İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

İstanbul Hukuk Mecmuası, 80 (4), 1067-1103

DOI: 10.26650/mecmua.2022.80.4.0001
https://dergipark.org.tr/pub/ihm
http://mecmua.istanbul.edu.tr/tr/_

İstanbul Hukuk Mecmuası

Başvuru: 15.03.2021
Revizyon Talebi: 23.05.2022
Son Revizyon Tarihi: 07.06.2022
Kabul: 05.12.2022

ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

Akıllı Sözleşmeler ve Özel Hukuk Uygulamasında Ortaya Çıkması Muhtemel Sorunlar

Mükerrem Onur Başar*

Öz

Akıllı sözleşmeler teknolojinin süratle geliştiği günümüzde önemli bir teknolojik gelişme olarak karşımıza çıkmaktadır. Akıllı sözleşmeler sadece tek bir kişi veya kurumun kontrolünde olan merkezi bir sisteme yüklenmemekte, birbirinden bağımsız fakat birbirine blok zincirler şeklinde bağlı bir veri tabanına yüklenmektedir. Akıllı sözleşmelerin dijital mimarisi, sözleşmeden doğan borçların ifa edilmesini otomatik hale getirmekte ve ifanın yerine getirilmesini teminat altına almaktadır.

Bu noktada akıllı sözleşmelerin günümüze kadar gerçekleşen teknolojik inovasyonlardan en önemli farkı, akıllı sözleşmelerin blokzincir sistemine bir kez yüklenmesinden sonra sözleşmelerin taraflarının veya herhangi bir üçüncü kişinin artık; bireysel olarak bu sözleşmelere müdahale etmesinin teknolojik olarak mümkün olmaması oluşturmaktadır. Dolayısıyla, akıllı sözleşmeler kapsamında alacaklı, borçlunun borcunu ifa edip etmeyeceği veya uyuşmazlık durumunda açılacak bir eda davasında mahkemenin nasıl bir karar vereceği endişesini taşımamaktadır.

Diğer taraftan, akıllı sözleşmelerin yukarıda ifade edilen özellikleri, bunların özel hukuk alanında uygulanması bakımından, çözüm bulunması gereken bazı sorunları da beraberinde getirmektedir. Bu bağlamda, akıllı sözleşmelerin nitelendirilmesi, kişisel verilerin korunması mevzuatına uyumu, genel işlem koşulları çerçevesinde denetimi, bu sözleşmelerde bulunan boşlukların doldurulması ve birtakım sözleşme hükümlerinin uygulanması bakımından akıllı sözleşmelerin arz etmiş olduğu yapısal sorunlar, aşırı ifa güçlüğü hallerinin akıllı sözleşmelere etkileri, ihtiyati tedbirlerin icrasının akıllı sözleşmeler düzleminde göstermiş olduğu zorluklar ve yabancılık unsuru taşıyan sözleşmelerde açıkça hukuk seçiminin yapılmamış olması durumunda uygulanacak hukukun tespit edilmesi gibi meseleler makalemizde ele alınan başlıca konuları oluşturmaktadır.

Anahtar Kelimeler

Blokzincir, Akıllı Sözleşmeler, Sözleşmenin İhlali, Kişisel Veriler, Uygulanacak Hukuk

Smart Contracts and the Problems Likely to Appear in the Field of Private Law Regarding Its Possible Implementation

Abstract

Smart contracts have emerged as an important technological development, when considering the fast pace with which technology is developing. Nowadays the digital architecture of smart contracts automates the fulfillment of contractual obligations and has digital features that ensure the performance of these obligations. The technology that ensures the performance of contractual obligations is blockchain technology. In this regard, the most important difference smart contracts based on current technological innovations and blockchain technology is that it is not technically and de facto possible to intervening from outside the blockchain system where the smart contracts are loaded by parties to the contract or any other person, institution, or organization individually is de facto not technically possible.

* **Sorumlu Yazar:** Mükerrem Onur Başar (Dr. Öğr. Üyesi), İstanbul Sabahttin Zaim Üniversitesi, Hukuk Fakültesi, Özel Hukuk Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye. E-posta: mukerrem.basar@izu.edu.tr ORCID: 0000-0002-5002-6132

Atıf: Basar MO, "Akıllı Sözleşmeler ve Özel Hukuk Uygulamasında Ortaya Çıkması Muhtemel Sorunlar" (2022) 80(4) İstanbul Hukuk Mecmuası 1067. https://doi.org/10.26650/mecmua.2022.80.4.0001

This work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

Consequently, within the scope of smart contracts, the creditor is not concerned about whether the debtor will fulfill their obligation or how the court will rule on a lawsuit to be filed in case of a dispute. The main topics this article discusses in this regard are the complications with regard to the qualifications of a smart contract and their compliance to personal data protections regulated within the framework of blockchain innovation, scrutiny within the framework of general terms and conditions, ability to fill in the gaps in a contract, smart contracts' structural difficulties in terms of implementing certain contractual provisions, the effects of hardships on smart contracts, and identifying the applicable law in case this has not been explicitly chosen in contracts with foreign elements.

Keywords
Blockchain, Smart Contracts, Breach of Contract, Personal Data, Applicable Law

Extended Summary

Innovation continues to revolutionize the world, and worth is had in emphasizing how digital technology has disruptively transformed business and social relationships. In this respect, innovation is seen as an economic driver. The complications with technological innovation pose a great challenge to the law. The law generally seems to be more reactive than proactive in handling the speed with which technology and society change. In this respect, smart contracts reflect themselves as a technological revolution in this fast-paced changing world. Smart contracts occur as computer code that is placed on a blockchain, something that is characterized as distributed ledger that runs on thousands of different computers located in different parts of the world and has no central authority. Having said that, blockchain systems are developed with the motivation of eliminating intermediaries such as central banks and centralized organizations. Start-up companies currently unfold smart contract solutions for the purpose of digitally bypassing conventional contract law, and the main question in front of legal scholars is whether smart contracts present a masterful solution to the challenges with which conventional contract law contends. In connection with this point, this study benefits from comparative law and presents the concepts of blockchain and smart contracts in layman's terms while considering the potential and limitations of smart contracts. Accordingly, this article delivers an attentive assessment of the roles blockchain technology and smart contracts have within the realm of contract law. The core questions this article asks are as follows:

i) Are smart contracts legally binding?

ii) Is conventional contract law satisfactorily adaptable for governing and regulating smart contracts, or does any specific rule need to be added for smart contracts?

iii) Are smart contracts compatible with the rules governing general terms and conditions, personal data protection regulations, liquidation of invalid contracts, modification and amendment of contracts, and other applicable legal issues.

In other words, this article takes the approach of elaborating on whether smart contracts are compatible with the existing framework of specific areas of conventional contract law and concludes that smart contracts offer innovative and unique possibilities, that they may considerably remodel the commercial ecosystem, and that they will require new legal responses. Still, smart contracts will not reposition contract law. Smart contracts are unquestionably one segment of the prevailing tendency of computerized technologies asserting themselves in order to displace or replace human decision making. That being said, smart contracts reflect themselves in the form of software with the ability to carry out an entire contract cycle from formation to enforcement.

The first part of this article presents a general framework and sheds light on the legal and technological aspects of blockchain and smart contracts; it discusses the legal meaning of smart contracts and the technology behind the development of smart contracts. The later sections of the article explore the issue of smart contracts and their compliance with personal data privacy regulations. Subsequently, the article takes a look into the legal problems regarding the applicability of general terms and conditions to smart contracts, as well as restitutions in the event of a smart contract being deemed invalid. Additionally, the article discusses the complexity with applying certain provisions in the field of contract law, such as material adverse effect clauses, renegotiation clauses, materialization of secondary terms, interim measures, and other applicable legal issues.

In summary, this article analyzes the application of contract law with regard to smart contracts. At this juncture, smart contracts appear to be characterizable as an instrument for automating and enforcing legal rights, and this may result in radical changes to the current business environment.

I. Akıllı Sözleşmelerin Arkasındaki Teknoloji: Blokzincir

A. Blokzincir Teknolojisinin Genel Özellikleri

Hukuk, hızlı teknolojik ve toplumsal değişimlere uyum göstermektedir. Blokzincir (blockchain) teknolojisinin ortaya çıkması ve yaygınlaşması ile akıllı sözleşmelerin de hukuki bir bakış açısı ile ele alınması zorunluluğu doğmuştur.

Blokzincir teknolojisi, merkezi olmayan bir sisteme dayalı olarak işlev gösterme özelliğini taşımaktadır. Blokzincir teknolojisinde her bir katılımcı, başlangıçtan itibaren tüm kayıtların bir kopyasını tutmakta ve böylelikle merkezi bir veri tabanına olan ihtiyacı ortadan kaldırmaktadır. Dolayısıyla, herkesin doğrulama yapabildiği ve merkezi olmayan bir veri tabanı sistemi sayesinde, bir verinin ilgili blokzincir sisteminde tutulduğu her zaman ve herhangi bir güven unsuruna gerek olmaksızın ispatlanabilmektedir. Bu bağlamda, blokzincir teknolojisinin yeknesak bir görünüm şekli bulunmamaktadır[1].

B. Blokzincir Teknolojisinin Türleri

Blokzincir teknolojisinin üç ana kategorisi bulunmaktadır: özel blokzincirler, konsorsiyum blokzincirler ve halka açık blokzincirler[2]. Özel blokzincirler belli kişi veya kurumların kontrolü altında bulunmaktadır. Dolayısıyla bu ağa erişim bu kişi veya kurumların kontrolü altında tutulmaktadır. Konsorsiyum blokzincirlerde ise, birden fazla kişinin ağa erişimi bulunmakla birlikte, sadece bu kişilerin ilgili ağ üzerinde kontrolü söz konusu olmaktadır. Diğer yandan, halka açık blokzincirlerde erişim ve kontrol noktasında belli bir veya birden fazla kişi söz sahibi olmadığı gibi, teknik yeterliklere sahip her bir kişinin bu ağa erişimi noktasında da herhangi bir engel bulunmamaktadır[3]. Halka açık blokzincirlerin en yaygın iki örneğini, Bitcoin ve Ethereum oluşturmaktadır[4]. Blokzincir teknolojisi bakımından bir diğer önemli ayrım ise blokzincire erişimin izne tabi olup olmadığı hususudur. Erişimin izne tabi olmadığı blokzincirler bakımından teknik yeterliliği barındıran her bir kişinin blokzincir ağına erişimi mümkün olabilmektedir. Bu bağlamda, halka açık blokzincirler erişimin izne tabi olmadığı blokzincirlerdir.

---

1 Serdar Mesut Çekin, 'Borçlar Hukuku ile Veri Koruma Hukuku Açısından Blockchain Teknolojisi ve Akıllı Sözleşmeler: Hukuk Düzenimizde Bir Paradigma Değişimine Gerek Var Mı?', (2019) 77 İstanbul Hukuk Mecmuası, 315, 320.

2 Cristina, Poncibò, 'Blockchain and Comparative Law' in Benedetta Cappiello, Gherardo Carullo (edr), *Blockchain Law and Governance* (Springer, 2020) 140.

3 Makalemiz kapsamında blokzincir terimi halka açık izne tabi olmayan blokzincir teknolojisini ifade etmekte olup; özel veya konsorsiyum blokzincirlerin hukuki analizi işbu makale kapsamında değerlendirme konusu yapılmamıştır.

4 Halka açık blokzincir teknolojileri olan Bitcoin ve Etherium söz konusu piyasanın yaklaşık %75'ni oluşturmaktadır. 'Coinmarketcap' < https://coinmarketcap.com/tr/ > Erişim Tarihi 15 Eylül 2020.

C. Blokzincir Teknolojisinin Devrim Etkisi

Blokzincir teknolojisi ve akıllı sözleşmeler tıpkı daha önce internet teknolojisinin oluşturduğu gibi ekonomi, hukuk gibi birçok alanda bir devrim etkisi oluşturabilir. Amerika Birleşik Devletleri mahkemelerinde blokzincir teknolojisine ve bilhassa Bitcoine yapılan atıflar da gün geçtikçe artmaktadır[5]. Bu bağlamda, blokzincir teknolojisi ve akıllı sözleşmelerin sunduğu yenilikler özellikle finans sektöründe sıklıkla duyulmaya başlamaktadır[6]. Öte yandan akıllı sözleşmelerin sözleşmeler hukukuna alternatif teknolojik bir gelişme olduğunu ifade eden radikal görüşler de bulunmaktadır[7]. Bununla birlikte, bu vesile ile ifade etmek isteriz ki, blokzincir teknolojisinin makro düzlemde ve başlangıçta merkez bankası gibi merkezi sistemlerin müdahalesinden uzak liberal bir ekonomik saha oluşturmak ve özellikle aracı ve düzenleyici kurumların müdahalesini ve katılımını sınırlandırmak maksadıyla geliştirildiği izlenimi bizler cephesinde oluşmaktadır. Her ne kadar başlangıçta internet özgürlüğün egemen olduğu bir teknolojik ekosistem olmak iddiası ile ortaya çıkmış olsa da günümüzde internet dijital verilere ilişkin olarak konsantrasyonun söz konusu olduğu oligopol bir piyasanın oluşumuna sebebiyet vermiştir. Bu devrim etkisinin bir cephesi, blokzincir teknolojisinin, günümüze kadar alışılagelmiş olan belirli kişi ve kurumlara güven duyularak işlem yapılması esası yerine herhangi bir merkezi sisteme dayalı olmayan dağıtılmış bir ağa ve bilgisayar yazılım(lar)ına güven duyularak işlem yapılması esasını getirmesidir.

Blokzincir teknolojisinin bu değişimi getirmesini sağlayan başlıca özelliği, blokzincirin farklı kişilere dağıtılmış ve geri döndürülemez veri tabanlarından oluşan yönüyle güven unsuruna ihtiyacı ortadan kaldıran ve birbirini hiç tanımayan kişilerin dahi herhangi bir aracı kişi veya kurum olmaksızın anlaşma yapmalarına olanak sağlayan teknolojik mimarisidir. Bu noktadan hareketle, blokzincir teknolojisin gelecekte acente, simsarlık veya komisyonculuk gibi ekonomik faaliyetlere olan ihtiyacı ortadan kaldırabileceği söylenebilir. Özetle, blokzincir teknolojisi merkezi ve aracı kuruluşlara olan ihtiyacı ortadan kaldırmakta, ilgili veri tabanına katılan herkesin birbiri ile işlem yapabilmesine olanak tanımakta ve bu işlemlerin geçerliliği herkes tarafından onaylanabilmektedir[8].

---

[5] Amerika Birleşik Devletleri'nde özel hukuk uyuşmazlıkları ile ilgili olarak 2013 senesinde 1, 2014 senesinde 8, 2015 senesinde 13, 2016 senesinde 18, 2017 senesinde 20 adet yayınlanan yargı kararının açıkça bitcoine atıfta bulunduğu ifade edilmektedir. (Pietro Ortolani, 'The Judicialization of the Blockchain' in Philipp Hacker, Ioannis Lianos, Georgios Dimitropoulos ve Stefan Eich (edr), *Regulating Blockchain: Techno-Social and Legal Challenges* (Oxford University Press 2019).

[6] Reggie O'Shields, 'Smart Contracts: Legal Agreements for the Blockchain' (2017) 21 North Carolina Banking Institute 177, 177.

[7] Alexander Savelyev, 'Contract Law 2.0: «Smart» Contracts as the Beginning of the End of Classic Contract Law' (2017) 26 Information & Communications Technology Law, 116, 132.

[8] Çekin, 'Akıllı Sözleşmeler' (n 2) 321.

Blokzincir teknolojisi dijital para birimleri, akıllı sözleşmeler ve akıllı nesnelerin teknolojik alt yapısını oluşturabilmekte ve yeni bir dijital devrimin yaklaştığını adeta işaret etmektedir.

D. Blokzincirdeki Verilere Erişim ve Bu Verilerde Değişiklik Yapılamaması

Blokzincir teknolojisinde, veriler blok olarak ifade edilen yapılara kaydedilmekte ve kronolojik olarak her bir blok birbirini teyit etmektedir. Kural olarak, her kişi blokzincirdeki ilgili veri ağına katılımını temin ederek veri tabanında var olan kayıtlara erişebilmektedir. Bununla birlikte, herhangi bir kişinin bu veri tabanında bir değişiklik yapmak istemesi durumunda, bu değişikliğin, ilgili ağda işlemi ele alan herkes tarafından kimi zaman ise işlemi ele alanların salt çoğunluğu tarafından kabul edilmesi gerekmektedir[9]. Özetle, blokzincir teknolojisinde kişiler veri tabanına erişebilmekte fakat veri tabanında kaydolan işlemler bakımından herhangi bir değişiklik yapabilmeleri kural olarak mümkün olamamaktadır.

II. Akıllı Sözleşmelerin Hukuki Açıdan Değerlendirilmesi

A. Akıllı Sözleşme Kavramı

Akıllı sözleşme kavramı esasında bilişim teknolojileri sahasında geçmişte ele alınan bir terimdir. Özellikle 1990'larda internetin yaygınlaşması ile akıllı sözleşmeler gündeme gelmiştir[10]. Tıpkı internetin günlük hayatta ve ticari yaşamda açtığı bir çığır gibi blokzincir teknolojisinin ve akıllı sözleşmelerin uygulamasının da günlük hayatta yaygınlık kazanması beklenmektedir. Akıllı sözleşmelerin ekonomik yararları ifaya ve ifa hazırlıklarına ilişkin masrafların en aza indirgenmesi, komisyon, acentelik, ticari simsarlık ilişkileri sonucunda oluşan komisyon giderlerinin ortadan kaldırılması, saydamlık ve şeffaflığın tesis edilmesi olarak ifade edilmiştir[11]. Bu bağlamda, akıllı sözleşme terimi ilk defa Amerika Birleşik Devletleri'nde bilgisayar yazılımcısı ve hukuk akademisyeni Nick Szabo tarafından tanımlanmıştır. Nick Szabo, akıllı sözleşmeleri ifası dijital ortamda kendiliğinden gerçekleşen borçları muhteva eden karşılıklı taahhütler ile kurulan sözleşmeler olarak tanımlamıştır[12]. Bir

---

9 Riccardo de Caria, 'The Legal Meaning of Smart Contracts' (2018) 26 , European Review of Private Law 731, 733; 'Whitepaper Smart Contracts and Distributed Ledger – A Legal Perspective' < https://www.isda.org/a/6EKDE/smart-contracts-and-distributed-ledger-a-legal-perspective.pdf > Erişim Tarihi 15 Eylül 2020; Mete Tevetoğlu, 'Ethereum ve Akıllı Sözleşmeler' (2021) 12, İnönü Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 193, 195.

10 Nick Szabo, 'Formalizing and Securing Relationships on Public Networks' (*First Monday* 1 September 1997), < https://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/548/469 > Erişim Tarihi 15 Eylül 2020.

11 Mateja Durovic ve André Janssen 'Formation of Smart Contracts under Contract Law', in Larry A. DiMatteo, Michel Cannarsa, Cristina Poncibò (edr) *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms*, (Cambridge University Press 2020) 62; Caria, (n 10) 734, 735; Pınar Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmelerin Kuruluşu ve Geçerlilik Şartları* (1. Bası, On İki Levha Yayıncılık 2021) 49-53.

12 Nick Szabo, 'Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets' (*Semantic Scholar*, 25 January 2018) < http://www.truevaluemetrics.org/DBpdfs/BlockChain/Nick-Szabo-Smart-Contracts-Building-Blocks-for-Digital-Markets-1996-14591.pdf > Erişim Tarihi15 Eylül 2020.

başka ifadeyle, akıllı sözleşmeler, sözleşmeden doğan borçların ifasının, dışarıdan herhangi bir müdahale olmaksızın, kendiliğinden ve dijital ortamda gerçekleştiği dijital formdaki sözleşmeleri ifade etmektedir[13].

B. Akıllı Sözleşmelerde İfa

Akıllı sözleşmelerin dijital mimarisi sözleşmeden doğan borçların ifa edilmesini otomatik hale getirmekte ve ifanın yerine getirilmesini teminat altına alan dijital özelliklere sahip olmaktadır. Akıllı sözleşmeler sadece tek bir kişi veya kurumun kontrolünde olan merkezi bir sisteme yüklenmemekte, dağıtılmış halde birbirinden bağımsız fakat birbirine blokzincirler şeklinde bağlı bir veri tabanına yüklenmektedir[14].

Akıllı sözleşmelere ilişkin olarak kullanılan "akıllı" nitelendirmesi de sözleşmeden doğan borçların kendiliğinden ifa edilmesi ve sözleşmenin bilgisayar yazılımı ile kayıt altına alınması özelliklerini vurgulamaktadır[15]. Bu noktada, herhangi bir yanlış anlaşılmaya mahal vermemek adına "akıllı" nitelendirmesinin yapılmasının yapay zekâ ile herhangi bir bağlantısının bulunmadığını ifade etmekte de yarar bulunmaktadır[16]. Akıllı sözleşmelerin dikkat çekici özelliği, ifanın kendiliğinden gerçekleşmesini dijital mimarisi ile teminat altına almasıdır. Sözleşmeden doğan borçların belirtildiği şekilde otomatik olarak ifa edilmesini temin eden teknoloji ise blokzincir teknolojisidir. Bu noktada, blokzincir teknolojisi sözleşmenin ihlal edilmesini fiilen imkânsız kılmaktadır[17]. Zira akıllı sözleşmeyi bünyesinde barındıran yazılımın blokzincire yüklenmesinden sonra, kural olarak, bu yazılımın değiştirilmesi teknolojik olarak mümkün olmamaktadır[18].

---

[13] Mark Verstraete, `The Stakes of Smart Contracts´ (2019) 50 Loyola University Chicago Law Journal 743, 745; Kevin Werbach ve Nicolas Cornell, 'Contracts Ex Machina', (2017) 67 Duke Law Journal 313, 314; Paolo Bertoli, 'Smart (Legal) Contracts: Forum and Applicable Law Issues' in Benedetta Cappiello, Gherardo Carullo (edr), *Blockchain Law and Governance* (Springer, 2020) 182; Berk Kapancı, 'Özel Hukuk Penceresinden Blokzincir: "Sanal Para" Değerleri ve "Akıllı Sözleşmeler" Üzerine Değerlendirmeler' in Eylem Aksoy Retornaz, Osman Gazi Güçlütürk (edr), *Gelişen Teknolojiler ve Hukuk 1: Blokzincir* (On İki Levha Yayıncılık, 2020) 131 ; Tevetoğlu, (n 10) 196; Scott Farrell, Heidi Machin ve Roslyn Hinchliffe, 'Lost and Found in Smart Contract Translation - Considerations in Transitioning to Automation in Legal Architecture' <https://www.uncitral.org/pdf/english/congress/Papers_for_Programme/14-FARRELL_and_MACHIN_and_HINCHLIFFE-Smart_Contracts.pdf > Erişim Tarihi 1 Ağustos 2020.

[14] Aaron Wright ve Primavera De Filippi, 'Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Crytographia' (10 March 2015) < https://ssrn.com/abstract=2580664 > ; Werbach and Cornell, (n 14) 332.

[15] Eric Tjong Tjin Tai, 'Challenges of Smart Contracts Implementing Excuses', in Larry A. DiMatteo, Michel Cannarsa, Cristina Poncibò (edr) The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms, (Cambridge University Press 2020) 8; Farrell, Machin and Hinchliffe, (n 14) 1; Durovic and Janssen, (n 12) 4; Verstraete, (n 14) 756; Kapancı, (n 14) 134; Tevetoğlu, (n 10) 196.

[16] Riccardo De Caria, 'Definitions of Smart Contracts, Between Law and Code' in Larry A. DiMatteo, Michel Cannarsa, Cristina Poncibò (edr) *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms*, (Cambridge University Press 2020) 24; Argun Karamanlıoğlu, 'Concept of Smart Contracts-A Legal Perspective' (2018) 35 Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi 29, 33; Caria, 'Legal Meaning' (n 10) 735; Çağlayan Aksoy, (n 12) 93.

[17] Cristina Poncibò ve Larry A. DiMatteo, 'Smart Contracts, Contractual and Noncontractual Remedies' Code' in Larry A. DiMatteo, Michel Cannarsa, Cristina Poncibò (edr) The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms, (Cambridge University Press 2020) 118; Oscar Borgogno, 'Usefulness and Dangers of Smart Contracts in Consumer Transactions' in Larry A. DiMatteo, Michel Cannarsa, Cristina Poncibò (edr) The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms, (Cambridge University Press 2020) 291; Karamanlıoğlu, (n 17) 31; Werbach ve Cornell, (n 14) 318; Wright ve Filippi De, (n 15) 25; Verstraete, (n 14) 746; Caria, 'Smart Contracts' (n 17) 27; Tai 'Smart Contracts' (n 16) 83; Tevetoğlu, (n 10) 194.

[18] Valentina Gatteschi, Fabrizio Lamberti ve Claudio Demartini, 'Technology of Smart Contracts' in Larry A. DiMatteo, Michel Cannarsa, Cristina Poncibò (edr) The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms, (Cambridge University Press 2020) 37-53; Wright ve Filippi (n 15) 25; Çağlayan Aksoy, (n 12) 44.

Bu bağlamda, akıllı sözleşmeler, sözleşmenin bir tarafının borcunu ifa etmiş olmasına rağmen diğer tarafın borcunu ifa etmemesi riskini bertaraf etmekte ve bu surette sözleşmeden doğan borcun ifa edilmemesine ilişkin tereddüttü ortadan kaldırmaktadır[19]. Böylelikle, akıllı sözleşmeler bakımından öncelenmiş borca aykırılık durumu da söz konusu olmamaktadır[20]. Zira karşılıklı borçların ifası çoğu zaman uygulamada aynı anda gerçekleşmemektedir. Bu yönüyle akıllı sözleşmeler, borcunu önce ifa eden borçlunun kendi alacağının ifa edilmemesine ilişkin endişesini gidermektedir[21]. Şöyle ki, akıllı sözleşmeler bakımından ifanın gerçekleşmesi teknik olarak akıllı sözleşmeye ilişkin yazılımın blokzincir sistemine yüklendikten sonra değiştirilmesinin ve müdahale edilmesinin kural olarak mümkün olmaması nedeniyle garanti altına alınmaktadır[22].

Akıllı sözleşmelerin günümüze kadar gerçekleşen teknolojik inovasyonlardan en önemli farkı, sözleşmenin taraflarının veya başka herhangi bir kişinin, kurumun ya da kuruluşun, bir akıllı sözleşme blokzincir sistemine bir kez yüklendikten sonra müdahalede bulunmasının teknolojik olarak mümkün olmamasıdır[23].

Akıllı sözleşmelerin elektronik ortamda kurulan mesafeli sözleşmelerden en önemli farkı ise, akıllı sözleşmelerin dijital mimarisinin sözleşmedeki edimlerin ifasını teminat altına alması özelliğidir[24]. Bu bağlamda, mesafeli sözleşmelerden farklı olarak akıllı sözleşmeler bilgisayar yazılım kodları ile oluşturulmakta ve ifa bu yazılım kodu vasıtasıyla kendiliğinden gerçekleşmektedir[25]. Bu yönüyle akıllı sözleşmeler karşılıklı borçların ifasının kendiliğinden gerçekleşmesini teminat altına almakta,

---

19 Verstraete, (n 14) 753; Durovic ve Janssen, (n 12) 73; Tai, 'Smart Contracts' (n 16) 96; Poncibò ve DiMatteo, (n 18) 118; Werbach ve Cornell, (n 14) 347.

20 Öncelenmiş borca aykırılık Türk Borçlar Kanunu genel hükümler kısmında özel bir kural ile düzenlenmemiştir. Bu bağlamda, öncelenmiş borca aykırılık, borçlunun borcun vadesi gelmeden önce borcunu ifa etmeyeceğini bildirmesi veya hal ve koşullardan borçlunun borcunu ifa etmeyeceğinin açıkça anlaşılmasıdır. Bu bağlamda, Türk Borçlar Kanunu madde 473'de yer alan yüklenicinin iş sahibine yüklenemeyecek bir sebeple ortaya çıkan gecikme yüzünden bütün tahminlere göre yüklenicinin işi kararlaştırılan zamanda bitiremeyeceğinin açıkça anlaşılması durumunda, iş sahibine teslim için belirlenen günü beklemek zorunda olmaksızın sözleşmeden dönme imkanının tanınmış olması öncelenmiş borca aykırılığın yaptırımlarına ilişkin olarak eser sözleşmesi kapsamında özel bir düzenlemeyi oluşturmaktadır. (Başak Başoğlu, 'Öncelenmiş Borca Aykırılığın Sonuçları' (2008) 66 İstanbul Hukuk Fakültesi Mecmuası 287, 289; Yasemin Kabaklıoğlu Arslanyürek, 'Öncelenmiş Borca Aykırılık Kavramı ve Alacağı Tehlikeye Düşen Alacaklının Diğer Hukuki İmkanları ile Karşılaştırılması' (2019) 14 Bahçeşehir Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 887, 888).

21 Verstraete, (n 14) 755; Durovic ve Janssen, (n 12) 73; Tai, 'Smart Contracts' (n 16) 96; Borgogno, (n 18) 292

22 Eliza Mik, 'Smart Contracts: Terminology, Technical Limitations and Real-World Complexity' Law Innovation and Technology (2009) 9 (2) <https://ink.library.smu.edu.sg/cgi/viewcontent.cgi?article=4298&context=sol_research > Erişim Tarihi 19 Ağustos 2020; Verstraete, (n 14) 755; Durovic ve Janssen, (n 12) 64; Tai, 'Smart Contracts' (n 16) 83, 96, 97; Werbach ve Cornell, (n 14) 332, 333; Borgogno, (n 18) 291; Kapancı (n 14) 141.

23 Eric Tjong Tjin Tai, 'Force Majeure and Excuses in Smart Contracts', (2018) 26 European Review of Private Law 787, 791; Verstraete, (n 14) 755; Durovic ve Janssen, (n 12) 73; Tai, 'Smart Contracts' (n 16) 83, 96, 97; Borgogno, (n 18) 292; Wright ve Filippi, (n 15) 25, 26; Kapancı, (n 14) 134.

24 Werbach ve Cornell, (n 14) 331; Mik, (n 23) 161; Bertoli, (n 14) 182, 183; Çağlayan Aksoy (n 12) 86.

25 Aaheree Mukherjee, 'Smart Contracts: Another Feather in UNCITRAL's Cap' (2018) Cornell International Law Journal Online, < http://cornellilj.org/smart-contracts-another-feather-in-uncitrals-cap/ > Erişim Tarihi 20 Ağustos 2020; Werbach ve Cornell, (n 14) 322, 347.

sözleşmeden doğan borçların ifasını tamamen otomatik hale getirmektedir[26]. Akıllı sözleşmeler tahtında ifa, blokzincir ağı üzerinden doğrudan gerçekleştirilmektedir[27].

C. Akıllı Sözleşmelerin İhlal Edil(e)memesi

Bu noktada akıllı sözleşmelere ilişkin olarak vurgulanması gereken en önemli özellik sözleşmeden doğan borçların ifasının kendiliğinden gerçekleşiyor olması itibariyle sözleşmenin ihlal edilmesinin fiilen imkân dahilinde olmamasıdır. Dolayısıyla akıllı sözleşmeler kapsamında alacaklı, borçlunun borcunu yerine getirip getirmeyeceği veya uyuşmazlık durumunda açılacak bir eda davasında mahkemenin nasıl bir karar vereceği endişesini taşımamaktadır.

Özetle; akıllı sözleşmelerin oluşturduğu başlıca pratik sonuç sözleşmenin ihlal edilmesinin fiilen mümkün olmaması nedeniyle, bu sözleşmelerin sözleşmenin ihlaline ilişkin olarak açılacak eda davası ile temin edilecek hukuki korumaya olan ihtiyacı ortadan kaldırmasıdır[28].

Bununla birlikte, bir akıllı sözleşme ilişkisine dayanarak bir eda davası açılmasına ve bu surette bir ilam elde edilmesine fiilen ihtiyaç bulunmaması, bizleri, geçerli bir hukuki ilişkinin var olmadığı sonucuna götürmemelidir. Zira, geçerli bir sözleşmenin varlığından bahsedebilmek için gerekli olan bağlanma iradesini akıllı sözleşmenin tarafları da taşımaktadırlar. Akıllı sözleşmelerin dijital mimarisinin dava açılmasına olan ihtiyacı ortadan kaldırması tarafların sahip olduğu sözleşme ile bağlanma iradesini ortadan kaldırmamaktadır. Çünkü, akıllı sözleşme düzleminde de tarafların sözleşme kurma (sözleşme ile bağlanma) iradeleri oluşmaktadır. Dolayısıyla akıllı sözleşmelerin bilgisayar yazılım kodları ile oluşturulması nedeniyle tarafların sözleşme ile bağlanma iradesinin var olmadığından bahsetmek mümkün değildir.

Akıllı sözleşmeler kurulurken de tarafların iradesi hukuken bağlayıcılık taşımakta, ahlaki ve etik bir yükümlülüğün bir adım ötesine geçmekte ve bu itibarla, bu sözleşmelerin hukuki sonuç doğurması söz konusu olmaktadır. Örneğin, (A)'nın, (B)'ye 1 Ocak 2021 tarihinde 10 adet Bitcoin bağışlamayı teklif ettiği, (B)'nin de bu öneriyi kabul ettiği ve bu anlaşmayı içeren bir akıllı sözleşmenin de blokzincir ağına yüklendiği bir durumda artık yalnız ahlaki ve etik bir sorumluluğun varlığından değil, aynı zamanda hukuki bir sorumluluğun varlığından da bahsetmek gerekmektedir. Bu bağlamda, hukuki sorumluluk özellikle borçlunun sözleşmeden doğan borcunu ifa etmemesi durumunda ne olacağını belirlemektedir. Akıllı sözleşmelerin ihlal edilmesi durumunda ne olacağı analizine fiilen ihtiyaç duyulmaması akıllı sözleşmeler ile

---

[26] Jeffrey Lipshaw, 'The Persistence of "Dumb" Contracts ' (2019) 2 Stanford Journal of Blockchain Law & Policy 1, 3; Verstraete, (n 14) 756; Caria, 'Smart Contracts', (n 17) 24, 27; Gatteschi, Lamberti ve Demartini, (n 19) 53; Bertoli, (n 14) 182, 183; Kapancı, (n 14) 142.

[27] Verstraete, (n 14) 760; Caria, 'Smart Contracts', (n 17) 24, 27; Werbach ve Cornell, (n 14) 332, 333.

[28] Werbach ve Cornell, (n 14) 339.

kurulan hukuki ilişkinin sözleşme olarak nitelendirilmesine engel oluşturmamaktadır. Sonuç olarak; akıllı sözleşmeler kurulurken de borç üstlenen taraf sadece ahlaki ve etik olarak bağlayıcı bir taahhütte bulunmamakta, aynı zamanda hukuki bir taahhüt de üstlenmektedir.

D. Akıllı Sözleşmeler ve Blokzincir Teknolojisinin İşleyişi

Akıllı sözleşmelerin daha iyi anlaşılabilmesi için blokzincir teknolojisinin göz önünde tutulması gerekmektedir. Makalemizin giriş kısmında da ifade edildiği üzere blokzincir teknolojisi tüm işlemlerin bloklar halinde gruplandırılarak kaydolduğu ve merkezi olmayan bir dijital veri tabanı sistemini ifade etmektedir[29]. Bu bağlamda, her kişi söz konusu işlemlerin kaydedildiği veri tabanına erişebilmekte, bununla birlikte kaydedilen işlemlerin sonradan değiştirilmesi kural olarak mümkün olamamaktadır[30]. Her türlü işlem, merkezi olmayan, hızlı esnek ve oldukça güvenli bir şekilde birden fazla dijital ortamda kayıt altına alınmaktadır[31].

Akıllı sözleşmeler, blokzincir veri tabanına kaydedildiğinde, akıllı sözleşmelerden doğan borçlar, dışardan herhangi bir müdahale olmaksızın ve bir ifa yardımcısı kullanılmaksızın kendiliğinden ifa edilebilir olmakta ve işlemler dijital ortamda kayıt altına alınmaktadır. Akıllı sözleşmelerin göstermiş olduğu bu farklılığı bir örnek ile ortaya koymakta yarar bulunmaktadır. Örneğin, (A) ile (B) Bankası A.Ş her ayın 5'nci günü (A)'nın (B) Bankası A.Ş'de bulunan hesabından 1.000 Türk Lirasının 5 Aralık 2021 tarihine kadar (C)'nin banka hesabına yatırılmasını kararlaştırabilirler. Bu ihtimalde, (B) Bankası A.Ş haklı bir sebebe dayanmaksızın ve oluşabilecek tazminat sorumluluğunu göze alarak tek taraflı bir şekilde söz konusu bu hukuki ilişkiye son verebilir ve 1.000 Türk Lirasının (C)'nin banka hesabına aktarılmasına engel olabilir. Bu örnekte, hukuki ilişkinin akıbeti tamamen (A)'nın veya (B) Bankası A.Ş'nin tasarrufunda bulunmaktadır; dolayısıyla taraflar arasındaki hukuki ilişkinin ihlal edilmesi ihtimali bulunmaktadır. Oysa, söz konusu bu hukuki ilişki bir akıllı sözleşme olarak kurulmuş ve blokzincir veri tabanına yüklenmiş olsa idi, ne (A)'nın ne de (B) Bankası A.Ş'nin işbu sözleşmeden doğan borçların ifasına tek taraflı olarak engel olması mümkün olmayacaktır. İşte bahsi geçen bu özellik, akıllı sözleşmelerin tarafları arasında sözleşmenin ifasına ilişkin ortaya çıkabilecek bir güvensizliği en aza indirgemesi ve merkezi bir sisteme bağımlı olmaması nedeniyle sözleşmesel ilişkilere yeni bir boyut kazandırmaktadır.

Özetle, akıllı sözleşme, bilgisayar yazılım dilinde kaleme alınmış, ifanın blokzincir teknolojisi yardımı ile gerçekleştirildiği ve işlemlerin merkezi olmayan birden fazla

[29] 'Virtual Currency Schemes – A Further Analysis' (February 2015) < www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/virtualcurrencyschemesen.pdf > Erişim Tarihi 22 Ağustos 2020.

[30] Caria, Smart Contracts, s. 20; Gatteschi, Lamberti ve Demartini, (n 19) 37, 42, 53; Durovic ve Janssen, (n 12) 64; Mik, (n 23) 160.

[31] Caria, 'Smart Contracts' (n 17) 20.

dijital ortamda kayıt altına alındığı bir sözleşme şeklidir[32]. Bu bilgiler ışığı altında, akıllı sözleşmelerin şu üç özelliği ön plana çıkmaktadır: i) bilgisayar yazılımı ile yazılmaları, ii) blokzincir sistemine kayıtlı olmaları, iii) sözleşmeden doğan borçların dışarıdan bir müdahaleye ihtiyaç olmaksızın ve kendiliğinden ifa edilmesi imkanını sunmaları[33].

E. Sözleşme Hukukunda Akıllı Sözleşmelerin Yeri

Karşılaştırmalı hukukta bir kısım yazar, akıllı sözleşmeleri sözleşme hukukunun ifa engellerinden arındırılmış bir versiyonu olarak görsede, bu yaklaşımı farklı yönleri ile ele almakta yarar bulunmaktadır[34].

Örneğin, akıllı sözleşmeler, dijital mimarisi itibariyle, sözleşme hukukunun önemli bir takım hukuki imkân ve yaptırımlarının uygulanması bakımından yetersiz kalmaktadır. Bu bağlamda özellikle aldatma, yanılma, korkutma gibi irade sakatlıklarında akıllı sözleşmenin iptal edilmesi durumunda borç ilişkisinin tasfiyesi birtakım güçlükler arz etmektedir[35]. Zira, akıllı sözleşmelerin ortaya çıkmasında temel motivasyonu, sözleşme kurulurken (ex ante) ortaya çıkması muhtemel sorunların en aza indirgenmesi değil, sözleşme kurulduktan sonra (ex post) sözleşmenin ihlali ihtimalinin tamamen ortadan kaldırılması oluşturmaktadır[36].

Akıllı sözleşmeler, dijital mimarisi itibariyle, sözleşme hukukunda var olan birtakım yaptırımların uygulanabileceğini göz ardı etmektedir. Bu bağlamda, akıllı sözleşmeler özelinde sözleşmeden doğan borçların ifasının mutlak surette gerçekleşeceği olgusu sözleşmeler hukukunda yer alan aldatma, yanılma, korkutma gibi irade sakatlıkları hallerinde sözleşmenin iptalinin mümkün olabileceği gerçeği ile pek uyum göstermemektedir. Bununla birlikte, bu durum sözleşmenin geçerliliği ile ilgili hukuki kurumların akıllı sözleşmeler hakkında hiçbir surette uygulama bulmayacağı anlamına da gelmemektedir.

Bu sözleşmelere "akıllı" nitelendirmesi yapılması, sözleşmenin bilgisayar yazılımı ile kayıt altına alınmasını ve ifanın kendiliğinden gerçekleşmesini kastetmekte ve ilgili hukuki ilişkinin sözleşme olarak tasnif edilmesine engel olmamaktadır[37]. Örneğin bir akıllı sözleşme ile 1 Kasım 2020 tarihinde (A)'nın 10 Ethereum[38] karşılığında (B)'ye

---

32 Caria, 'Smart Contracts' (n 17) 22; Durovic ve Janssen, (n 12) 63; Mik, (n 23) 160, 161.

33 Caria, 'Smart Contracts' (n 17) 24; Gatteschi, Lamberti ve Demartini, (n 19) 53; Lipshaw, (n 27) 8; Caria, 'Legal Meaning' (n 10) 742; Bertoli, (n 14) 183.

34 Verstraete, (n 14) 760.

35 Verstraete, (n 14) 746.

36 Werbach ve Cornell, (n 14) 318; Tai, 'Force Majeure', (n 24) 800; Borgogno, (n 18) 291.

37 Caria, 'Smart Contracts', (n 17) 25.

38 Ethereum, merkezi olmayan uygulamalar için küresel, açık kaynaklı halka açık, akıllı sözleşme protokolü özelliğini sağlayan işletim sistemidir. ('Ethereum Nedir' (4 Kasım 2020) < https://ethereum.org/tr/ > Erişim Tarihi 16 Kasım 2020).

1 Bitcoin[39] vermesinin kararlaştırıldığı bir borç ilişkisinde sözleşme kurulurken (A)'nın Ethereum'un değerine ilişkin olarak (B) tarafından aldatılması durumunda taraflar arasındaki hukuki ilişkinin bir akıllı sözleşme ile kurulması ve blokzincir sistemine yüklenmesi (A)'nın borçlar hukuku genel hükümler tahtında aldatmaya ilişkin hükümlerden yararlanmasına engel oluşturmamaktadır[40]. Bir başka anlatımla, akıllı sözleşmelerin blokzincir sistemine kaydedilmesi borçlar hukuku genel hükümlerinin uygulanmasına engel bir durum teşkil etmemektedir[41].

Çünkü akıllı sözleşmeler teknolojik bir inovasyon olarak borçlar hukukunu değiştiren değil, borçlar hukukuna tabi olan bir hukuki ilişkidir[42]. Bir başka ifadeyle akıllı sözleşmelerin sözleşmeler hukukunu ikame eden bir yönü bulunmamaktadır[43]. Şayet akıllı sözleşmeler Türk Borçlar Kanunu madde 27'de ifade bulan "*Kanunun emredici hükümlerine, ahlaka, kamu düzenine, kişilik haklarına aykırı veya konusu imkânsız olan sözleşmeler kesin olarak hükümsüzdür.*" düzenlemesine aykırılık taşıyor ise veya aldatma, yanılma veya korkutma gibi sözleşmenin geçerliliğini etkileyen irade sakatlıkları söz konusu ise, akıllı sözleşmelerin geçerliliğine ilişkin değerlendirme yine borçlar hukukunun ilgili hükümleri çerçevesinde yapılacaktır. Dolayısıyla akıllı sözleşmeler de sözleşmeler hukukunda öngörülen geçerlilik rejimine tabidir[44].

Bir diğer yönden, sözleşme serbestisi, tarafların istedikleri formda ve istedikleri dilde sözleşmelerini şekillendirmelerine müsaade etmekte ve akıllı sözleşmelerde bu özgürlüğün bir görünüm şeklini oluşturmaktadır[45]. Bu bağlamda, akıllı sözleşmelerin bilgisayar yazılım kodu kullanılarak ve dijital veri formunda kurulması özelliği ile sözleşmelerin yazılı veya sözlü olarak kurulmasına ilişkin yaygın uygulama farklılık göstermektedir. Nitekim kimi zaman örtülü bir kabul işleminin dahi sözleşme ilişkisi kurulmasına hukuken imkân tanıdığı dikkate alındığında tarafların öneri ve kabul iradelerini akıllı sözleşme formunda bir dijital veri olarak biçimlendirmek suretiyle bir sözleşme ilişkisi kurmalarına imkân tanınması gerektiği kabul edilmelidir.

[39] Bitcoin yeni bir ödeme sistemini blockchain üzerinde sunan bir konsensus ağı ve tamamen dijital bir değer birimidir. ('Bitcoin Nedir' < https://bitcoin.org/tr/sss#genel > Erişim Tarihi 16 Kasım 2020).

[40] Aldatma bknz: Kemal Oğuzman, Turgut Öz *Borçlar Hukuku Genel Hükümler, (*18. Bası, Vedat Kitapçılık 2020*)* 113; Fikret Eren, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler* (23. Bası, Yetkin Yayıncılık 2018) 414; Necip Kocayusufpaşaoğlu, *Borçlar Hukukuna Giriş Hukuki İşlem Sözleşme* (7. Bası, Filiz Kitapevi 2017) 454; Gökhan Antalya, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler* (2. Bası, Seçkin Yayıncılık 2019) 396; Haluk Nami Nomer, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler* (16. Bası, Beta Basım 2018) 97; Hüseyin Hatemi, Emre Gökyayla, *Borçlar Hukuku Genel Hüküm* (4. Bası, Vedat Kitapçılık 2017) 100; Mehmet Ayan, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler* (12. Bası, Adalet Yayınevi 2020) 251; Zekeriya Kürşat, *Borçlar Hukuku Alanında Hile Kavramı* (1. Bası, Kazancı Kitap 2003) 11.

[41] Caria, 'Smart Contracts' (n 17) 33; Poncibò ve DiMatteo, (n 18) 119; Verstraete, (n 14) 749; Çağlayan Aksoy (n 12) 92-93.

[42] Caria, 'Smart Contracts' (n 17) 33.

[43] Caria, 'Smart Contracts' (n 17) 34; Werbach ve Cornell, (n 14) 318; Çağlayan Aksoy, (n 12) 92.

[44] Caria, 'Smart Contracts' (n 17) 33; Poncibò ve DiMatteo, (n 18) 119; Çağlayan Aksoy, (n 12) 246.

[45] Bununla birlikte Tüketicinin Korunması Hakkında Kanun madde 5/f.4 uyarınca "*Sözleşme şartlarının yazılı olması hâlinde, tüketicinin anlayabileceği açık ve anlaşılır bir dilin kullanılmış olması gerekir. Sözleşmede yer alan bir hükmün açık ve anlaşılır olmaması veya birden çok anlama gelmesi hâlinde; bu hüküm, tüketicinin lehine yorumlanır.*" düzenlemesi tahtında akıllı sözleşmelerin tüketici hukuku sahasında kullanılması bu aşamada pratik ve yaygın olarak pek de imkân dahilinde bulunmadığını ifade etmekte yarar bulunmaktadır. (Çağlayan Aksoy, (n 12) 234)

Sonuç olarak; akıllı sözleşmeler, sözleşmeden doğan borçların ifasının kendiliğinden gerçekleşmesini blokzincir teknolojisi ile teminat altına almaktadır. Bu noktada, blokzincir inovasyonu sözleşmenin ihlal edilmesini fiilen imkânsız kılmaktadır. Bu bağlamda, akıllı sözleşmelerden doğan bir borcun ifasına ilişkin olarak görevli ve yetkili mahkemede bir eda davası açmak suretiyle bir ilam elde edilmesine ve bu ilamın icrası prosedürünün işletilmesine ihtiyaç kalmamaktadır. Özellikle taşınır teslimini konu alan ilamların icrası bakımından ilamın konusunu oluşturan taşınırın borçlunun zilyetliğinde bulunmaması ve taşınırın değerinin ilamda yazılmaması durumunda, icra müdürü tarafından taşınırın değerinin İcra İflas Kanunu madde 24/f.4 uyarınca haczin yapıldığı tarihteki değere göre belirlenerek haciz yoluyla tahsil edilmesi gibi karmaşık hukuki imkanlara başvurmaya gerek kalmamaktadır[46]. Zira, akıllı sözleşmeler, bu ihtimalde de borcun ifa edilmesini dijital mimarisi ile temin etmektedir.

III. Akıllı Sözleşmelerden Kaynaklanan Muhtemel Hukuki Sorunların Değerlendirilmesi

A. Genel Olarak

Yukarıda da ifade edildiği üzere akıllı sözleşmeler ve blokzincir teknolojisi sözleşmenin ihlal edilmesini fiilen imkânsız kılmaktadır[47]. Zira akıllı sözleşmeyi bünyesinde barındıran yazılımın blokzincire yüklenmesinden sonra artık bu yazılımın değiştirilmesi teknolojik olarak mümkün olmamaktadır[48].

Öte yandan akıllı sözleşmelerin mahiyeti itibariyle akıllı sözleşmelerin uygulanması bakımından birtakım hukuki sorunlar ortaya çıkabilecektir. Bu bağlamda, özellikle akıllı sözleşmelerin kişisel verilerin korunması mevzuatına uyumu, genel işlem koşulları çerçevesinde denetimi, sözleşmede bulunan boşlukların doldurulması ve birtakım sözleşmesel hükümlerin uygulanması bakımından akıllı sözleşmelerin arz etmiş olduğu yapısal sorunlar, aşırı ifa güçlüğü hallerinin akıllı sözleşmelere etkileri, ihtiyati tedbirlerin icrasının akıllı sözleşmeler düzleminde göstermiş olduğu zorluklar ve yabancılık unsuru taşıyan sözleşmelerde açıkça hukuk seçiminin yapılmamış olması durumunda uygulanacak hukukun tespitinde yaşanabilecek güçlükler akıllı sözleşmelerin uygulaması bakımından başlıca sorunları oluşturmaktadır.

---

46 İcra İflas Kanunu Madde 24/f.2: "*Yedinde bulunmazsa ilâmda yazılı değeri alınır. Vermezse ayrıca icra emri tebliğine hacet kalmaksızın haciz yoliyle tahsil olunur. Taşınır malın değeri, ilâmda yazılı olmadığı veya ihtilâflı bulunduğu takdirde, icra müdürü tarafından haczin yapıldığı tarihteki rayice göre takdir olunur.*".

47 Poncibò ve DiMatteo, (n 18) 118; Werbach ve Cornell, (n 14) 318; Verstraete, (n 14) 746; Caria, 'Smart Contracts', (n 14) 27; Tai, 'Smart Contracts' (n 14) 83.

48 Larry A. DiMatteo, Michel Cannarsa, Cristina Poncibò, 'Smart Contracts and Contract Law' in Larry A. DiMatteo, Michel Cannarsa, Cristina Poncibò (edr) *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms*, (Cambridge University Press 2020) 4; Gatteschi, Lamberti ve Demartini, (n 19) 37, 42, 53.

B. Kişisel Verilerin Korunması Kanunu Çerçevesinde Akıllı Sözleşmelerin Değerlendirilmesi

1. Genel Olarak

Nesnelerin interneti, akıllı sözleşmeler, blokzincir teknolojisi gibi gelişmeler ile kişisel verilerin korunması konusu daha da önem kazanmaktadır[49]. Akıllı sözleşmelerin geçerliliği noktasında en önemli endişe kaynaklarından bir tanesi de akıllı sözleşmelerin kişisel verilerin korunması mevzuatı ile uyumu konusudur[50]. Zira kişisel verilerin korunması mevzuatı oluşturulurken temel kaygıların hedef noktasını kişisel verilerin merkezi sistemler tarafından işlenmesi oluşturmaktadır[51]. Nitekim makalemiz de halka açık izne tabi olmayan blokzincirlere yüklenen akıllı sözleşmeleri hukuki bir perspektiften ele almaktadır.

2. Blokzincire Yüklenen Akıllı Sözleşmelerde Yer Alan Kişisel Verilerin Kişisel Verilerin Korunması Kanunu Uyarınca Silinmesi Zorunluluğu

Uzun yıllar tasarı halinde bekleyen ve 7 Nisan 2016 tarihinde yayımlanarak yürürlüğe giren 6698 Sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu, kişisel verilerin işlenmesine ilişkin olarak birçok emredici kural ortaya koymuştur. Bu bağlamda, Kişisel Verilerin Korunması Kanunu madde 7/f.1 kişisel verilerin, bunların işlenmesini gerektiren sebeplerin ortadan kalkması hâlinde resen veya ilgili kişinin talebi üzerine veri sorumlusu tarafından silinmesi gerektiğini düzenlemektedir[52]. Bu bağlamda, akıllı sözleşmeler tahtında ilgili işlemlerin kaydolduğu blokzincir sistemi merkezi olmayan birden çok veri tabanına dağıtılmış dijital verilerden oluşmakta olup, blokzincir sistemine yüklenen akıllı sözleşmeler bakımından ilgili sözleşmelerin ad, soyad, adres, vatandaşlık kimlik numarası gibi birtakım kişisel verileri içermesi oldukça muhtemel gözükmektedir. Örneğin, bir PayID[53] oluşturularak PayMe+ platformu üzerinden Bitcoin, Ripple gibi dijital varlıkların veya bu platform üzerinden IBAN numarası ile para birimlerinin transferi blokzincir teknolojisi ile mümkün olabilmektedir[54].

---

[49] Sjef van Erp, 'Data Protection in Hybrid World' in Larry A. DiMatteo, Michel Cannarsa, Cristina Poncibò (edr) *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms*, (Cambridge University Press 2020) 233.

[50] Çekin, 'Akıllı Sözleşmeler' (n 2) 330.

[51] Marco Tullio Giordano, **'**Blockchain and the GDPR: New Challenges for Privacy and Security' in Benedetta Cappiello, Gherardo Carullo (edr), *Blockchain Law and Governance* (Springer, 2020) 276.

[52] Kişisel Verilerin Korunması Kanunu madde 7/f.1: "*Bu Kanun ve ilgili diğer kanun hükümlerine uygun olarak işlenmiş olmasına rağmen, işlenmesini gerektiren sebeplerin ortadan kalkması hâlinde kişisel veriler resen veya ilgili kişinin talebi üzerine veri sorumlusu tarafından silinir, yok edilir veya anonim hâle getirilir.*".

[53] PayID, kişilerin herhangi bir ödeme ağında herhangi bir para biriminde para gönderip almasını kolaylaştıran açık bir evrensel ödeme tanımlayıcısıdır. 'The Unified Payment Identifier' < https://payid.org/universal-payment-identifier-faqs#What%20is%20PayID > Erişim Tarihi 14 Kasım 2020.

[54] 'Payme+' < https://www.payme.plus/ > Erişim Tarihi 15 Kasım 2020.

Bu bilgiler ışığı altında ve PayID'nin kimliği belirlenebilir bir kişiye ait olması hususu dikkate alındığında, PayID'nin bir kişisel veri olarak nitelendirilmesi kanaatimizce imkân dahilinde bulunmaktadır[55]. Nitekim blokzincir sisteminde yer alan hesap (wallet) adreslerinin kimliği belirlenebilir kişilere ait verileri ve dolayısıyla bir takım kişisel verileri muhteva edebileceği ifade edilmektedir[56]. Bu durumda ve blokzincir üzerine kaydedilen verilerde kural olarak herhangi bir değişikliğin yapılamayacağı göz önünde tutulduğunda, PayID gibi kişisel veriler içeren akıllı sözleşmeler bakımından kişisel verilerin ilgili mevzuat uyarınca silinmesi yükümlülüğünün yerine getirilmesi pek de mümkün olamayacaktır[57].

Öte taraftan, Kişisel Verilerin Korunması Kanunu madde 11/e uyarınca da ilgili kişiler, kişisel verilerinin silinmesini isteme hakkına sahiptirler[58]. Bununla birlikte, söz konusu kişisel verilerin blokzincir sistemi üzerinden silinmesi kural olarak mümkün olamamaktadır. Zira, halka açık blokzincir sistemlerinde, söz konusu işlem bir kez blokzincire kaydedildikten sonra, ilgili işlemin blokzincir sistemi üzerinden değiştirilmesi veya blokzincirden silinmesi gerçekleştirilememektedir. Blokzincir sisteminin bu özelliği onu diğer teknolojik inovasyonlardan ayırmaktadır. Nitekim karşılaştırmalı hukuk bakımından da bu hassasiyet dile getirilmektedir[59]. Bu durum ayrıca, Türk Borçlar Kanunu madde 27 uyarınca akıllı sözleşmelerin uygulanması bakımından kanunun emredici hükümlerine uyum noktasında ileride tartışılması gereken hassas konulardan bir tanesini oluşturmaktadır.

---

55 Kişinin hangi hallerde belirlenebilir olduğuna ilişkin olarak bakınız: Mesut Serdar Çekin, *Avrupa Birliği ile Mukayeseli Olarak 6698 Sayılı Kanun Çerçevesinde Kişisel Verilerin Korunması Hukuku* (3. Bası, Oniki Levha 2020) 45-48.

56 Giordano, (n 52) 279.

57 Lokke Moerel, 'Blockchain and Data Protection', in Larry A. DiMatteo, Michel Cannarsa, Cristina Poncibò (edr) *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms*, (Cambridge University Press 2020) 216, 217; Çekin 'Akıllı Sözleşmeler' (n 2) 338.

58 Avrupa Birliği Adalet Divanı, Google Spain SL, Google Inc. v Agencia Española de Protección de Datos, Mario Costeja González kararında internet arama motoru operatörünün, üçüncü taraflarca yayınlanan web sayfalarında görünen kişisel verilere ilişkin olarak ilgili kişilerin söz konusu verilerin silinmesini talep edebilmek hakkının var olduğuna karar vermiştir (Case C-131/12 *Google Spain SL and Google Inc. v Agencia Española de Protección de Datos (AEPD) and Mario Costeja González* [2014] ECJ 317). Nitekim aynı yaklaşımın blokzincir üzerine kaydedilen akıllı sözleşmelerde var olabilecek kişisel veriler bakımından da ifade edilmesi mümkün gözükmektedir. Nitekim, kişisel verilerin silinmesi ve yok edilmesi, unutulma hakkı ve Anayasa madde 20/f.3'de düzenlenen kişisel verilerin korunmasına ilişkin anayasal güvence ile de yakinen alakalıdır. (Çekin, 'Akıllı Sözleşmler' (n 2) 338.)

59 Matthias Berberich ve Malgorzata Steiner, 'Blockchain Technology and the GDPR – How to Reconcile Privacy and Distributed Ledgers?' (2016) 2 European Data Protection Law Review 422, 426; David Meyer, 'Blockchain Technology is on a Collision Course with EU Privacy Law' (*The Privacy Advisor*) <https://iapp.org/news/a/blockchain-technology-is-on-a-collision-course-with-eu-privacy-law/ > Erişim Tarihi 22 Kasım 2020; Andries Van Humbeeck, 'The Blockchain-GDPR Paradox' (*CodeMine,* 21 November 2017) < https://codemine.be/posts/20171121-blockchain-gdpr-paradox/ > Erişim Tarihi 22 Kasım 2020 ; Winston Maxwell ve John Salmon, 'A Guide to Blockchain and Data Protection' (*A Guide to Blockchain and Data Protection*, September 2017) <https://www.hlengage.com/_uploads/downloads/5425GuidetoblockchainV9FORWEB.pdf > Erişim 22 Kasım 2020; Moerel, (n 58) 214;.

3. Blokzincire Yüklenen Akıllı Sözleşmelerde Yer Alan Kişisel Verilerin İlgilisinin Silinmesini Talep Etmesi Durumunda Oluşabilecek Sorunlar

Yukarıda ifade edildiği üzere halka açık izinsiz blokzincir sistemleri üzerinde kaydedilen işlemlerin geriye dönük olarak silinmesi kural olarak mümkün bulunmamaktadır. Zira, blokzincir sistemi üzerinde kaydedilen verileri muhteva eden blokların birbirine bağlı olması ve blokzincir sistemindeki bu blokları işleyen merkezlerin birden fazla olması ve dağınık bir şekilde bulunması nedeniyle bloklar üzerinde değişiklik yapılması fiilen imkân dahilinde bulunmamaktadır[60].

Öte taraftan, Kişisel Verilerin Korunması Kanunu madde 11/f.1(e)'de ifade bulan "*7 nci maddede öngörülen şartlar çerçevesinde kişisel verilerin silinmesini veya yok edilmesini isteme*" hakkının kullanılması ile arzu edilen sonuca ulaşılması blokzincire yüklenen akıllı sözleşmeler tahtında yukarıda yer verilen teknik sebeplerle pek de mümkün gözükmemektedir.

Nitekim, aynı gerekçelerle, Kişisel Verilerin Korunması Kanunu madde 4/f.1(d)'de yer alan "*İlgili mevzuatta öngörülen veya işlendikleri amaç için gerekli olan süre kadar muhafaza edilme*" prensibinin gereğini yerine getirmek de mümkün olmayacaktır. Zira, blokzincir teknolojisinin mimarisi, veriler ilgili bloklara bir kez kaydedildikten sonra, kural olarak bu verilerin silinmesine müsaade etmemekte ve bu veriler sistemde kalıcı bir şekilde kayıtlı hale gelmektedir.

Diğer taraftan, blokzincir ağına kaydolunan verilerde bir değişiklik yapılmasının teknik olarak imkân dahilinde bulunmaması nedeniyle, Kişisel Verilerin Korunması Kanunu madde 11/f.1(d)'de düzenlenen ve işlenen kişisel verilerin düzeltilmesine ilişkin talebin karşılanmasının da mümkün olmaması, bu konuda ortaya çıkan bir diğer sorunu oluşturmaktadır[61].

Tüm bu hususlar değerlendirildiğinde ve blokzincir teknolojisi ile akıllı sözleşmelerin yapısal özellikleri göz önünde tutulduğunda, kişisel verilerin korunması mevzuatında özellikle blokzincir sistemine kaydedilecek akıllı sözleşmelerde işlenebilecek kişisel verilere ilişkin istisnai hükümler getirilmesi kanaatimizce isabetli bir yaklaşım olacaktır.

4. Kişisel Verilerin Korunması Kanunu Uyarınca Veri Sorumlusunun Tespiti Kuralına Uyum Bağlamında Oluşabilecek Sorunlar

Kişisel verilerin korunması mevzuatına uyum noktasında bir diğer önemli sorun da blokzincir teknolojisinin var olduğu bir düzlemde veri sorumlusunun kim olduğunun

[60] Çekin, 'Akıllı Sözleşmeler' (n 2) 338; Giardano, (n 52) 282.

[61] Çekin, 'Akıllı Sözleşmeler' (n 2) 335-337.

tespitidir[62]. Kişisel verilerin merkezi sistemler tarafından ele alındığı durumlarda veri sorumlusunu tespit etmek kolay iken, kişisel verilerin dağıtılmış veri tabanlarından oluşan blokzincir sistemlerinde işlenmesi durumunda veri sorumlusunun kim olduğunun tespiti kolay bir mesele olmayacaktır.

Nitekim, blokzincir sistemi içeriğinde birbiri ile kronolojik olarak ilintili olan her bir merkez (node), hem veri sorumlusu hem de bir önceki merkezde yer alan verilerin teyidi işlemi bağlamında veri işleyen olarak nitelendirilebilmektedir[63]. Bu bağlamda, profesyonel nitelik taşımayan bireysel nitelik taşıyan bazı faaliyetler için (örneğin, blokzincir üzerinde işlemlerin konfirmasyonunu temin eden madencilik faaliyeti) istisnai düzenlemeler getirilmelidir.

Kişisel Verilerin Korunması Kanunu madde 3/f.1(ı) uyarınca veri sorumlusu kişisel verilerin işleme amaçlarını ve vasıtalarını belirleyen, veri kayıt sisteminin kurulmasından ve yönetilmesinden sorumlu olan gerçek veya tüzel kişiyi ifade etmektedir. Kişisel Verilerin Korunması Kanunu madde 10 uyarınca veri sorumlusunun aydınlatma ve madde 12 uyarınca veri güvenliğine ilişkin olarak tedbir alma yükümlülükleri bulunmaktadır. Bu bağlamda, blokzincir teknolojisinin merkezi olmayan ve bloklar halinde gruplandırılmış tüm işlemlerin kaydolduğu bir dijital sistem olduğu dikkate alındığında veri sorumlusunun tespitinde de güçlükler ortaya çıkmaktadır. Zira, blokzincir sisteminde verinin kaydolduğu birden fazla blok ve dolayısıyla birden fazla veri sorumlusu bulunmaktadır[64].

Bu bağlamda ayrıca, söz konusu veri sorumlularının yerleşim yerlerinin veya mutad meskenlerinin farklı devletlerde olabileceği ve dolayısıyla kişisel verilerin korunması mevzuatına uyum konusunda, birden fazla uygulanabilir hukuk olması sorununun ortaya çıkabileceği gözden kaçırılmamalıdır[65]. Bu noktada özellikle, Milletlerarası Özel Hukuk ve Usul Hukuku Hakkında Kanun madde 6'da yer alan "*Yetkili yabancı hukukun uygulandığı durumlarda, düzenleme amacı ve uygulama alanı bakımından Türk hukukunun doğrudan uygulanan kurallarının kapsamına giren hâllerde o kural uygulanır.*" düzenlemesi ışığı altında kişisel verilerin korunması mevzuatının doğrudan uygulanabilir kurallar niteliğini taşıdığını da belirtmekte yarar bulunmaktadır. Bu durum da akıllı sözleşmeler tahtında kişisel verilerin korunması mevzuatına uyum bakımından uygulanabilir hukukun tespitinde ve bu hukukun

---

62 Elif Küzeci, 'Blokzinciri, Hukuk ve Kişisel Verilerin Korunması: Yeni bir Güven Mekanizması Kurmak Olanaklı mı?' in Eylem Aksoy Retornaz, Osman Gazi Güçlütürk (edr), *Gelişen Teknolojiler ve Hukuk 1: Blokzincir* (On İki Levha Yayıncılık, 2020) 172; Çekin, 'Akıllı Sözleşmeler' (n 2) 331-334; Giardano, (n 52) 278.

63 Giardano, (n 52) 279.

64 Robert Herian, 'Blockchain, GDPR, and Fantasies of Data Sovereignty', (2020) 12 Law, Innovation, Technology 156, 162; Moerel, (n 58) 214, 215; Giordano, (n 52) 276.

65 ibid 161.

uygulanmasına ilişkin yeknesaklığın sağlanmasında oldukça ciddi problemlerin ortaya çıkabileceği endişesini gündeme getirmektedir[66].

B. Akıllı Sözleşmelere Genel İşlem Koşullarının Uygulanması Bakımından Karşılaşılabilecek Sorunlar

1. Genel Olarak

Liberal ekonomik sistem "bireysel sözleşme" modelini esas almakta ve bu suretle taraflara, sözleşmenin kuruluşunda, karşılıklı müzakere yoluyla sözleşmenin içeriğini kanunların müsaade ettiği sınırlar içerisinde diledikleri gibi belirleyebilme özgürlüğünü tanımaktadır[67]. Borçlar hukukuna egemen olan sözleşme özgürlüğü ilkesi, bireylerin irade serbestisinin bir görünümünü oluşturmakta ve bunun doğal sonucu olarak her bireye, bir başkasıyla kuracağı sözleşme ilişkinin kurallarını, bizzat kendi iradesiyle ve sözleşmenin karşı tarafı ile anlaşarak belirleme imkânı sunmaktadır. Bu bakımdan, yaklaşım itibariyle akıllı sözleşmeler de herhangi bir farklılık arz etmemekte, bireylerin sahip olduğu irade serbestisinin sözleşme özgürlüğü çerçevesinde bir başka yansımasını oluşturmaktadır.

Genel işlem koşulları Türk Borçlar Kanunu'nda tanımlanmıştır. Türk Borçlar Kanunu madde 20/f.1'e göre; genel işlem koşulları, bir sözleşme yapılırken düzenleyenin, ileride çok sayıdaki benzer sözleşmelerde kullanmak amacıyla, önceden, tek başına hazırlayarak karşı tarafa sunduğu sözleşme hükümleridir. Bu düzenlemeden hareketle, bir sözleşme metninin önceden ve çok sayıda sözleşme ilişkisinde kullanılmak üzere hazırlanmış olması, şartlarının karşı tarafla müzakere edilmeksizin tek taraflı olarak belirlenmesi, genel işlem koşullarının başlıca unsurları olarak karşımıza çıkmaktadır[68].

Her ne kadar genel işlem koşulları borçlar hukuku genel hükümler kısmında tanımlanmış olsa da, genel işlem koşullarının kullanımı kimi zaman Türk Ticaret Kanunu madde 55/(1)f.2 uyarınca bir haksız rekabet hali de oluşturabilmektedir. Nitekim Türk Ticaret Kanunu madde 55/(1)f.2 "*Sözleşmenin niteliğine önemli ölçüde*

66 ibid 162.

67 Ezgi Kutluay, 'Türk Borçlar Kanunu'nda Genel İşlem Koşulları' (2017) 19 Dokuz Eylül Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 1369, 1422.

68 Yeşim M. Atamer, *Sözleşme Özgürlüğünün Sınırlandırılması Sorunu Çerçevesinde Genel İşlem Şartlarının Denetlenmesi*, (1. Bası, Beta Yayınevi 2001) 97; Umut Yeniocak, 'Borçlar Kanunu Hükümlerine Göre Genel İşlem Koşullarının Yargısal Denetimi' (2013) 107 Türkiye Barolar Birliği Dergisi 75, 78; Ece Baş Süzel, '6098 Sayılı Türk Borçlar Kanunu'nda Genel İşlem Koşulu Kavramı ve İçerik Denetimi' in Prof. Tufan Öğüz *(edr) Prof. Dr. Mustafa Dural'a Armağan,* (1. Bası, Filiz Kitapevi 2013) 280; Çağlayan Aksoy, (n 12) 203.

aykırı haklar ve borçlar dağılımını öngören, önceden yazılmış genel işlem şartlarını kullananlar dürüstlüğe aykırı davranmış olur." düzenlemesini öngörmektedir[69].

Genel işlem koşulu olduğu tespit edilen sözleşme hükümlerinin, sözleşmenin kapsamında ve geçerli olduğunun değerlendirilebilmesi için, bu sözleşme hükümlerinin, taraflar arasında sonuca etkili bir şekilde müzakere edilmiş olması gerekmektedir[70]. Bu bilgi ışığı altında genel işlem koşullarını sunan tarafın, karşı tarafa, genel işlem koşullarının kendisi için doğurabileceği olumsuz sonuçlar hakkında açıkça bilgi vermesi yükümlülüğü söz konusu olmaktadır.

Bu bağlamda ve akıllı sözleşmelerin bilgisayar yazılım kodu ile oluşturulduğu dikkate alındığında, söz konusu bu yükümlülüğün akıllı sözleşmeler tahtında yerine getirilmesi pratik olarak güçlükler arz etmektedir. Akıllı sözleşmenin akdedilmesini sağlayan bilgisayar yazılım kodlarının karşı tarafa yalın bir dille ifade edilmesinin oldukça güç olması göz önünde tutulduğunda, genel işlem koşullarının sebebiyet verebileceği olumsuz hukuki sonuçların gerçekçi ve efektif bir şekilde karşı tarafa beyanı da pratik olarak pek mümkün olmayacaktır.

2. Genel İşlem Koşullarının Akıllı Sözleşmelere Uygulanması

Akıllı sözleşmeler uygulaması bakımından önem taşıyan bir diğer konu da genel işlem koşullarına ilişkin olarak Türk Borçlar Kanunu'nda yer verilen düzenlemelerin akıllı sözleşmeler kapsamında nasıl uygulanacağı sorunudur. Türk Borçlar Kanunu madde 21 "*Karşı tarafın menfaatine aykırı genel işlem koşullarının sözleşmenin kapsamına girmesi, sözleşmenin yapılması sırasında düzenleyenin karşı tarafa, bu koşulların varlığı hakkında açıkça bilgi verip, bunların içeriğini öğrenme imkânı sağlamasına ve karşı tarafın da bu koşulları kabul etmesine bağlıdır. Aksi takdirde, genel işlem koşulları yazılmamış sayılır.*" düzenlemesini öngörmektedir. Bu bağlamda, sözleşmeyi hazırlayan taraf, sadece sözleşmeyi karşı tarafa sunması halinde bu yükümlülüğünü yerine getirmiş kabul edilmeyecek, sözleşmenin karşı tarafını bu koşulların varlığı hususunda açık bir şekilde bilgilendirmesi gerekecektir. Nitekim, genel işlem koşulu içeren sözleşmeyi kabul edecek olan tarafın bu koşulun içeriğini öğrenme imkanına sahip olması gerekmektedir. Bunun için, sözleşmede yer alan genel işlem koşullarının içeriği hakkında karşı tarafa bilgi edinme imkânının tanınması, sözleşme metninin ekleri ile karşı tarafa sunulması, sözleşmede genel

---

[69] Haksız rekabet hukuku sözleşme hukukundan farklı olarak genel işlem koşullarını, taraflar arasındaki sözleşme ilişkisini dikkate alarak somut ilişkiye göre denetlemez. Aksine bozulmamış rekabetin korunması amacından hareketle soyut, genel bir denetimi amaçlar. Bir başka anlatımla haksız rekabet hukuku perspektifinden asıl amaç taraflar arasındaki somut ilişkide etkili içerik kontrolü yapılması değildir. (Sevilay Uzunallı, 'Genel İşlem Şartlarının Haksız Rekabet Hükümleriyle Denetlenmesi' (2013) 71 İstanbul Üniversitesi Hukuk Fakültesi Mecmuası 383, 405) Hatta kimi zaman bu genel işlem şartlarının Rekabetin Korunması Hakkında Kanun madde 4 ve madde 6 uyarınca geçersizlik yaptırımı ile karşılaşması da ihtimal dahilinde bulunmaktadır (Metin Topçuoğlu, 'Genel İşlem Şartları ile Rekabet İhlali ve Sonuçları' (2015) 19 Gazi Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 3,29)

[70] Yeniocak, (n 69) 82.

işlem koşullarının bulunduğunun belirtilmesi ve söz konusu genel işlem koşullarının okunduğu zaman anlaşılır olması gerekmektedir[71].

Akıllı sözleşmelerin uzmanlık bilgisi gerektiren bilgisayar yazılım kodu ile blokzincir sistemi üzerine kaydolunduğu dikkate alındığında, Türk Borçlar Kanunu madde 21 uyarınca bilgi verme yükümlülüğünün yerine getirilmesi pratik olarak pek mümkün olmayacaktır[72]. Zira, bu yazılım kodları okunması ve kavranması uzmanlık gerektiren algoritmalardan oluşmaktadır[73].

Öte taraftan, bu yükümlülüğün yerine getirilmemesi durumunda madde 21 uyarınca uygulanacak olan "yazılmamış sayılma" yaptırımının uygulanması akıllı sözleşmeler tahtında imkân dahilinde bulunmamaktadır. Zira, gerek tarafların gerekse üçüncü kişilerin, blokzincir sistemine yüklenilen akıllı sözleşmelerin içeriğine herhangi bir müdahalede bulunması teknolojik olarak mümkün olmayacaktır.

Bu açıklamalar ışığı altında, genel işlem koşullarına ilişkin düzenlemelerin ve bilhassa Türk Borçlar Kanunu madde 21 düzenlemesinin akıllı sözleşme ilişkilerine uygulanması bakımından, ayrı bir dikkat ve özen gösterilmesi gerekmektedir. Bu tarz uygulamalar ve denetimler ise işlem maliyetini artırmakta ve akıllı sözleşmelere ilişkin mevcut genel izlenimin aksine akıllı sözleşmelerin gelecekte yaygınlık kazanması ihtimalini sorgulatmaktadır.

Sonuç olarak; hukuk düzeninin sözleşme özgürlüğü prensibine dayanarak akıllı sözleşmeler marifetiyle genel işlem koşulları denetiminin dolanılmasına izin vermesi düşünülemez. Bu nedenle akıllı sözleşmeler tahtında da genel işlem koşullarının etkin bir şekilde denetimi oldukça önem taşımaktadır.

C. Akıllı Sözleşmelerin Geçersizliği Durumunda İfa Edilmiş Borçların Tasfiyesi Bakımından Ortaya Çıkabilecek Hukuki Sorunlar

1. Genel Olarak

Akıllı sözleşmelerin analizi bakımından önem taşıyan bir diğer husus da akıllı sözleşmelerin, fiil ehliyetine sahip olmayan tam ehliyetsiz bir kişi tarafından kurulması veya akıllı sözleşmelerin konusunun kanunen ticareti yasaklanmış

71 Yeşim M. Atamer, 'Genel İşlem Şartlarının Denetiminde Yeni Açılımlar' in Prof. Dr. Rona Serozan, (*edr*) *Prof. Dr. Necip Kocayusufpaşaoğlu İçin Armağan*, (1. Bası, Seçkin Yayınevi 2004) 308; Doğa Ekrem Doğancı, *Genel İşlem Koşullarında Saydamlık Denetimi,* (1. Bası, On İki Levha Yayıncılık 2018) 77*;* Atamer, *Sözleşme Özgürlüğü* (n 69) 97.

72 Benzer bir sorunun varlığı tüketici hukuku kapsamında tüketiciye tanınan cayma hakkının kullanılması bakımından da ifade edilebilir. Örneğin, mesafeli sözleşmeler bakımından Tüketicinin Korunması Hakkında Kanun madde 48 uyarınca tüketiciye herhangi bir gerekçe göstermeksizin ilgili sözleşmeden doğan cayma hakkının kullanılması imkânı tanınmıştır. Bu noktada akıllı sözleşmelerin blokzincir sistemine yüklenmesinden sonra ilgili akıllı sözleşmelerde fiilen bir değişiklik yapılmasının kural olarak mümkün olmadığı dikkate alındığında cayma hakkının kullanılması akıllı sözleşmelerden doğan borçların ifa edilmesine engel olmayacaktır. Nitekim karşılaştırmalı hukukta da tüketici sözleşmeleri bakımından özellikle akıllı sözleşmelerin bu yönü eleştirilmektedir (Durovic ve Janssen, (n 12) 79; Wright ve Filippi, (n 15) 26.

73 Harry Surden, 'Computable Contracts' (2012) 46 University of California Davis Law Review 629, 633.

bir dijital hizmeti konu alması gibi durumlarda, sözleşmelerin hükümsüzlüğüne ilişkin Türk Borçlar Kanunu madde 27 hükmünün bu sözleşmeler bakımından nasıl uygulanacağı meselesidir. Şöyle ki; anılan madde 27 hükmü uyarınca akıllı sözleşmelerin hükümsüzlükleri ileri sürülse dahi, bu sözleşmelerde öngörülen edimlerin blokzincir dijital mimarisi ile kendiliğinden ifa edilecek olması nedeniyle, hükümsüzlük yaptırımının bu sözleşmeler bakımından sonuçlarının ne olacağı ile ilgili soru işaretleri doğacaktır.

Böyle bir durumda, özellikle, baştan itibaren geçersiz bir sözleşme ilişkisinde tarafların önceden vermiş oldukları edimlerin tasfiyesinin nasıl yapılabileceği sorunu gündeme gelecektir[74]. Zira akıllı sözleşmelerin yüklendiği blokzincir sistemine dışardan artık sözleşmenin taraflarının veya herhangi başkaca bir kişinin, kurumun ya da kuruluşun müdahalede bulunması teknolojik olarak mümkün olamayacaktır. Bu durum da edimlerin tasfiyesinin nasıl yapılacağı sorununu gündeme getirmektedir[75]. Bu bağlamda, borçlar hukukumuzda kesin hükümsüzlükle geçersiz bu tarz hukuki ilişkilerde, ilgili edimlerin tasfiyesinin nasıl yapılacağını düzenleyen özel hükümler bulunmamaktadır. Bununla birlikte, taraflar arasında her ne kadar geçersiz de olsa akıllı sözleşme marifetiyle bir hukuki yakınlaşma kurulduğu dikkate alındığında değiş tokuş edilen edimlerin yine aynı menfaatler dengesi gözetilerek tasfiye edilmesi hakkaniyete ve tarafların menfaatine hizmet eden bir yaklaşımı oluşturacaktır.

2. Geçersiz Akıllı Sözleşmelerde İfa Edilmiş Borçların Tasfiyesinin Değerlendirilmesi ve Çözüm Önerisi

Akıllı sözleşmeler irade sakatlığı, ehliyetsizlik gibi bir sebeple geçerliliği tartışmalı ise büyük ihtimalle tasarruf işlemi de aynı sebeplerle sakatlanmış olacak ve böyle bir durumda talebin hukuki temelini istihkak iddiası oluşturacaktır. Öte taraftan akıllı sözleşmelerin geçersiz olması ahlaka aykırılık gibi bir sebebe dayanıyorsa kuvvetle muhtemel bu sakatlık tasarruf işleminin geçerliliğini etkilemeyecektir. Bu durumda ise, bir an için, akıllı sözleşmelerde verme ediminin konusunu oluşturan şeyin taşınır eşya niteliği taşıdığı kabul edilecek olursa, verilenlerin iadesi sebebe bağlılık ve sebepten soyutluk prensibine göre farklı bir hukuki rejime tabi olacaktır. Bir başka anlatımla, taşınır mülkiyetinin devri açısından sebebe bağlılık veya soyutluk görüşlerinden hangisinin benimsenmiş olduğuna göre tasfiyenin tabi olacağı hukuki rejim de farklılıklar olabilecektir[76].

---

[74] Andreas Sherborne, 'Blockchain, Smart Contracts and Lawyers' (*International Bar Association Publication,* December 2017) <https://www.ibanet.org/Document/Default.aspx?DocumentUid=17badeaa-072a-403b-b63c-8fbd985d198b > Erişim Tarihi 20 Kasım 2020; Gatteschi, Lamberti and Demartini, (n 19) 53; Durovic ve Janssen, (n 12) 72; Werbach ve Cornell, (n 14) 372; Çekin, 'Akıllı Sözleşmeler' (n 2) 327; Çağlayan Aksoy, (n 12) 107, 243

[75] Sherbone, (n 75); Çağlayan Aksoy, (n 12) 246.

[76] Tuba Akçura Karaman, 'Sona Ermiş veya Geçersiz Sözleşmelerde Tarafların İfa Etmiş Oldukları Edimlerin İadesi' (2018) 1 Galatasaray Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 285, 288-305.

Soyutluk prensibi kabul edildiği takdirde, akıllı sözleşmenin geçersiz olması tasarruf işleminin geçerliliğini etkilemeyecek ve dolayısıyla iadenin hukuki temelini sebepsiz zenginleşme hükümleri oluşturacaktır. Sebebe bağlılık ilkesi kabul edildiği takdirde ise, tasarruf işlemi geçersiz olacak ve bu durumda iadenin temelini mülkiyet hakkı oluşturacaktır.

Yukarıda ifade edildiği üzere, akıllı sözleşmelerin geçersiz olması durumunda dahi, tasfiye ilişkisinin tarafları arasında korunmaya değer bir hukuki yakınlaşma bulunmaktadır. Bu sebepten ötürü, kesin hükümsüzlük ile akamete uğrayan bu tarz hukuki ilişkilerde, hukuki güvenliğin temin edilmesi adına, yeni dönme teorisi çerçevesinde tasfiyenin gerçekleştirilebileceği savunulabilir. Bu bağlamda, yeni dönme teorisi uyarınca sözleşmeden dönülmesiyle sözleşme sona ermeyip içerik değiştirmekte ve önceden ifa edilmiş edimlerin iadesine yönelik bir tasfiye ilişkisi oluşmaktadır[77].

Bununla birlikte, akıllı sözleşmeler tahtında hangi yaklaşım kabul edilirse edilsin, blokzincir sistemine kaydedilmiş akıllı sözleşmelere sonradan müdahalede bulunmasının mümkün olmaması nedeniyle, geçersiz akıllı sözleşmeler bakımından tarafların önceden verdiklerini iade etmeleri birtakım güçlükleri bünyesinde barındıracaktır.

Bu bağlamda, akıllı sözleşme ile ifa edilmiş bir edimin iadesini konu alan bir eda hükmünün yetkili ve görevli mahkeme vasıtasıyla elde edilmesi ve İcra İflas Kanunu madde 24/f.4 uygulanarak iadenin gerçekleştirilmesi düşünülebilir. Nitekim İcra İflas Kanunu madde 24/f.4 "*Yedinde bulunmazsa ilâmda yazılı değeri alınır. Vermezse ayrıca icra emri tebliğine hacet kalmaksızın haciz yoliyle tahsil olunur. Taşınır malın değeri, ilâmda yazılı olmadığı veya ihtilâflı bulunduğu takdirde, icra müdürü tarafından haczin yapıldığı tarihteki rayice göre takdir olunur.*" düzenlemesini öngörmektedir. Bu hüküm çerçevesinde; iadenin konusu olan malvarlığı borçlunun uhdesinde bulunmazsa, iade konusunun değeri kadar bir malın haczedilerek tasfiye sorununun çözümlenmesine olanak tanınabilir. Sonuç olarak, İcra İflas Kanunu madde 24/f.4 düzenlemesi akıllı sözleşmelerin geçersiz olması durumunda edimlerin tasfiyesi sorununun pratik bir şekilde çözümüne hizmet edebilecek bir düzenleme olarak değerlendirilmektedir.

D. Akıllı Sözleşmelerdeki Sözleşme Boşluklarından Kaynaklanabilecek Sorunlar

Akıllı sözleşmeler bakımından bir diğer sorun da, bu tür sözleşmeler bakımından sözleşmenin ikinci derecedeki noktalarının nasıl doldurulacağı meselesidir.

[77] Rona Serozan, *Sözleşmeden Dönme* (2. Bası, Vedat Kitapçılık, 2007) 78; Vedat Buz, *Borçlunun Temerrüdünde Sözleşmeden Dönme* (1. Bası, Yetkin Yayınları, 2014) 117; Karaman, (n 77) 302.

Türk Borçlar Kanunu madde 2/f.1 "*Taraflar sözleşmenin esaslı noktalarında uyuşmuşlarsa, ikinci derecedeki noktalar üzerinde durulmamış olsa bile, sözleşme kurulmuş sayılır.*" düzenlemesi ışığı altında, akıllı sözleşmenin var olduğu bir ihtimalde de, bu sözleşmenin ikinci derecedeki noktaları düzenlenmemiş olabilir. Bu durumda, ortaya çıkan bu tür boşluklar hâkim tarafından uyuşmazlığın türüne bakılarak doldurulacaktır[78]. Nitekim, karşılaştırmalı hukukta da akıllı sözleşmelerde doldurulması gereken boşluklar olabileceği ve sözleşmeler hukukunun esaslı fonksiyonlarından bir tanesinin de bu boşlukların doldurulması olduğu ifade edilmiştir[79].

Türk Borçlar Kanunu madde 1/f.1 uyarınca, bir sözleşmenin kurulabilmesi için tarafların karşılıklı irade beyanlarının birbirine uygun olması gerekmektedir. Akıllı sözleşmeler bakımından tarafların iradelerinin birbirine uygunluğu dijital ortamda kayıt altına alınmaktadır[80].

Bununla birlikte, blokzincir sistemine yüklenen akıllı sözleşmelerde boşlukların nasıl doldurulacağı önemli bir meseleyi oluşturmaktadır. Bu bağlamda, Anglo-Sakson hukukunda özellikle sözleşmelerin her hususu düzenlemediği ifade edilmektedir[81]. Nitekim, bizim de dahil olduğumuz Kara Avrupası hukuk sisteminde de tamamlayıcı hukuk kuralları ile sözleşmede açıkça düzenlenmeyen hususlar çözüme kavuşturulmaktadır. Dolayısıyla akıllı sözleşmeler şeklen bilgisayar yazılım kodu ile kurulmuş olsa da, bu durum onların sözleşmeler hukukunda var olan tamamlayıcı hukuk kurallarının uygulama kapsamı dışında kalması sonucunu doğurmamaktadır. Bu vesile ile belirtmek isteriz ki, akıllı sözleşmeler hukuki bir gelişme, yenilik olmaktan ziyade teknolojik bir gelişmedir[82]. Bir taraftan sözleşmeden doğan borçların kendiliğinden ifa ediliyor olması diğer taraftan tamamlayıcı hukuk kurallarının akıllı sözleşmeler bakımından uygulanmasının pratik bakımından

---

78 Objektif yan noktalar taraflarca müzakere edilmediği için, bunlar üzerinde tarafların irade beyanlarının birbirine uygunluğu şartı aranmaksızın borçlar hukukumuz uyarınca sözleşme kurulmuş olur. Ancak, bu durumda sözleşmede bir boşluk söz konusu olup, ihtilaf durumunda hâkim, konuyla ilgili tamamlayıcı hukuk kurallarını uygulayarak uyuşmazlığı çözümleyebilir. Hâkim, bu boşluğu doldururken, taraflar, tarafların sözleşme kurulurken bildikleri veya bilmeleri gereken şartlara göre bu boşluğu öngörmüş olsalardı nasıl bir düzenleme yapacakları hususunu da göz önünde tutmak zorundadır (Köksal Kocaağa, 'Sözleşmenin Kurulabilmesi İçin Tarafların İrade Beyanları Arasındaki Uygunluğun Kapsamında Yer Alması Gereken Noktalar' (2008) 79 Türkiye Barolar Birliği Dergisi 73, 88).

79 Usha R. Rodrigues, 'Law and the Blockchain' (2019) 104 Iowa Law Review 679, 680-682; Çağlayan Aksoy, (n 12) 293.

80 Caria, 'Smart Contracts' (n 17) 32.

81 Karşılaştırmalı hukukta sözleşme hukukunun ekonomik analizi bakımından sözleşmelerin her konuyu düzenlemediği ve doğası itibariyle sözleşmelerde yer alan boşlukların mahkemeler tarafından doldurulduğu ya da taraflar arasında sözleşme hükümlerinin yeniden müzakere edildiği ifade edilmektedir. Özellikle sözleşme hukukunun ekonomik analizi bakımından sözleşmelerin kurulduğu an itibariyle öngörülebilir her türlü hususu kapsamasının ve bu hususların sözleşme görüşmelerinde eksiksiz müzakere edilmesinin ekonomik olarak efektif olmadığına ve sözleşmelerin ekonomik olarak tüm olasılıkları kapsayan tam bir metni oluşturmadığına temas edilmektedir. (Eric A. Posner, 'Economic Analysis of Contract Law after Three Decades: Success or Failure?' (2003) 112 The Yale Law Journal 829, 833; Robert E. Scott ve George G. Triantis, 'Incomplete Contracts and the Theory of Contract Design' Case Western Reserve Law Review (2005) 56 187, 190-191; Alan Schwartz ve Robert E. Scott, 'Contract Theory and the Limits of Contract Law' (2003) 113 The Yale Law Journal 543, 594-595; Werbach ve Cornell, (n 14) 369; Lipshaw, (n 27) 7; Kerem Cem Şanlı, *Hukuk ve Ekonomi Perspektifinden Sözleşme Hukuku ve Sözleşme Yaptırımlarının Ekonomik Analizi* (1. Bası, On İki Levha Yayınevi 2017) 147.

82 DiMatteo, Cannarsa ve Poncibò, (n 49) 12.

güçlükler taşıması kamuoyundaki izlenimin aksine akıllı sözleşmelerin sorunlardan arındırılmış bir hukuki ilişki olarak nitelendirilmesine engel olmakta, bu izlenimin aksine akıllı sözleşmeler bünyesinde belirsizlikler barındıran bir hukuki ilişki olarak tasnif edilmektedir[83].

E. Şekil Kuralları Bakımından Akıllı Sözleşmelerin Değerlendirilmesi

Kanun koyucu bazı sözleşme türleri bakımından şekil zorunluluğu öngörmektedir. Bu tür şekil zorunluluklarının akıllı sözleşmeler çerçevesinde değerlendirilmesi gerekmektedir. Türk Borçlar Kanunu madde 12/f.2'de "*Kanunda sözleşmeler için öngörülen şekil, kural olarak geçerlilik şeklidir. Öngörülen şekle uyulmaksızın kurulan sözleşmeler hüküm doğurmaz.*" düzenlemesi bulunmaktadır. Bu çerçevede, örneğin taşınmazın mülkiyetinin devri ile motorlu taşıtlar sicili nezdinde kayıtlı araçların mülkiyetinin devri resmi şekle tabidir. Anılan kanuni düzenleme ışığında akıllı sözleşmeler vasıtasıyla gerçekleştirilmesinin hukuken mümkün olamayacağını da belirtmekte yarar bulunmaktadır[84].

Diğer taraftan, akıllı sözleşmelerin yazılım kodlarından oluştuğu dikkate alındığında, akıllı sözleşmelerin bu özelliklerinin, 10 Nisan 1916 tarih ve 805 sayılı İktisadi Müesseselerde Mecburi Türkçe Kullanılması Hakkında Kanun m. 1'deki "*Türk tabiiyetindeki her nevi şirket ve müesseseler, Türkiye dâhilindeki her nevi muamele, mukavele, muhabere, hesap ve defterlerini Türkçe tutmağa mecburdurlar*." düzenlemesine ve Yargıtay'ın[85] bu düzenleme hakkındaki yerleşik uygulamasına uygunluğu, değerlendirilmesi gereken bir başka konuyu oluşturmaktadır[86].

F. Akıllı Sözleşmelerde Aşırı İfa Güçlüğünün Değerlendirilmesi

Kurulmuş bir sözleşmede sonradan ortaya çıkan bazı gelişmeler nedeniyle değişiklik yapılabilmesi, bugün çağdaş tüm hukuk sistemlerinde kabul edilen beklenmeyen hal koşullarının gerçekleşmiş olması halinde mümkün kılınmaktadır. Aşırı ifa güçlüğü durumunda öngörülen kurallar, ahde vefa (pacta sund servanda) kuramının artık yeni

---

83 DiMatteo, Cannarsa ve Poncibò, (n 49) 11.

84 Çekin, 'Akıllı Sözleşmeler' (n 2) 328; Çağlayan Aksoy, (n 12) 174.

85 "*Davalı bankanın düzenleyerek davacı idareye verdiği teminat mektubuna İngilizce olarak yazdığı (vade) şartının 805 Sayılı Kanunun 4. maddesi gereğince davalı yararına göz önünde bulundurulmaması ve davanın esasına girilerek sonucuna göre bir karar verilmesi gerekirken bu şarta dayanılarak davanın reddi yolunda hüküm kurulması doğru görülmemiş ve hükmün bozulması gerekmiştir."* Yargıtay 11. Hukuk Dairesi, Esas 1979/3309, Karar 1979/5469, Tarih 30 Kasım 1979; "*805 sayılı İktisadi Müesseselerde Mecburi Türkçe Kullanılması Hakkındaki Kanun'un 1 nci maddesi gereğince, Türk tabiiyetindeki her nevi şirket ve müesseseler, Türkiye dahilindeki her nevi muamele, mukavele, muhabere, hesap ve defterlerini Türkçe tutmağa mecburdurlar. Bu itibarla mahkemece, Türkiye'de bulunan davalı banka tarafından düzenlenen ve Bahreyn şubesine İngilizce olarak gönderilen sözleşme ve belgelerin bu kanun kapsamında geçerli olup olmadığının tartışılarak sonucuna göre karar verilmesi gerekirken, yazılı şekilde karar verilmesi doğru görülmemiştir."* Yargıtay 11. Hukuk Dairesi, Esas 2006/8049 Karar 2007/15338, Tarih 4 Aralık 2007. (Mehmet Bahtiyar '805 Sayılı "İktisadi Müesseselerde Mecburi Türkçe Kullanılması Hakkında Kanun"un Kapsamı ve Yaptırımı Sorunu' in Ömer Teoman (edr) *Prof.Dr. Hüseyin Ülgen'e Armağan* (1. Bası, Vedat Kitapçılık 2007) 1741.

86 Çekin, 'Akıllı Sözleşmeler' (n 2) 327-328; Çağlayan Aksoy, (n 12) 105.

bir bakış açısı ile ele alınması gerektiğinden hareketle, borçlunun şartları ne olursa olsun mutlaka akde sadık kalmasını zorunlu gören bu kuramı sınırlamak için varlık göstermektedir[87].

Bu görüş ve kuralların hukukumuzdaki en önemli yansıması Türk Borçlar Kanunu madde 138 hükmüdür. Bu çerçevede, sözleşme kurulurken borçlu tarafından öngörülmeyen ve öngörülmesi de beklenmeyen olağanüstü bir durumun ortaya çıkması durumunda ve bu olağanüstü durumun sözleşmenin yapıldığı sıradaki mevcut olguları, borçludan ifanın istenmesini dürüstlük kuralına aykırı düşecek derecede borçlu aleyhine değiştirmiş olması durumunda, borçlunun, Türk Borçlar Kanunu madde 138 uyarınca, uyarlama hukuki imkanına başvurulabilmesi gündeme gelmektedir.

Ancak bu noktada, akıllı sözleşmelerin dijital mimarisi, öngörülemeyen nedenlerle sözleşmedeki dengenin aşırı derecede bozulması durumlarına akıllı sözleşmelerin yeni duruma uyarlanması bakımından birtakım engelleri gündeme getirmektedir[88]. Bu engellerin başlıca sebebi, bir akıllı sözleşmenin taraflarının veya herhangi başkaca bir kişinin, kurumun ya da kuruluşun, akıllı sözleşmenin yüklendiği blokzincir sistemine dışardan müdahalede bulunmasının teknolojik olarak mümkün olmaması gerçeğidir[89]. Bu bağlamda, akıllı sözleşmeyi bünyesinde barındıran yazılımın blokzincir sistemine bir kez yüklenmesinden sonra, bu yazılımın değiştirilmesinin kural olarak mümkün olmaması nedeniyle, sözleşme hükümlerinde yukarıda belirtildiği şekilde bir uyarlama yapılması da imkân dahilinde bulunmamaktadır. Bu yönüyle, akıllı sözleşmelerin dijital mimarisi taraflar arasındaki ilişkiyi ilgilendirebilecek zaman içerisinde gelişebilecek olayları ve gelişmeleri göz ardı etmekte ve sözleşmenin kurulmasından ifa anına kadarki sürede tarafların kontrolü dışında gelişebilecek olayların taraflar arasındaki sözleşmesel ilişkiye olası etkilerinin hukuki sonuçlarını dışlamaktadır. Bu durum ise, Türk Borçlar Kanunu madde 138'de öngörülen imkânın akıllı sözleşmeler bağlamında kullanılmasına yapısal olarak imkân tanımamaktadır. İzah edilen bu husus akıllı sözleşmelerin uygulaması bakımından müstakbel bir sorunu ortaya koymakta ve olası bir uyuşmazlıkta hâkimin, değişen koşullar sonucu bozulan risk paylaşım dengesini gözeterek sözleşmeyi yeni koşullara uyarlamasına pek imkân tanımamaktadır. Bu hususların, akıllı sözleşmelerin teknolojik mimarisi içerisinde, hukuki kural ve düzenlemelere sadık kalınarak çözülmesi gerekmektedir.

---

87 Başak Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması, BK madde 138 Aşırı İfa Güçlüğü*, (4. Bası, On İki Levha Yayıncılık 2020) 7; Haluk Burcuoğlu, *Hukukta Beklenmeyen Hal ve Uyarlama*, (1. Bası, Filiz Kitapevi 1995) 7; Rona Serozan, 'Karşılıklı Sözleşmelerde Baştan Dayatılmış veya Sonradan Oluşmuş Edimler Arası Dengesizliğin Uyarlama Yoluyla Düzeltilmesi Nami Barlas (edr) *Prof. Dr. Kemal Oğuzman'ın Anısına Armağan*, (1. Bası, Beta Yayınları 2000) 1013, 1017.

88 Eric Tjong Tjin Tai, 'Force Majeure' (n 24) 787, 787; Durovic ve Janssen, (n 12) 73; Werbach ve Cornell, (n 14) 367; Çağlayan Aksoy, (n 12) 294.

89 Verstraete, (n 14) 755; Durovic ve Janssen, (n 12) 73.

G. İhtiyati Tedbirlerin Uygulanması Bakımından Akıllı Sözleşmelerden Kaynaklanabilecek Sorunlar

Hukuk Muhakemeleri Kanunu madde 389 "*Mevcut durumda meydana gelebilecek bir değişme nedeniyle hakkın elde edilmesinin önemli ölçüde zorlaşacağından ya da tamamen imkânsız hâle geleceğinden veya gecikme sebebiyle bir sakıncanın yahut ciddi bir zararın doğacağından endişe edilmesi hâllerinde, uyuşmazlık konusu hakkında ihtiyati tedbir kararı verilebilir."* düzenlemesini öngörmektedir. İhtiyati tedbir, asıl hukuki korumanın niteliği itibariyle zaman alması ve ayrıntılı bir incelemeyi gerekli kılması sebebiyle oldukça önem arz eden bir geçici hukuki koruma türüdür[90].

Bununla birlikte, ihtiyati tedbirlerin akıllı sözleşmelerin konusu oluşturan edimler bakımından fiilen uygulanamaması şeklinde bir sorun da ortaya çıkmaktadır[91]. Şöyle ki; akıllı sözleşmelerin var olduğu bir durumda görevli ve yetkili mahkeme tarafından akıllı sözleşmenin konusunu oluşturan edim hakkında bir ihtiyati tedbir kararı verildiğinde; (örneğin, sözleşme konusu edimin ifasının geçici olarak durdurulmasına karar verilmesi durumunda), ilgili ihtiyati tedbirin uygulanması mümkün görünmemektedir. Zira, yukarıda çeşitli başlıklarda belirtildiği üzere blokzincir üzerine kaydolan akıllı sözleşmeler bakımından herhangi bir değişikliğin yapılması fiilen mümkün olmamaktadır. Böyle bir durumda, lehine ihtiyati tedbir kararı verilen tarafın böyle bir tedbir kararını icra ettirmesi ve bu surette ilgili hak ve menfaatini dava sürecince koruma altına alması pek mümkün görünmemektedir. Böylece, ilgili tarafın, davayı kazanması halinde dahi, dava konusu mal veya hakka kavuşması tehlikeye girmektedir.

Bu bağlamda dikkate alınması gereken başka bir husus daha bulunmaktadır. İhtiyati tedbire aykırılığa ilişkin cezai yaptırım (disiplin hapsi) öngören Hukuk Muhakemeleri Kanunu madde 398, geçmişte Anayasa Mahkemesi tarafından iptal edilmiş olmakla birlikte, 22 Temmuz 2020 tarihli Hukuk Muhakemeleri Kanunu ile Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun ile ihtiyati tedbire muhalefet eylemi tekrar cezai yaptırıma bağlanmıştır[92]. Bu noktada, akıllı sözleşmelerde, sözleşme kurulduktan sonra herhangi bir değişikliğin yapılamaması ihtiyati tedbire

---

[90] Baki Kuru ve Burak Aydın, *Medeni Usul Hukuku*, (5. Bası, Yetkin Yayınları 2021) 463; Hakan Pekcanıtez, Oğuz Atalay ve Muhammet Özekes, Medeni Usul Hukuku, (8. Bası, On İki Levha Yayıncılık 2020) 571; Ali Cem Budak ve Varol Karaaslan, Medeni Usul Hukuku, (4. Bası, Adalet Yayınevi 2020) 340.

[91] Durovic ve Janssen, (n 12) 75.

[92] Hukuk Muhakemeleri Kanunu Madde 398 "*İhtiyati tedbir kararının uygulanmasına ilişkin emre uymayan veya tedbir kararına aykırı davranan kimse, bir aydan altı aya kadar disiplin hapsi ile cezalandırılır."* düzenlemesi Anayasa Mahkemesinin 2018/1 esas 2018/83 karar ve 11 Temmuz 2018 tarihli kararı ile iptal edilmiştir. İlgili kararda disiplin hapsinin bir mahkeme tarafından verileceği ve kişi hürriyetini kısıtlayacağı ve bu yönleri dikkate alındığında ihtiyati tedbire muhalefet dolayısıyla verilecek disiplin hapsi yönünden yapılacak yargılamadaki usul ve esaslar ile verilecek karara karşı başvurulacak kanun yollarındaki belirsizliğin kişilerin hukuki güvenliği ile hak arama özgürlüklerini zedeleyeceği sonucuna ulaşılmıştır ve ilgili düzenleme iptal edilmiştir. Bununla birlikte, 28 Temmuz 2020 tarihinde resmi gazetede yayınlanan Hukuk Muhakemeleri Kanunu ile Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun ile ihtiyati tedbire muhalefet edilmesinin disiplin hapsi ile cezalandırılması tekrar mümkün kılınmıştır. İlgili bu yasal düzenleme ile Anayasa Mahkemesi'nin iptal kararında belirtilen ihtiyati tedbire muhalefete ilişkin disiplin hapsi kararının yargısal denetimi gibi hususlar açık bir kanun hükmüne bağlanmıştır.

muhalefet halinde bu tür yaptırımlar ile karşı karşıya kalınması ihtimalini gündeme getirmekte ve ihtiyati tedbir talep eden tarafı, bir nebze olsun ihtiyati tedbirin uygulanması için çözüm arayışına sevk etmektedir.

İhtiyati tedbirlerin icrasının akıllı sözleşmeler bakımından arz etmiş olduğu bir diğer sorun, aleyhine ihtiyati tedbir isteminde bulunulacak tarafın tespitinin arz etmiş olduğu güçlüklerdir. Şöyle ki; akıllı sözleşmeler sadece tek bir kişi veya kurumun kontrolünde olan merkezi bir sisteme yüklenmemekte, dağıtılmış ve birbirinden bağımsız fakat birbirine blokzincirler şeklinde bağlı bir veri tabanına yüklenmektedir[93]. Bu bağlamda, bir an için böyle bir ihtiyati tedbirin uygulanmasının mümkün olduğu kabul edilse dahi, akıllı sözleşmenin tarafı olmayan ve fakat ilgili akıllı sözleşmeye ilişkin veriyi işleyen üçüncü kişilerin de bu tedbir başvurusunda taraf olarak gösterilmesi gerekebilecektir. Böyle bir durumda ise, bu şekilde veriyi işleyen üçüncü kişilerin dünyanın çeşitli yerlerinde yerleşik bulunması olasılığı dikkate alındığında, bu kişilerin tespit edilmesi ve ilgili ihtiyati tedbir kararının icra edilmesi pratik olarak pek mümkün olmayacaktır[94].

Sonuç olarak; akıllı sözleşmelerin konusunu oluşturan edimlerin, ihtiyati tedbir geçici hukuki koruması vasıtasıyla muhafaza altına alınması, akıllı sözleşmenin teknolojik mimarisi göz önünde tutulduğunda, en azından bu aşamada pek imkân dahilinde gözükmemektedir.

I. Yabancılık Unsuru Taşıyan Sözleşmelerde Açıkça Hukuk Seçiminin Yapılmamış Olması Durumunda Uygulanacak Hukukun Tespiti

Yukarıda da ifade edildiği üzere, akıllı sözleşme, bilgisayar yazılım dilinde kaleme alınmış, ifanın blokzincir teknolojisi yardımı ile kendiliğinden gerçekleştirildiği ve işlemlerin merkezi olmayan birden fazla dijital ortamda kayıt altına alındığı bir sözleşme şeklidir. Bu bağlamda, akıllı sözleşmenin yabancılık unsuru içerdiği bir durumda uygulanacak hukukun tespitinde sorunlar yaşanabilecektir[95].

Taraflar akıllı sözleşmeye uygulanacak hukuku kararlaştırılabilirler. Nitekim Milletlerarası Özel Hukuk ve Usul Hukuku Kanunu madde 24/f.1 tarafların açıkça hukuk seçimi yapmalarına müsaade etmektedir[96]. Milletlerarası Özel Hukuk ve Usul Hukuku Kanunu madde 24/f.4 "*Tarafların hukuk seçimi yapmamış olmaları halinde sözleşmeden doğan ilişkiye, o sözleşmeyle en sıkı ilişkili olan hukuk uygulanır.*" düzenlemesini öngörmektedir.

---

93 Werbach ve Cornell, (n 14) 332.

94 Werbach ve Cornell, (n 14) 332.

95 Giesela Rühl, 'Smart (Legal) Contracts, or: Which (Contract) Law for Smart Contracts?' in Benedetta Cappiello, Gherardo Carullo (edr), *Blockchain Law and Governance* (Springer, 2020), 5; Sherborne, (n 75) 5.

96 Cemal Şanlı, Emre Esen ve İnci Ataman Figanmeşe, *Milletlerarası Özel Hukuk* (7. Bası, Beta Basım 2020) 299; Aysel Çelikel ve Bahadır Erdem, *Milletlerarası Özel Hukuk* (16. Bası, Beta Basım 2020) 375.

Ayrıca akıllı sözleşmeler bakımından da yabancı hukukun uygulanmasının Türk kamu düzenine açıkça aykırı olması durumunda (MÖHUK madde 5) veya uyuşmazlık konusunun Türk hukukunun doğrudan uygulanan kurallarının (MÖHUK madde 6) kapsamına girdiği hallerde, Türk hukukunun doğrudan uygulanan kuralları uygulanacaktır. Nitekim, karşılaştırmalı hukukta da, kamu düzeni ve doğrudan uygulanabilir kurallara ilişkin olarak, akıllı sözleşmelerin, kanunlar ihtilafı kuralları bakımından diğer sözleşmelerden bir farklılık göstermediği ifade edilmiştir[97]. Bununla birlikte, akıllı sözleşmelerin bilgisayar yazılımından oluşması ve internet üzerinden blokzincir platformuna yüklenmesi esasına dayanarak, bu sözleşmelerin adeta kanunlar ihtilafı kurallarından muaf tutulması gerektiğine dair bir görüş de ileri sürülmüştür[98].

Ancak, akıllı sözleşmelere bu tarz bir bağışıklığın tanınmasının hiçbir hukuki ve meşru gerekçesi bulunmadığını ifade etmek gerekmektedir. Bu bağlamda, akıllı sözleşmeler tahtında ifanın kendiliğinden gerçekleşiyor olması, yabancılık unsuru taşıyan akıllı sözleşmelerin, kanunlar ihtilafı kurallarının uygulama sahasından çıkartılması için meşru bir gerekçe oluşturmayacaktır. Her ne kadar, karşılaştırmalı hukukta tıpkı lex mercatoria'nın varlığı gibi bir lex informatica / lex cryptographia'nın oluşabileceğinden bahsedilmekte ise[99] de akıllı sözleşmeleri çevreleyen hukuki meselelerde hukuki bağlayıcılığı olabilecek bir milletlerarası ticari örf, adet ve teamül kuralının oluşması ciddi bir zaman alacaktır. Kaldı ki, ciddi bir zaman geçse dahi, bu tür kuralların tespiti ve yeknesak uygulamasını temin etmek de kolay olmayacaktır.

Diğer taraftan, doktrinde, akıllı sözleşmelerin hukuken geçerli olması için bir hukuk sistemine ihtiyaç duymadığı, de facto olarak hukuk sistemine alternatif bir teknolojik gelişme olduğuna dair radikal görüşü[100] bir tarafa bırakırsak, akıllı sözleşmelere uygulanacak hukukun tespiti önem taşımaktadır[101]. Şöyle ki; blokzincir teknolojisinde gerçekleşen işlemlerin bir kopyasını kaydeden merkezler (node) farklı devletlerde bulunmaktadır. Bir başka anlatımla, akıllı sözlemeler sınır aşan bir nitelik göstermekte ve farklı devletlerde bulunan kişiler tarafından işlem görmektedir[102]. Dolayısıyla sözleşmenin taraflarının farklı tabiiyette bulunması, sözleşmeden doğan borçların ifasının farklı devletlerde gerçekleşiyor olması ve hatta tek başına ilgili sözleşmenin dili dahi, milletlerarası özel hukuk çerçevesinde sözleşmeler tahtında

97 Louis-Daniel Muka Tshibende, 'Smart Contracts Issues of Property and Security Rights', in Larry A. DiMatteo, Michel Cannarsa, Cristina Poncibò (edr) *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms*, (Cambridge University Press 2020) 240, 241.

98 Lawrence Lessig, 'Code is Law (*Harvard Magazine*) < https:// harvardmagazine.com/2000/01/code-is-law-html > Erişim Tarihi 19 Kasım 2020.

99 Poncibò, (n 3) 144-147; Bertoli, (n 14) 185.

100 Savelyev, (n 8) 132.

101 Rühl, (n 96) 4.

102 Mateja Durovic, 'How to Resolve Smart contract Disputes – Smart Arbitration as a Solution' (*Oxford Business Law Blog*, 1 June 2018) < https://www.law.ox.ac.uk/business-law-blog/blog/2018/06/law-and-autonomous-systems-series-how-resolve-smart-contract-disputes > Erişim Tarihi 17 Kasım 2020.

"yabancılık" unsuru olarak değerlendirilmekte ve bu nedenle, bu gibi hususlar, sözleşmeye uygulanacak hukukun tespitini gerekli kılmaktadır[103].

Dolayısıyla, sınır aşan bir nitelik gösteren blokzincir ağına kaydedilmiş bir akıllı sözleşmenin, sırf bu niteliği itibariyle dahi yabancılık unsuru taşıdığı ifade edilebilir[104]. Buradan yola çıkarak, akıllı sözleşmelerin taraflarının olası sıkıntıları en aza indirgemek maksadıyla aralarındaki sözleşmeye uygulanacak hukuku önceden kararlaştırmalarında büyük yarar bulunmaktadır[105].

Örneğin; kimi durumlarda kurulan bir sözleşmenin geçerli olup olmadığının belirlenmesi, uygulanacak olan hukukun tespitine yönelik bir analiz ihtiyacını ortaya koyabilecektir. Akıllı sözleşmelere uygulanacak hukukun kararlaştırılmadığı bir ihtimalde şayet akıllı sözleşme ile kurulan hukuki ilişki Milletlerarası Mal Satımına İlişkin Sözleşmeler Hakkında Birleşmiş Milletler Antlaşması'na (bundan böyle "CISG" olarak anılacaktır) tabi uyuşmazlık ise bu milletlerarası sözleşmenin öngörmüş olduğu maddi hukuk hükümleri tahtında akıllı sözleşmeden doğan uyuşmazlıklar çözümlenecektir[106]. Şayet akıllı sözleşme ile oluşturulan hukuki ilişki CISG veya benzeri bir milletlerarası düzenlemeye tabi değilse, MÖHUK madde 24/f.4 uyarınca en sıkı ilişkili hukukun tayin ve tespit edilmesi gerekecektir.

Bununla birlikte akıllı sözleşmeler özelinde en sıkı ilişkili hukukun tespiti kolay bir iş olmayacaktır. Zira, akıllı sözleşmeler tahtında karakteristik edim borçlusunun, sözleşmenin kuruluşu sırasındaki mutat meskeni hukuku, ticari veya mesleki faaliyetler gereği kurulan sözleşmelerde ise karakteristik edim borçlusunun işyeri gibi bağlama noktalarını tespit etmek, akıllı sözleşmenin dijital mimarisi dikkate alındığında, çözümü kolay bir meseleyi oluşturmayacaktır.

Yukarda ifade edilen sebeplerden ötürü, akıllı sözleşmelere uygulanacak hukuku ayrıca ve açıkça seçmenin olası ihtilafları en aza indirgemek adına oldukça önem taşıdığını belirtmekte yarar bulunmaktadır.

J. Akıllı Sözleşmelerin Uygulanmasının Mümkün Olmadığı Durumlara İlişkin Örnekler

Akıllı sözleşmeler tahtında blokzincir teknolojisinin özellikleri göz önünde tutulduğunda sözleşmede yer alan bazı hükümlerin uygulanması pek mümkün gözükmemektedir. Örneğin, bir mal tedarik sözleşmesinde akaryakıt fiyatlarının belirli bir oranda artması durumunda tarafların mal bedelini tekrar müzakere etme taahhütlerine dair bir düzenlemenin akıllı sözleşmeler tahtında uygulanması imkân dahilinde değildir.

[103] Rühl, (n 96) 6.

[104] Rühl, (n 96) 6.

[105] Rühl, (n 96) 12.

[106] Rühl, (n 96) 7.

Akıllı sözleşmeler, sözleşmeden doğan borçların verme edimini konu aldığı oldukça basit edimler içeren sözleşmesel ilişkilerde uygulama alanı bulmaktadır[107]. Bunun dışında, akıllı sözleşmelerin, özellikle yapma edimlerini konu alan sözleşmesel ilişkiler bakımından karşımıza çıkması pek de imkân dahilinde bulunmamaktadır[108]. Örneğin, bir inşaatı yapma borcunun blokzincir sistemi üzerinden ifa edilmesi olanaklı değildir. Diğer taraftan, verme edimleri bakımından da ifanın dijital ortam dışında fiziken mal ve(ya) hizmet sunulmasını konu aldığı durumlarda da akıllı sözleşmelerin uygulanması mümkün olmayacaktır[109]. Dolayısıyla günümüz itibariyle akıllı sözleşmelerin konusu dijital ortamda sunulabilen mal ve hizmetler ile sınırlı olmaktadır[110]. Bu yönü ile akıllı sözleşmelerin fikri mülkiyet hukuku bakımından ele alınması zorunluluğu da önem taşımaktadır[111]. Nitekim, bu vesile ile de ifade etmek isteriz ki, akıllı sözleşmeler doğası itibariyle koşulları gerçekleştiği takdirde telif (copyright) ve patent hukuki korumasından da her bir olayın özelliğine göre yararlanabilecektir[112].

Yukarıda da ifade edildiği üzere birtakım sözleşme hükümlerinin uygulanması bakımından akıllı sözleşmeler güçlükler göstermektedir. Bu bağlamda, özellikle Anglo Sakson hukuk uygulamasında sıklıkla karşılaşılan ve globalleşme akımı ile Kara Avrupası hukukları uygulamasında da yer verilen ve kredi sözleşmelerinde yer alan esaslı olumsuz değişiklik (material adverse change) maddesi tarzında hükümlerin akıllı sözleşmeler kapsamında uygulanması imkân dahilinde gözükmemektedir[113]. Örneğin, kredi sözleşmelerinde sıklıkla yer verilen "*borçlunun işinde veya mali durumunda veya borçların tamamın veya bir kısmının geri ödenmesinde esaslı bir olumsuzluk meydana gelirse borç muaccel hale gelecektir*" içeriğinde hükümlerin akıllı sözleşmeler tahtında uygulanması şartların ve durumun bir analizine ihtiyaç olduğundan pek de mümkün olmayacaktır[114].

---

[107] Nitekim, akıllı sözleşmelerin uygulanmasına yaygınlık ve işlevsellik kazandırmak adına blokzincir sistemi dışında etkileşimine olanak tanıyan ara birim (oracle) kullanılması düşünülebilir (Tai, 'Smart Contracts' (n 16) 83; Kapancı, (n 14) 140; Pınar (n 12) 58-63. Örneğin, bir hasarın hakem bilirkişi tarafından tespitine olanak tanıyan Bir ara birim güvenilir üçüncü kişi (trusted third party) kullanılması gibi olanaklar gündeme getirilmektedir (Tai, 'Smart Contracts' (n 16) 83). Bununla birlikte, ara birim kullanılması blokzincir teknolojisinin inşa edilmiş olduğu merkezi kontrolün dışında dağıtılmış olma esası ile çelişmektedir (Werbach ve Cornell, (n 14) 336; Borgogno, (n 18) 294).

[108] Werbach ve Cornell, (n 14) 332 dipnot 98; Caria, 'Legal Meaning' (n 10) 742.

[109] Caria, 'Smart Contracts' (n 17) 28.

[110] Caria, 'Smart Contracts' (n 17) 29; Çağlayan Aksoy, (n 12) 56.

[111] Nitekim, Dünya Fikri Mülkiyet Örgütünün patent arama sayfasında içinde "akıllı sözleşme" tabiri bulunan toplam 2.383 kayıt bulunmaktadır. 'Patentscope' < https://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf > Erişim Tarihi 1 Aralık 2020.

[112] Caria, 'Smart Contracts' (n 17) 29.

[113] Esaslı olumsuz değişiklik maddesine ilişkin olarak Birleşik Krallık hukukunda atfı geçen önemli kararlardan bir tanesi de Cukurova Finance International Limited and another v Alfa Telecom Turkey Limited kararıdır ([2016] AC 923, [2013] UKPC 2). Bu uyuşmazlık Alfa Telecom Turkey Limited ("**Alfa**") ve Cukurova Financial International Limited ("**Çukurova**") bir kredi tahsis anlaşması akdemişlerdir. Bu kredi tahsis anlaşması tahtında Çukurova Holding Anonim Şirketi, Turkcell İletişim Hizmetleri Anonim Şirketi'nde yer alan paylarının bir kısmını İngiliz Virgin Adaları'nda kurulu Cukurova Telecom Holdings Limited'e teminat olmak üzere devretmeyi taahhüt etmiştir. Bu bağlamda, daha önce akdedilen bir hissedarlık sözleşmesi tahtında hissedarlardan Sonera Finland OYJ tahkime başvurmuş ve söz konusu bu devrin hissedarlık sözleşmesine aykırı olacağını iddia etmiş ve bu tahkim mahkemesinde hissedarlık sözleşmesi kapsamında tanınan ön alım hakkı çerçevesinde aynen ifayı konu alan bir tahkim hükmünü elde etmiştir. Bu gelişme üzerine Alfa bu tahkim mahkemesi kararının ödünç alanın mali durumu, varlıkları ve işi üzerinde bir esaslı olumsuz değişiklik olduğunu beyan ederek kredi tahsis sözleşmesi kapsamında kullandırılan kredinin tamamın geri ödenmesini talep etmiştir. İlgili yüksek mahkeme kararında Alfa'nın kredi tahsis sözleşmesinde yer alan esaslı olumsuz değişiklik maddesine dayanabileceğine hükmetmiştir.

[114] Sherborne, (n 75) 4.

Öte taraftan sözleşme ilişkileri statik ilişkiler değil aksine gelişen çevresel hadiseler ve hayat olaylarının ektisi ile tarafların mutabakatı üzerine içeriğinde değişikliğin yapılması söz konusu olabilecek dinamik ilişkilerdir. Sözleşmesel ilişkilerde taraflar kimi zaman sözleşmede değişiklikler yapmayı hatta kimi zamanda sözleşmeyi sona erdirmeyi tercih edebilmektedirler. Nitekim, uygulamada tarafların aralarındaki sözleşmede karşılıklı olarak değişiklik yapmaları ya da sözleşmeyi sona erdirmeleri oldukça sıklıkla karşılaşılan bir durum olmaktadır. Akıllı sözleşmeler dijital mimarisi itibariyle kural olarak akıllı sözleşmelerde sonradan değişiklik yapılmasına veya sonradan akıllı sözleşmenin sona erdirilmesine imkân tanımamaktadır[115]. Dolayısıyla akıllı sözleşmede bir değişiklik yapılacak ise, bu değişiklik yapılması imkanının blokzincir sistemine yüklenilen akıllı sözleşmenin yazılım kodunda fiilen bulunması gerekmektedir[116]. Bu durum ise ticari ve sosyal yaşamın gerçekleri ile uyum göstermemektedir.

Öte taraftan, blokzincir sistemine yüklenen akıllı sözleşmelerde değişiklik yapılmasının kural olarak fiilen mümkün olmaması dinamik ve esneklik arz eden sözleşmesel ilişkilerin bünyesi ile de uyum göstermemektedir. Nitekim uygulamada, düzenleyici mevzuatta ve ticari koşullarda farklılık olduğunda değişen bu koşullara uyum göstermek adına kimi zaman sözleşme hükümlerinde değişiklikler yapılmakta veya ilave hükümler eklenmekte kimi zaman ise mevcut borç sona erdirilmekte ve yerine yeni bir borç oluşturulmaktadır (TBK madde 133 yenileme). Akıllı sözleşmeler dijital mimarisi ile tarafların değişen koşullara bağlı olarak tarafı oldukları sözleşmesel ilişkide değişiklik yapabileceği ihtimalini göz ardı etmektedir. Diğer taraftan kimi zaman sözleşmenin ihlal edilmesi ekonomik olarak daha büyük yarar sağlamakta ve ilgili taraf bu faydayı gözeterek sözleşmenin ihlal etmeyi de tercih edebilmektedir. Bu kavram son dönemlerde oldukça gündeme gelen hukukun ekonomik analizi çerçevesinde sözleşmenin faydalı ihlali (efficient breach of contract) olarak tanımlanmaktadır [117]. Bununla birlikte, akıllı sözleşmeler kapsamında tarafın sözleşmeyi ihlal etmesi de mümkün olmamaktadır.

---

115 Jeremy M. Sklaroff, 'Smart Contracts and Cost of Inflexibility' (2017) 166 University of Pennsylvania Law Review 263, 292-293; Borgogno, (n 18) 293; Çağlayan Aksoy, (n 12) 44.

116 ibid, 292.

117 Sözleşmenin faydalı ihlali kavramı (efficient breach) hukukun ekonomik analizi çerçevesinde Anglo Sakson hukukunda ortaya konulmuş bir kavramdır. Bu teori çerçevesinde kimi zaman sözleşmenin ihlal edilerek tazminat ödenmesi, sözleşmenin aynen ifasının gerçekleşmesinden ekonomik olarak daha avantajlı olduğu savunulmakta ve borçlunun sözleşmeyi ihlal ederek aynen ifaya değil tazminata hükmedilmesinin ekonomik olarak dava avantajlı olduğu savunulmaktadır (Charles J. Goetz ve Robert E. Scott, 'Liquidated Damages, Penalties and the Just Compensation Principle: Some Notes on an Enforcement Model and a Theory of Efficient Breach' (1977) 77 Columbia Law Review 554, 558). Bu yaklaşım Anglo Sakson hukuk sisteminde aynen ifayı talep hakkı, tazminatın yeterli ve adil olmadığı hallerde devreye giren bir hukuki çare olarak kabul edilmesinin bir görünümünü oluşturmaktadır. Kara Avrupası hukukunda kural olarak ifayı talep hakkı prensip iken, Anglo Sakson hukukunda zararın tazmini kural olarak öncelikli ilkedir. Anglo Sakson hukuku bakış açısı ile borçlu sözleşmeyi aynen ifa edebileceği gibi aynen ifadan kaçınarak tazminat ödemeyi de tercih edebilir. Bu bağlamda, Anglo Sakson hukukunda sözleşmenin ihlali durumunda olumlu zararın tazmini hem hukuken hem de moral olarak yeterli olarak değerlendirilmektedir (Matthew A. Seligman, 'Moral Diversity and Efficient Breach' (2019) 117 Michigan Law Review 885, 886-887; Joddy S. Kraus, 'The Correspondence of Contract and Promise' (2009) 109 Columbia Law Review 1603, 1605-1606) .

IV. Sonuç

Hukuk, hızlı teknolojik ve toplumsal değişimlere uyum göstermektedir. Blokzincir teknolojisinin ortaya çıkması ve yaygınlaşması üzerine akıllı sözleşmelerin de hukuki bir bakış açısı ile ele alınması zorunluluğu ortaya çıkmıştır.

Akıllı sözleşmelerin dijital mimarisi sözleşmeden doğan borçların ifa edilmesini otomatik hale getirmekte ve dijital özellikleri sayesinde, ifanın yerine getirilmesini teminat altına almaktadır. Ayrıca, akıllı sözleşmeler, sadece tek bir kişi veya kurumun kontrolünde olan merkezi bir sisteme yüklenmemekte, dağıtılmış, birbirinden bağımsız ve fakat birbirine blokzincirler şeklinde bağlı bir veri tabanına yüklenmektedir.

Bu bağlamda, akıllı sözleşmelerin dikkat çekici özelliği, dijital mimarisi sayesinde ifanın kendiliğinden gerçekleşmesini teminat altına almasıdır. Sözleşmeden doğan borçların ifa edilmesini temin eden teknoloji blokzincir teknolojisidir. Bu bilgiler ışığı altında, akıllı sözleşmeler bilgisayar yazılım kodu ile yazılan sözleşmeden doğan borçların ifasının blokzincir teknolojisi ile kendiliğinden gerçekleştiği bir sözleşme olarak tanımlanabilir.

Öte taraftan, akıllı sözleşmeler önemli bir teknolojik inovasyonu ortaya koymuş olsa da bu sözleşmelerin dijital mahiyeti birtakım hukuk kurallarına uyum noktasında sorunlara neden olabilecektir. Özellikle akıllı sözleşmelerin kişisel verilerin korunması mevzuatına uyumu, genel işlem koşulları çerçevesinde denetimi, sözleşmede bulunan boşlukların doldurulması ve birtakım sözleşmesel hükümlerin uygulanması bakımından akıllı sözleşmelerin arz etmiş olduğu yapısal sorunlar, aşırı ifa güçlüğü hallerinin akıllı sözleşmelere etkileri, ihtiyati tedbirlerin icrasının akıllı sözleşmeler düzleminde göstermiş olduğu zorluklar ve yabancılık unsuru taşıyan sözleşmelerde açıkça hukuk seçiminin yapılmamış olması durumunda uygulanacak hukukun tespiti hususları akıllı sözleşmelerin yaygınlık kazanması bakımından başlıca sorunları oluşturmaktadır.

Bu çerçevede, akıllı sözleşmelerin kişisel verilerin korunması mevzuatına uyumu hususunda mevzuatımızda istisnai hükümler öngörülmesi isabetli bir yaklaşımı oluşturacaktır. Ayrıca, diğer hukuki kurallara uyum bakımından, akıllı sözleşmelerde sonradan değişiklik yapılabilmesine olanak tanıyan yazılım kodlarının ve teknolojik imkanların geliştirilmesi, akıllı sözleşmelerin yaygınlık kazanması bakımından önem taşımaktadır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.
Çıkar Çatışması: Yazar çıkar çatışması bildirmemiştir.
Finansal Destek: Yazar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.
Conflict of Interest: The author has no conflict of interest to declare.
Grant Support: The author declared that this study has received no financial support.

Bibliyografya/Bibliography

Aksoy ÇP, *Akıllı Sözleşmelerin Kuruluşu ve Geçerlilik Şartları* (1. Bası, On İki Levha Yayıncılık 2021).

Antalya G, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler* (2. Bası, Seçkin Yayıncılık 2019).

Arslanyürek YK, 'Öncelenmiş Borca Aykırılık Kavramı ve Alacağı Tehlikeye Düşen Alacaklının Diğer Hukuki İmkanları ile Karşılaştırılması' (2019) 14 Bahçeşehir Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 887-916.

Atamer MY, 'Genel İşlem Şartlarının Denetiminde Yeni Açılımlar' in Prof. Dr. Rona Serozan, Prof. Dr. Mustafa Dural (edr) *Prof. Dr. Necip Kocayusufpaşaoğlu İçin Armağan*, (1. Bası, Seçkin Yayınevi 2004) 291-331.

Atamer MY, *Sözleşme Özgürlüğünün Sınırlandırılması Sorunu Çerçevesinde Genel İşlem Şartlarının Denetlenmesi*, (1. Bası, Beta Yayınevi 2001).

Ayan M, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler* (12. Bası, Adalet Yayınevi 2020).

Bahtiyar M, '805 Sayılı "İktisadi Müesseselerde Mecburi Türkçe Kullanılması Hakkında Kanun"un Kapsamı ve Yaptırımı Sorunu' in Ömer Teoman (edr) *Prof.Dr. Hüseyin Ülgen'e Armağan* (1. Bası, Vedat Kitapçılık 2007) 1731-1750.

Başoğlu B, 'Öncelenmiş Borca Aykırılığın Sonuçları' (2008) 66 İstanbul Hukuk Fakültesi Mecmuası 287-310.

Baysal B, *Sözleşmenin Uyarlanması, BK madde 138 Aşırı İfa Güçlüğü*, (4. Bası, On İki Levha Yayıncılık 2020).

Berberich M ve Steiner M, 'Blockchain Technology and the GDPR – How to Reconcile Privacy and Distributed Ledgers?' (2016) 2 European Data Protection Law Review 422-426.

Bertoli P, 'Smart (Legal) Contracts: Forum and Applicable Law Issues' in Benedetta Cappiello, Gherardo Carullo (edr), *Blockchain Law and Governance* (Springer, 2020) 181-189.

Borgogno O, 'Usefulness and Dangers of Smart Contracts in Consumer Transactions' in Larry A. DiMatteo, Michel Cannarsa, Cristina Poncibò (edr) *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms*, (Cambridge University Press 2020) 288-310.

Budak AC, Karaaslan Varol, *Medeni Usul Hukuku*, (4. Bası, Adalet Yayınevi 2020).

Burcuoğlu H, *Hukukta Beklenmeyen Hal ve Uyarlama*, (1. Bası, Filiz Kitapevi 1995).

Buz V, *Borçlunun Temerrüdünde Sözleşmeden Dönme* (1. Bası, Yetkin Yayınları, 2014).

Caria R, 'Definitions of Smart Contracts, Between Law and Code' in Larry A. DiMatteo, Michel Cannarsa, Cristina Poncibò (edr) *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms*, (Cambridge University Press 2020) 19-36.

Çekin SM, *Avrupa Birliği ile Mukayeseli Olarak 6698 Sayılı Kanun Çerçevesinde Kişisel Verilerin Korunması Hukuku* (3. Bası, On İki Levha Yayınevi 2020).

Çekin SM, 'Borçlar Hukuku ile Veri Koruma Hukuku Açısından Blockchain Teknolojisi ve Akıllı Sözleşmeler: Hukuk Düzenimizde Bir Paradigma Değişimine Gerek Var Mı?', (2019) 77 İstanbul Hukuk Mecmuası 315-341.

Çelikel A ve Erdem B, *Milletlerarası Özel Hukuk* (16. Bası, Beta Basım 2020).

DiMatteo AL, Cannarsa M ve Poncibò C,'Smart Contracts and Contract Law' in Larry A. DiMatteo, Michel Cannarsa, Cristina Poncibò (edr) *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms*, (Cambridge University Press 2020) .

Doğancı DE, *Genel İşlem Koşullarında Saydamlık Denetimi,* (1. Bası, On İki Levha Yayıncılık 2018).

Durovic M ve Janssen A, 'Formation of Smart Contracts under Contract Law', in Larry A. DiMatteo, Michel Cannarsa, Cristina Poncibò (edr) *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms*, (Cambridge University Press 2020) 3-18.

Eren F, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler* (23. Bası, Yetkin Yayıncılık 2018).

Erp, VS 'Data Protection in Hybrid World' in Larry A. DiMatteo, Michel Cannarsa, Cristina Poncibò (edr) *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms*, (Cambridge University Press 2020) 233-239.

Gatteschi V, Lamberti F ve Demartini C, 'Technology of Smart Contracts' in Larry A. DiMatteo, Michel Cannarsa, Cristina Poncibò (edr) *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms*, (Cambridge University Press 2020) 37-58.

Giordano MT, 'Blockchain and the GDPR: New Challenges for Privacy and Security' in Benedetta Cappiello, Gherardo Carullo (edr), *Blockchain Law and Governance* (Springer, 2020) 275-286.

Goetz JC ve Scott ER, 'Liquidated Damages, Penalties and the Just Compensation Principle: Some Notes on an Enforcement Model and a Theory of Efficient Breach' (1977) 77 Columbia Law Review 554-594.

Hatemi H, Gökyayla Emre, *Borçlar Hukuku Genel Hüküm* (4. Bası, Vedat Kitapçılık 2017).

Herian R, 'Blockchain, GDPR, and Fantasies of Data Sovereignty', (2020) 12 Law, Innovation, Technology 156-174.

Kapancı B, 'Özel Hukuk Penceresinden Blokzincir: "Sanal Para" Değerleri ve "Akıllı Sözleşmeler" Üzerine Değerlendirmeler' in Eylem Aksoy Retornaz, Osman Gazi Güçlütürk (edr), *Gelişen Teknolojiler ve Hukuk 1: Blokzincir* (On İki Levha Yayıncılık, 2020) 114-154.

Karaman TA, 'Sona Ermiş veya Geçersiz Sözleşmelerde Tarafların İfa Etmiş Oldukları Edimlerin İadesi' (2018) 1 Galatasaray Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 285-333.

Karamanlıoğlu A, 'Concept of Smart Contracts-A Legal Perspective' (2018) 35 Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi 29-42.

Kocayusufpaşaoğlu N, *Borçlar Hukukuna Giriş Hukuki İşlem Sözleşme* (7. Bası, Filiz Kitapevi 2017).

Kraus SJ, 'The Correspondence of Contract and Promise' (2009) 109 Columbia Law Review 1603-1649.

Kuru B ve Aydın B, *Medeni Usul Hukuku*, (5. Bası, Yetkin Yayınları 2021)

Kutluay E, 'Türk Borçlar Kanunu'nda Genel İşlem Koşulları' (2017) 19 Dokuz Eylül Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 1369-1422.

Kürşat Z, *Borçlar Hukuku Alanında Hile Kavramı* (1. Bası, Kazancı Kitap 2003).

Küzeci, E, 'Blokzinciri, Hukuk ve Kişisel Verilerin Korunması: Yeni bir Güven Mekanizması Kurmak Olanaklı mı?' in Eylem Aksoy Retornaz, Osman Gazi Güçlütürk (edr), *Gelişen Teknolojiler ve Hukuk 1: Blokzincir* (On İki Levha Yayıncılık, 2020) 155-180.

Lipshaw J, 'The Persistence of "Dumb" Contracts ' (2019) 2 Stanford Journal of Blockchain Law & Policy 1-12.

Moerel L, 'Blockchain and Data Protection', in Larry A. DiMatteo, Michel Cannarsa, Cristina Poncibò (edr) *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms*, (Cambridge University Press 2020) 213-232.

Nomer HN, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler* (16. Bası, Beta Basım 2018).

Pekcanıtez H, Atalay O ve Özekes M, *Medeni Usul Hukuku*, (8. Bası, On İki Levha Yayıncılık 2020).

Poncibò C, 'Blockchain and Comparative Law' in Benedetta Cappiello, Gherardo Carullo (edr), *Blockchain Law and Governance* (Springer, 2020) 137-156.

Poncibò C ve DiMatteo LA., 'Smart Contracts, Contractual and Noncontractual Remedies' Code' in Larry A. DiMatteo, Michel Cannarsa, Cristina Poncibò (edr) *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms*, (Cambridge University Press 2020) 118-140.

Posner AE, 'Economic Analysis of Contract Law after Three Decades: Success or Failure?' (2003) 112 The Yale Law Journal 829-880.

Ortolani P, 'The Judicialization of the Blockchain' in Philipp Hacker, Ioannis Lianos, Georgios Dimitropoulos, and Stefan Eich (edr), *Regulating Blockchain: Techno-Social and Legal Challenges* (Oxford University Press 2019) 289-310.

O'Shields R, 'Smart Contracts: Legal Agreements for the Blockchain' (2017) 21 North Carolina Banking Institute 177-194.

Rodrigues RU, 'Law and the Blockchain' (2019) 104 Iowa Law Review 679-729.

Rühl G, 'Smart (Legal) Contracts, or: Which (Contract) Law for Smart Contracts?' in Benedetta Cappiello, Gherardo Carullo (edr), Blockchain Law and Governance (Springer, 2020) 159-180.

Savelyev A, 'Contract Law 2.0: «Smart» Contracts as the Beginning of the End of Classic Contract Law' (2017) 26 Information & Communications Technology Law 117-134.

Schwartz A ve Scott ER, 'Contract Theory and the Limits of Contract Law' (2003) 113 The Yale Law Journal 543-619.

Scott ER ve Triantis GG, 'Incomplete Contracts and the Theory of Contract Design' Case Western Reserve Law Review (2005) 187-201.

Seligman AM, 'Moral Diversity and Efficient Breach' (2019) 117 Michigan Law Review 885-938.

Serozan R, 'Karşılıklı Sözleşmelerde Baştan Dayatılmış veya Sonradan Oluşmuş Edimler Arası Dengesizliğin Uyarlama Yoluyla Düzeltilmesi' in Nami Barlas (edr) *Prof. Dr. Kemal Oğuzman'ın Anısına Armağan*, (1. Bası, Beta Yayınları 2000) 1013-1030.

Serozan R*, Sözleşmeden Dönme* (2. Bası, Vedat Kitapçılık, 2007).

Sklaroff MJ, 'Smart Contracts and Cost of Inflexibility' (2017) 166 University of Pennsylvania Law Review 263-303.

Surden H, 'Computable Contracts' (2012) 46 University of California Davis Law Review 629-700.

Süzel EB, '6098 Sayılı Türk Borçlar Kanunu'nda Genel İşlem Koşulu Kavramı ve İçerik Denetimi' in Prof. Tufan Öğüz *(edr) Prof. Dr. Mustafa Dural'a Armağan,* (1. Bası, Filiz Kitapevi 2013) 276-306.

Şanlı C, Esen E ve Figanmeşe İA*, Milletlerarası Özel Hukuk* (7th Bası, Beta Basım 2020).

Şanlı KC, *Hukuk ve Ekonomi Perspektifinden Sözleşme Hukuku ve Sözleşme Yaptırımlarının Ekonomik Analizi* (1. Bası, On İki Levha Yayınevi 2017).

Tai ETT, 'Challenges of Smart Contracts Implementing Excuses', in Larry A. DiMatteo, Michel Cannarsa, Cristina Poncibò (edr) *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms*, (Cambridge University Press 2020) 80-101.

Tai ETT, 'Force Majeure and Excuses in Smart Contracts', (2018) 26 European Review of Private Law 787-804.

Tevetoğlu M, 'Ethereum ve Akıllı Sözleşmeler' (2021) 12, İnönü Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 193-208.

Topçuoğlu M, 'Genel İşlem Şartları ile Rekabet İhlali ve Sonuçları' (2015) 19 Gazi Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 3-69.

Tshibende LDM, 'Smart Contracts Issues of Property and Security Rights', in Larry A. DiMatteo, Michel Cannarsa, Cristina Poncibò (edr) *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms*, (Cambridge University Press 2020) 240-250.

Uzunallı S, 'Genel İşlem Şartlarının Haksız Rekabet Hükümleriyle Denetlenmesi' (2013) 71 İstanbul Üniversitesi Hukuk Fakültesi Mecmuası 383-420.

Yeniocak U, 'Borçlar Kanunu Hükümlerine Göre Genel İşlem Koşullarının Yargısal Denetimi' (2013) 107 Türkiye Barolar Birliği Dergisi 75-96.

Verstraete M, `The Stakes of Smart Contracts´ (2019) 50 Loyola University Chicago Law Journal 743-795.

Werbach K ve Cornell N, 'Contracts Ex Machina', (2017) 67 Duke Law Journal 313-382.

Elektronik Kaynaklar / Electronic Resources

'Bitcoin Nedir' < https://bitcoin.org/tr/sss#genel > Erişim Tarihi 16 Kasım 2020.

'Blokzincir Teknolojileri' < https://blokzincir.bilgem.tubitak.gov.tr/blok-zincir.html > Erişim Tarihi 12 Eylül 2020.

Caria R, 'The Legal Meaning of Smart Contracts' (2018) 26 , European Review of Private Law 731, 733; 'Whitepaper Smart Contracts and Distributed Ledger – A Legal Perspective' < https://www.isda.org/a/6EKDE/smart-contracts-and-distributed-ledger-a-legal-perspective.pdf > Erişim Tarihi 15 Eylül 2020.

'Coinmarketcap' < https://coinmarketcap.com/tr/ > Erişim Tarihi 15 Eylül 2020.

'Etherium Nedir' (4 Kasım 2020) < https://ethereum.org/tr/ > Erişim Tarihi 16 Kasım 2020.

Durovic M, 'How to Resolve Smart contract Disputes – Smart Arbitration as a Solution' (*Oxford Business Law Blog*, 1 June 2018) < https://www.law.ox.ac.uk/business-law-blog/blog/2018/06/law-and-autonomous-systems-series-how-resolve-smart-contract-disputes > Erişim Tarihi 17 Kasım 2020.

Farrell S, Machin H ve Hinchliffe R, 'Lost and Found in Smart Contract Translation - Considerations in Transitioning to Automation in Legal Architecture' <https://www.uncitral.org/pdf/english/congress/Papers_for_Programme/14-FARRELL_and_MACHIN_and_HINCHLIFFE-Smart_Contracts.pdf > Erişim Tarihi 1 Ağustos 2020.

Humbeeck VA, 'The Blockchain-GDPR Paradox' (*CodeMine*, 21 November 2017) < https://codemine.be/posts/20171121-blockchain-gdpr-paradox/ > Erişim Tarihi 22 Kasım 2020.

Lessig L, 'Code is Law (Harvard Magazine) < https:// harvardmagazine.com/2000/01/code-is-law-html > Erişim Tarihi 19 Kasım 2020.

Maxwell W ve Salmon J, 'A Guide to Blockchain and Data Protection' (*A Guide to Blockchain and Data Protection*, September 2017) < https://www.hlengage.com/_uploads/downloads/5425GuidetoblockchainV9FORWEB.pdf > Erişim 22 Kasım 2020.

Meyer D, 'Blockchain Technology is on a Collision Course with EU Privacy Law' (*The Privacy Advisor*) < https://iapp.org/news/a/blockchain-technology-is-on-a-collision-course-with-eu-privacy-law/ > Erişim Tarihi 22 Kasım 2020.

Mik E, 'Smart Contracts: Terminology, Technical Limitations and Real-World Complexity' Law Innovation and Technology (2009) 9 (2) < https://ink.library.smu.edu.sg/cgi/viewcontent.cgi?article=4298&context=sol_research > Erişim Tarihi 19 Ağustos 2020.

Mukherjee A, 'Smart Contracts: Another Feather in UNCITRAL's Cap' (2018) Cornell International Law Journal Online, < http://cornellilj.org/smart-contracts-another-feather-in-uncitrals-cap/ > Erişim Tarihi 20 Ağustos 2020.

'Patentscope' < https://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf > Erişim Tarihi 1 Aralık 2020.

'Payme+' < https://www.payme.plus/ > Erişim Tarihi 15 Kasım 2020.

Sherborne A, 'Blockchain, Smart Contracts and Lawyers' (*International Bar Association Publication*, December 2017) https://www.ibanet.org/Document/Default.aspx?DocumentUid=17badeaa-072a-403b-b63c-8fbd985d198b > Erişim Tarihi 20 Kasım 2020.

Szabo N, 'Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets' (*Semantic Scholar*, 25 January 2018) < http://www.truevaluemetrics.org/DBpdfs/BlockChain/Nick-Szabo-Smart-Contracts-Building-Blocks-for-Digital-Markets-1996-14591.pdf > Erişim Tarihi15 Eylül 2020.

Szabo N, ˈFormalizing and Securing Relationships on Public Networksˈ *(First Monday* 1 September 1997), < https://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/548/469 > Erişim Tarihi 15 Eylül 2020.

'The Unified Payment Identifier' < https://payid.org/universal-payment-identifier-faqs#What%20is%20PayID > Erişim Tarihi 14 Kasım 2020.

Wright A ve Filippi DP, 'Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Crytographia' (10 March 2015) < https://ssrn.com/abstract=2580664 >

'Virtual Currency Schemes – A Further Analysis' (February 2015) <www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/virtualcurrencyschemesen.pdf > Erişim Tarihi 22 Ağustos 2020.