeki iradenin o iradeyi ortaya koyan kişiyle bağının ortaya konması bakımından önem taşımaktadır⁴². Hemen belirtelim ki güvenli elektronik imza ile el yazısıyla atılmış imzanın hukuki sonuçları farksızdır [6098 sayılı Türk Borçlar Kanunu (TBK) m. 15/f. 1; 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu (EİK) m. 5]. EİK m. 4 uyarınca güvenli elektronik imza; münhasıran imza sahibine bağlı olan, sadece imza sahibinin tasarrufunda bulunan güvenli imza oluşturma aracı ile oluşturulan, nitelikli elektronik

³⁴ Pekcanitez/Atalay/Özekes, s. 352, N. 1535; Budak/Karaaslan, s. 243, N. 66. İkrarın da kesin delil olduğu yönünde bkz. Postacıoğlu, s. 568.

³⁵ Postacıoğlu, s. 647 vd.; Pekcanitez/Atalay/Özekes, s. 353, N. 1542.

³⁶ Kuru, s. 333; Pekcanitez/Atalay/Özekes, s. 353, N. 1541.

³⁷ Budak/Karaaslan, s. 244, N. 68.

³⁸ Budak/Karaaslan, s. 244, N. 68.

³⁹ Kuru, s. 344.

⁴⁰ Pekcanitez/Atalay/Özekes, s. 358, N. 1565. Benzer tanımlar için bkz. Postacıoğlu, s. 596; Üstündağ, S.: **Medeni Yargılama Hukuku**, C. I-II, İstanbul 2000, s. 637; Kuru, s. 346; Tanrıver, s. 848; Budak/Karaaslan, s. 244, N. 67. Bir yazılı belgenin senet niteliğini taşıması için kişinin kendi aleyhine delil teşkil etmesi amacıyla oluşturmuş olması gerekmez (Kuru, s. 346).

⁴¹ Pekcanitez/Atalay/Özekes, s. 359, N. 1567.

⁴² İspat hukuku bakımından senet metnin sadır olduğu kişinin tespiti önem arz etmektedir. Bu da, ilke olarak, imza ile sağlanır (Alangoya/Yıldırım/Yıldırım, s. 326).

sertifikaya dayanarak imza sahibinin kimliğinin tespitini sağlayan ve imzalanmış elektronik veride sonradan herhangi bir değişiklik yapıp yapılmadığının tespitini sağlayan elektronik imzadır. EİK m. 8 vd.da hüküm altına alındığı üzere güvenli elektronik imzadan söz edebilmek için kanun kapsamında kurulmuş bir elektronik sertifika hizmet sağlayıcısı tarafından oluşturulan nitelikli elektronik sertifikasının bulunması gerekir⁴³.

HMK m. 205/f. 2 uyarınca, senedin diğer şartlarını taşımak koşuluyla, “*usulüne göre güvenli elektronik imza ile oluşturulan elektronik veriler, senet hükmündedir.*” O hâlde dijital verilerin, HMK anlamında senedin diğer unsurlarını taşıması kaydıyla, güvenli elektronik imza ile imzalanması hâlinde senet niteliğinden söz edilebilir⁴⁴.

İspat hukuku bakımından Blockchain’in yapısı, işleyişi önem arz etmektedir⁴⁵. Bu nedenle bir iddianın ispatı her bir Blockchain türü özelinde değerlendirilmelidir.

B. Blockchain’in Delil Niteliği

İlkin tespit edelim ki Blockchain’deki veriler, HMK m. 199 anlamında belge niteliğindedir. Ayrıca Blockchain’deki veriler, somut olayda HMK m. 202/f. 2’deki şartlar kümülatif olarak sağlandığı hâllerde, delil başlangıcı olarak da kullanılabilir⁴⁶. Blockchain teknolojisinde yer alan veriler teknik destekle dış aleme yansıtılabilir. O hâlde bu sistemde yer alan irade beyanını içeren bir dijital verinin senet niteliğini taşıyıp taşımadığı hususunda imza unsuru tetkik edilmelidir. Blockchain teknolojisinde işlemler özel anahtarların kullanılmasıyla dijital imza ile onaylanır. Bu dijital imza hukuki olarak güvenli elektronik imza niteliğinde değildir. Bu itibarla Blockchain teknolojisindeki dijital verilerin HMK anlamında senet olarak değerlendirilemeyeceği ifade edilebilir⁴⁷. Bununla birlikte Blockchain’in güvenli yapıyı ve açık ve özel anahtarların sahiplerinin kim olduğu sistemden anlaşılmasa da dijital imzanın özel

⁴³ Pekcanitez/Atalay/Özekes, s. 362, N. 1576.

⁴⁴ Kuru, s. 378; Pekcanitez/Atalay/Özekes, s. 361-362, N. 1576; Budak/Karaaslan, s. 245, N. 74.

⁴⁵ Hangzhou İnternet Mahkemesi’nin bir davada Blockchain’i delil olarak kabul ettiği ifade edilmektedir. Mahkemenin, uyuşmazlığın çözümü için Blockchain’i kullanan ilk mahkeme olduğu belirtilmektedir [http://www.chinadaily.com.cn/m/chinalic/2018-10/16/content_37080413.htm; 29.06.2018 tarihinde bu hususta atılan bir tweet için bkz. Katherine Wu (Twitter hesabı: @katherineykwu)].

⁴⁶ Blockchain’deki verilerin delil başlangıcı olarak kullanılabilmesi için verinin davanın karşı tarafı ya da temsilcisi tarafından gönderilmiş olduğu konusunda şüphe bulunmamalıdır. Bu hususta bir şüphenin varlığı hâlinde mahkeme şüphenin giderilmesi için gerekli işlemleri yapmalıdır. Bu yönde bkz. Pekcanitez/Atalay/Özekes, s. 377-378, N. 1649.

⁴⁷ Diğer yandan Blockchain’deki verilerin bir kağıda basılıp imzalanması hâlinde senetten söz edilebilir.

anahtarın sahibi kişi⁴⁸ tarafından atıldığıının bilinmesini göz önünde bulundurulduğunda dijital imzanın güvenli elektronik imzanın yerini tutabileceği ve bu dijital verinin senet niteliğinde sayılabileceği *de lege ferenda* ileri sürülebilir⁴⁹. İsviçre doktrindeki bir görüşe göre, elektronik imza sisteminin Blockchain sistemine entegre edilmesi hâlinde hem içerik hem de taraflar bakımından daha güvenli bir sistem oluşturulur⁵⁰. Bu ihtimalde ifade edilebilir ki elektronik imza, EİK anlamında güvenli elektronik imza ise, Blockchain'deki dijital veriler HMK anlamında senet niteliği taşıyacaktır.

Öte yandan senetle ispat zorunluluğu (HMK m. 200 ve 201) yalnızca hukuki işlemler bakımından öngörülmüştür⁵¹. Senetle ispat zorunluluğunda iki temel kural bulunmaktadır. İlk kurala göre belirli bir miktarın (2019 yılı için bu miktar 3660 TL'dir) üzerindeki hukuki işlemlerin ispatı, ilke olarak, senetle yapılmak zorundadır (HMK m. 200/f. 1). İkinci kurala göre ise, miktar ve değerine bakılmaksızın, *“senede bağlı her çeşit iddiaya karşı ileri sürülen ve senedin hükmü ve kuvvetini ortadan kaldıracak veya azaltacak nitelikte bulunan hukuki işlemler”* senetle ispat edilmek zorundadır (HMK m. 201). Kripto paralara ilişkin hukuki işlem 3660 TL'nin üzerindeyse bunun senetle ispatı gerekmektedir. Kripto paranın Türk Lirası cinsinden hesabı yapılırken ilgili kripto paranın Türkiye'deki kripto para borsalarındaki aritmetik ortalaması değeri dikkate alınabilir.

Son olarak ekleyelim ki Bitcoin Blockchain'inden farklı yapısı nedeniyle özel ve izinli Blockchainlerin ispat gücüne/etkisine daha çekinceli yaklaşılabılır⁵².

C. Blockchain'e Dayanılarak Delillerin İleri Sürülmesi

Kural olarak deliller taraflarca getirilir (HMK m. 25/f. 2). Buna karşın kanunda öngörülen istisnai hâllerde hâkim re'sen delil toplayabilir (HMK m. 25/f. 2). Deliller taraflar tarafından dilekçeye eklenerek mahkemeye sunulmalıdır⁵³. Blockchain'deki kayıtların delil olarak kullanıldığı hâllerde bunlar ekran görüntüsünün çıktısı alınarak veya incelemeye elverişli olarak elektronik ortama kaydedilerek mahkemeye ibraz edilebilir. Ayrıca bu veriler

⁴⁸ Bu kişinin kimliğinin tespit edilememesi söz konusu olabilir. Blockchain teknolojisinin ispat hukukunda kullanılmasında bu hususun göz önünde bulundurulması gerekir.

⁴⁹ Şüphesiz ki (güvenli) elektronik imzanın önemli fonksiyonlarından biri de imza sahibi kişinin kimliğinin tespit edilebilmesidir.

⁵⁰ Körner/Marijanovic, s. 218.

⁵¹ Kuru, s. 370-371; Pekcanitez/Atalay/Özekes, s. 375, N. 1639.

⁵² Aynı yönde bkz. Körner/Marijanovic, s. 215.

⁵³ Pekcanitez/Atalay/Özekes, s. 346, N. 1515.

USB tarzı kripto para cüzdanlar (Ledger Nano S/X gibi) vasıtasıyla da mahkemeye delil olarak sunulabilir. Taraflar, bunların hangi hususta ve hangi vakıaları ispat için gösterildiğini açıkça belirtmek durumundadırlar (HMK m. 194). Diğer yandan taraflar delil olarak gösterilen Blockchain'deki kayıtlara ilişkin bilirkişi incelemesi talep edebilirler.

Ayrıca belirtilmelidir ki Blockchain'deki veriler, şifrelenmiş hâlde, herkese açıktır. Bu nedenle Blockchain'deki verilerin delil olarak ileri sürülmesi hâlinde hukuka aykırı yollardan elde edilmiş delil söz konusu değildir.

D. Blockchain'e İlişkin İşlemlerde Bilirkişi İncelemesinin ve Keşfin Yapılmasının Gerekliliği

Davalarda çözümü hukuk dışında özel veya teknik bilgiyi gerektiren hâller ortaya çıkabilir. Bu gibi durumlarda hâkim tarafından bilirkişiye başvurulur (HMK m. 266)⁵⁴.

Güvenli elektronik imzayla oluşturulmuş verinin inkârı hâlinde hâkim tarafından veriyi inkâr eden taraf dinlendikten sonra bilirkişi incelemesine karar verilir (HMK m. 210). Özel veya teknik bilgiyi gerektiren hâller hâkim tarafından takdir edilir⁵⁵. Şu an için ifade edilebilir ki Blockchain'in delil olarak kullanılması hâlinde çoğu kez hâkim tarafından bilirkişi incelemesine başvurulacaktır.

Ayrıca hâkim, taraflardan birinin talebiyle ya da kendiliğinden keşif yapılmasına karar verebilir (HMK m. 288/f. 2). Hâkim, keşif sayesinde uyuşmazlık konusu hakkında bizzat duyu organları yardımıyla inceleme yapıp bilgi sahibi olabilir (HMK m. 288/f. 1). Hâkimin Blockchain'in ispat aracı olarak kullanıldığı hâllerde yapacağı keşif çoğu kez bilirkişinin bilgisayardan yapmış olduğu çalışmaları izlemek suretiyle olacaktır. Bu da Blockchain'in ispat aracı olarak kullanıldığı hâllerde oldukça önem arz etmektedir.

Bilirkişi takdiri deliller arasında yer almaktadır⁵⁶. Hâkim, bilirkişi raporu sonucunda vakıaya ilişkin özel ya da teknik bilgiyi edinir ve bu bilgileri değerlendirerek kararını mesleki bilgi ve deneyimleri ışığında verir⁵⁷. Bilgileri olduğu gibi koruyan ispat araçları, bir vakıanın ispatına ilişkin hâkimdeki kanaati önemli ölçüde etkileyecek delil olarak nitelendirilebilir. Bu

⁵⁴ Kanunda öngörülen hâkim tarafından bilirkişi tayin edilmesinin zorunlu olduğu hâller için bkz. *Kuru*, s. 410.

⁵⁵ *Bilge/Önen*, s. 539; *Kuru*, s. 412.

⁵⁶ *Postacıoğlu*, s. 652; *Bilge/Önen*, s. 538; *Üstündağ*, s. 740; *Pekcanitez/Atalay/Özekes*, s. 353, N. 1542; *Tanrıver*, s. 976; *Budak/Karaaslan*, s. 243, N. 66.

⁵⁷ *Bilge/Önen*, s. 550; *Tanrıver*, s. 976.

bakımdan Blockchain'in ispat aracı olarak kullanıldığı hâllerde Blockchain'in, sahip olduğu ispat kuvveti ile, hâkimdeki kanaati önemli ölçüde etkileyeceği şimdiden ifade edilebilir⁵⁸.

Bilirkişinin tespiti, kripto paralarla yapılan ödemenin kripto para borsaları üzerinden yapılması ya da kişinin kendi kripto para cüzdanından yapılması hâllerinde farklılık arz etmektedir.

Ödemenin kripto para borsalarına verilen talimatla gerçekleştirildiği hâllerde borsalar özel anahtarlar vasıtasıyla Blockchain sisteminde bu transfer işlemini gerçekleştirecektir. Bu borsalarda hesap açan kişilerin kimlikleri, borsalarda bulunan kripto paralara ilişkin cüzdan adresleri (açık anahtarlar) ve verilen talimatlar borsalar tarafından bilinmektedir. Ayrıca Blockchain sistemine kayıtlı herkes, adresler⁵⁹ arası ne kadar transfer yapıldığını görebilmektedir.

Kripto paralarla yapılan ödemenin kişinin kendi kripto para cüzdanından özel anahtarların kullanılmasıyla yapılması hâlinde Blockchain sistemindeki tüm kullanıcılar hangi adresten hangi adrese ne kadar kripto paranın gönderildiğini tespit edebilirler. Ancak adresler anonim nitelikte görüldüğünden transferi gerçekleştiren kişilerin gerçek kimlikleri, kural olarak, sistem üzerinden saptanamamaktadır. Hemen belirtelim ki bir adresten kripto para kullanılarak alışveriş yapılması hâlinde bu adresin sahibinin gerçek kimliği firmalar tarafından bilinebilir. Öte yandan Blockchain'de yapılan işlemlerin ne zaman yapıldığı bilinmektedir.

İspat faaliyetinde, Blockchain'deki adres sahiplerinin gerçek kimliklerinin tespiti yapılırken Blockchain dışındaki materyaller oldukça önemlidir. Örneğin; kripto para cüzdanına ilişkin adrese (açık anahtar), yollanacak kripto para miktarına ilişkin telefon mesajları vs. belirtilen ispat faaliyetinde önemli rol oynayacaktır.

Yukarıda da ifade edildiği üzere Blockchain dışında kurulan sözleşmelerin de Blockchain'e kaydedilmesi mümkündür⁶⁰. Taraflar yapmış oldukları sözleşmenin içeriği hususunda mutabık kalarak bunları Blockchain'e kaydederek ona kayıtlı bir veri konumuna getirebilirler. Anlaşılan metin olduğu gibi (harfiyen) girildiğinde aynı Hash'i verecektir. Şu an için (İsviçre uygulamasında) sözleşmelerin tamamının konulmasının oldukça masraflı olduğu aktarılmaktadır⁶¹. 1 MB'lık bir verinin Blockchain'e kaydının 50 İsviçre Frangı tuttuğu ifade

⁵⁸ Hâkimin bilirkişi raporu üzerindeki takdir hakkının genişliğine ilişkin değerlendirme için bkz. *Üstündağ*, s. 752 vd.

⁵⁹ Ancak tekrar belirtelim ki, kural olarak, bu adreslerin (açık anahtarların) kime ait olduğu Blockchain sisteminden anlaşılmamaktadır.

⁶⁰ *Körner/Marijanovic*, s. 216.

⁶¹ *Körner/Marijanovic*, s. 216.

edilmektedir⁶². Bu nedenle sözleşmenin belirli kısımları Blockchain'e konulmaktadır. Blockchain'e kayıtlı Hash değeri elde edilmekte bu Hash değeriyle de sözleşmenin kurulduğuna ilişkin bir belgeye sahip olunmaktadır. Blockchain'de yer alan kayıtların değiştirilemezliği özelliği nedeniyle bu Hash değerine temel teşkil eden sözleşme içeriği olduğu gibi muhafaza edilmektedir.

Sözleşmenin varlığına ilişkin uyuşmazlık nedeniyle ispat faaliyetinde Hash değerleri mahkemeye sunulabilir. Mahkeme sunulan bu Hash değerinden kaydedilen sözleşme metnine ulaşmak için bilirkişi tayin edecektir. Tayin edilen bilirkişi Hash değerinin oluşturduğu algoritmayı dikkate alarak Hash değerine temel teşkil eden sözleşme içeriğini tespit edecektir. İspat faaliyetinin sıhhati açısından bu hususta birden fazla bilirkişinin mahkeme tarafından tayin edilmesinin yerinde olacağı söylenebilir.

Sözleşme içeriğinin tespitinde şu hususa dikkat çekmek gerekir: Blockchain'deki kayıtların değiştirilemezliği ilkesine dayanılarak, bilirkişi tarafından tespit edilen sözleşme ile taraflar arasında kurulan asıl sözleşmenin her zaman aynı olduğu sonucuna varılmamalıdır. Zira sözleşme Blockchain'e kaydedilirken içeriği değiştirilerek kaydedilebilir ve böylece Hash değeri her zaman doğru sonuç vermeyebilir. Bu nedenle sözleşme içeriği Blockchain'e kaydedilirken taraflarca doğruluğu kontrol edilmelidir. *Körner/Marijanovic*'e⁶³ göre elektronik imzanın Blockchain sistemiyle birleştirilmesiyle sözleşme içeriği ve tarafları hakkında güvenlik sağlanır.

Blockchain teknolojisinin bir diğer önemli işlevi de akıllı sözleşmelerin kurulması ve işlemesidir. Doğrudan Blockchain'de sözleşmenin kurulması, kural olarak, sözleşmenin kurulması ve icrasını da kapsamaktadır. Blockchain'de kurulan sözleşmenin tarafları, kurulma anı tespit edilebilmektedir⁶⁴. Şu an için Blockchain sisteminde bu sözleşmelere ilişkin ödemelerde kripto paralar kullanılmak durumundadır⁶⁵. Bu sözleşmelerin ifa edilip edilmediği (ki bu ifa borçlusunun kripto para cüzdanında kripto paranın bulunmasına bağlıdır) Blockchain'de tespit edilebilir. Akıllı sözleşmede öngörülen şartların gerçekleşmesiyle ödemenin otomatik olarak yapılması ispat hususunda kolaylık sağlamaktadır.

⁶² *Körner/Marijanovic*, s. 216.

⁶³ *Körner/Marijanovic*, s. 218.

⁶⁴ *Körner/Marijanovic*, s. 217.

⁶⁵ *Körner/Marijanovic*, s. 219.

SONUÇ

Çalışmamızda şu sonuçlara ulaşılmıştır:

1. Blockchain'deki veriler HMK m. 199'e göre bir belge niteliğindedir.
2. Blockchain'deki veriler imza eksikliği nedeniyle HMK m. 200 anlamında senet olarak değerlendirilemez.
3. Blockchain'in güvenli yapıasını ve açık ve özel anahtarların sahiplerinin kim olduğu sistemden anlaşılmasa da dijital imzanın özel anahtarın sahibi kişi tarafından atıldığı bilinmesini göz önünde bulundurduğumuzda dijital imzanın güvenli elektronik imzanın yerini tutabileceği ve bu dijital verinin senet niteliğinde sayılabileceği *de lege ferenda* ileri sürülebilir.
4. Blockchain'deki veriler, somut olayda HMK m. 202/f. 2'deki şartlar kümülatif olarak sağlandığı hâllerde, delil başlangıcı olarak da kullanılabilir.
5. Blockchain'deki verilerin bir kağıda basılıp imzalanması hâlinde senetten söz edilebilir.
6. Bilgileri olduğu gibi koruyan ispat araçları, bir vakıanın ispatına ilişkin hâkimdeki kanaati önemli ölçüde etkileyecek delil olarak nitelendirilebilir. Bu bakımdan Blockchain'in ispat aracı olarak kullanıldığı hâllerde Blockchain'in, sahip olduğu ispat kuvveti ile, hâkimdeki kanaati önemli ölçüde etkileyeceği şimdiden ifade edilebilir. Bu nedenle hâkimin bilirkişi incelemesi yapılırken bu incelemeyi izlemek amacıyla keşif yapması diğer bir deyişle bilirkişinin bilgisayardaki yaptığı incelemeyi takip etmesi önem arz etmektedir.

KAYNAKÇA

Alangoya, H. Y./Yıldırım, M. K./Yıldırım, N. D.: **Medenî Usul Hukuku Esasları**, İstanbul 2011.

Albayrak, H.: **Medeni Usul ve İcra İflas Hukukunda Yaklaşık İspat**, Ankara 2013.

Bilgili, F./Cengil, M. F.: “İcra ve İflas Hukuku Yönüyle Kripto Paralara İlişkin Bazı Meseleler”, **Kadir Has Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi**, C. 7, S. 1, Haziran 2019, s. 99-109 (İcra ve İflas).

Bilgili, F./Cengil, M. F.: “Bitcoin Özelinde Kripto Paraların Eşya Niteliği Sorunu”, https://www.academia.edu/39994839/BITCOIN_%C3%96ZEL%C4%B0NDE_KR%C4%B0PTO_PARALARIN_E%C5%9EYA_N%C4%B0TEL%C4%B0%C4%9E%C4%B0_SORUN_U_THE_QUESTION_OF_PROPERTY_QUALIFICATION_OF_CRYPTOCURRENCIES_SPECIFIC_TO_BITCOIN (Eşya Niteliği).

Bonaiuti, G.: “Economic Issues on M-Payments and Bitcoin”, **Bitcoin and Mobile Payments**, London 2016.

Budak, A. C./Karaaslan, V.: **Medenî Usul Hukuku**, Ankara 2018.

Cognizant: “Blockchain in Banking: A Measured Approach”, s. 3, <https://www.cognizant.com/whitepapers/Blockchain-in-Banking-A-Measured-Approach-codex1809.pdf>.

Crosby, M./Nachiappan/Pattanayak, P./Verma, S./Kalyanaraman, V.: “Blockchain Technology: Beyond Bitcoin”, **Sutardja Center for Entrepreneurship & Technology Technical Report**, California Ekim 2015.

Dedeoğlu, D.: **A’dan Z’ye Blockchain**, İstanbul 2019.

Güven, V./Şahinöz, E.: **Blokszincir Kripto Paralar Bitcoin**, İstanbul Kasım 2018.

Halaburda, H./Sarvary, M.: **Beyond Bitcoin, The Economics of Digital Currencies**, London 2016.

Konuralp, H.: **Medenî Usul Hukukunda İspat Kurallarının Zorlanan Sınırları**, Ankara 2009.

Körner, A./Marijanovic, I.: “Beweis des Vertragsschlusses über das Internet im Zivilprozess Die Blockchain-Technologie als Hilfsmittel”, **Von A wie Arbitration über T wie Transport bis Z wie Zivilprozess Liber discipulorum für Professor Dr. Andreas Furrer zum 55. Geburtstag**, Bern 2018.

Kuru, B.: **İstinaf Sistemine Göre Yazılmış Medenî Usul Hukuku**, İstanbul 2016.

Mendi, F./Çabuk, A.: “Bitcoin’in Arkasındaki Güç: Blockchain”, **GSI Journals Serie C: Advancements in Information Sciences and Technologies**, C. 1, S. 1, 2018.

- Nebil, F. S.:* **Bitcoin ve Kripto Paralar**, İstanbul 2018.
- Postacıoğlu, İ. E.:* **Medeni Usul Hukuku Dersleri**, İstanbul 1975.
- Rozenfeld, M.:* “Getting Linked to the Blockchain”, <http://theinstitute.ieee.org/technology-topics/computing/getting-linked-to-the-blockchain> .
- Singhal, B./Dhameja, G./ Panda, P. S.):* **Beginning Blockchain**, New York 2018.
- Tanrıver, S.:* **Medenî Usûl Hukuku**, C. I, Ankara 2018.
- Tomrukçu, T.:* “Blockchain Teknolojisi ve Fikrî Mülkiyet Hukuku Alanında Getirdiği Yenilikler ve Kolaylıklar”, **Terazi**, C. 14, S. 152, s. 827-836.
- Topaloğlu, M.:* “Elektronik Ticarete Ödeme Sistemleri: Kredi Kartları, Elektronik Para, Elektronik Çek”, **Terazi**, C. 12, S. 130, Haziran 2017, s. 70-80.
- Üstündağ, S.:* **Medeni Yargılama Hukuku**, C. I-II, İstanbul 2000.
- Verma, A. K./ Garg A.:* “Blockchain: An Analysis On Next-Generation Internet”, **International Journal of Advanced Research in Computer Science**, Volume 8, No. 8, September-October 2017.