

BORÇLAR HUKUKU ÇERÇEVESİNDE AKILLI SÖZLEŞMENİN İŞLEVLERİ VE İŞLEVLERİN YERİNE GETİRİLMESİ SIRASINDA KARŞILAŞILAN SORUNLAR

Fikriye Ceren SADIOĞLU*

ÖZ

Hızla gelişmekte olan blok zinciri teknolojisi, önceleri sadece kripto varlıkların alışveriş aracı olarak kullanılmaktayken, günümüzde akıllı sözleşmelerin işlevine dayanıklılık etmektedir. Blok zinciri teknolojisinin avantajları, akıllı sözleşmelerin blok zinciri altyapısı üzerinde kullanılmasını cazip kılmaktadır. Aslında program kodu niteliğinde olan akıllı sözleşmeler; tarafların bu kodlar vasıtasıyla sözleşme kurmalarına veya geleneksel olarak kurdukları sözleşmeyi yürütmelerine imkân sağlamaktadır. Sözleşme görüşmelerinden sözleşmenin ifasına kadar olan sürece aracılık edebilen akıllı sözleşmeler; bu süreçte çeşitli irade ve bilgi açıklaması oluşturup muhabata iletmektedir. Elektronik temsilci niteliğindeki akıllı sözleşmeler; işlevlerini yerine getirirken borçlar hukuku çerçevesinde bazı sorunlar ortaya çıkabilir. Türk Borçlar Kanunu'nun mevcut hükümleri, akıllı sözleşmelerin aracılık ettiği sözleşme ilişkilerine bünyesine uygun düştüğü ölçüde uygulanabilir. Ancak akıllı sözleşmeler aracılığıyla kurulan veya yürütülen sözleşmelerin kanunî çerçevesinin kanun koyucu tarafından çizilmesi, hukukî güvenliğin sağlanması bakımından büyük bir gerekliliktir. Dolayısıyla, gerek akıllı sözleşmelere ilişkin kanunî düzenlemelerin yapılması, gerekse akıllı sözleşmelerin hazırlanması ve akıllı sözleşmelerden doğan uyumsuzlukların çözümü için bilişim teknolojileri alanında uzman hukukçulara olan ihtiyaç her geçen gün artmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Akıllı sözleşme, Nick Szabo, Blok zinciri teknolojisi, Kripto varlık, Otomatikleştirilmiş irade açıklaması

FUNCTIONS OF SMART CONTRACT WITHIN THE LAW OF OBLIGATIONS AND PROBLEMS ENCOUNTERED DURING THE PERFORMANCE OF FUNCTIONS

ABSTRACT

While the rapidly developing blockchain technology was previously only used as a crypto assets exchange tool, today it is based on the functioning of smart contracts.

* **Arş. Gör. Dr.**, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Hukuk Fakültesi, Medenî Hukuk Anabilim Dalı/ANKARA, **e-posta:** ceren.sadioglu@hbv.edu.tr

ORCID: 0000-0002-5751-8973

DOI : 10.34246/ahbvuhfd.1018674

Yayın Kuruluna Ulaştığı Tarih : 31/07/2021

Yayınlanmasının Uygun Görüldüğü Tarih: 04/10/2021

The advantages of blockchain technology make it attractive to use smart contracts on blockchain infrastructure. In fact, smart contracts, which are program code, allow parties to establish contracts through these codes or execute contracts they traditionally established. Smart contracts, which can mediate the process from the contract negotiations to the execution of the contract, create various declarations of will and information and transmit them to the addressee in this process. While the electronic agent smart contracts perform their functions, some problems may arise within the law of obligations. The current provisions of the Turkish Code of Obligations can be applied to contractual relations mediated by smart contracts to the extent that they are suitable for their structure. However, drawing the legal framework of the contracts established or executed through smart contracts by the legislator is a great requirement in terms of ensuring legal security. Therefore, the need for expert lawyers in the field of information technologies to make legal regulations related to smart contracts and to prepare smart contracts and to resolve disputes arising from smart contracts is increasing every day.

Keywords: Smart contract, Nick Szabo, Blockchain technology, Crypto asset, Automated declaration of will

GİRİŞ

Teknolojinin gelişmesi ile birçok alanda işlem süreçleri otomatik olarak yürütülmektedir. Teknolojik gelişmeler sözleşme hukuku alanında, sözleşmelerin otomatik olarak kurulması ve yürütülmesi şeklinde kendisini göstermektedir. Finans, ulaşım, sigorta gibi birçok sektörde kullanılan akıllı sözleşmeler sayesinde, pahalı ve süreci yavaşlatan merkezi bir otoriteye ihtiyaç duyulmaksızın sözleşmelerin etkin ve güvenli bir şekilde kurulması ve yürütülmesi sağlanabilmektedir. Akıllı sözleşmelerle ilgili olarak medenî hukuk, borçlar hukuku, ceza hukuku, vergi hukuku, medenî usûl ve icra iflas hukuku, kişisel verilerin korunması hukuku gibi hukukun çeşitli alanlarında sorunlar ortaya çıkabilir. Bu çalışmada, akıllı sözleşme kavramı ve blok zinciri teknolojisinden kısaca bahsedilerek akıllı sözleşmelerin borçlar hukuku çerçevesindeki işlevleri ve bu işlevlerin yerine gitilmesi sırasında karşılaşılabilecek muhtemel sorunlar ele alınacaktır.

I. AKILLI SÖZLEŞME KAVRAMI VE BLOK ZİNCİRİ TEKNOLOJİSİ

A. Akıllı Sözleşmenin Tanımı ve Uygulama Alanları

Günümüzde birçok akıllı nesne, hayatımızın parçası hâline gelmiştir. Akıllı saatler, akıllı sayaçlar, akıllı kilitler, akıllı ev robotları, akıllı mutfak

aletleri gündelik hayatta sıklıkla karşılaştığımız akıllı cihazlardandır. Artık hukukî ilişkiler bakımından da akıllı olarak nitelendirilen işlemlerle karşı karşıyayız. İşte akıllı sözleşmeler, günümüz teknolojisinin klasik anlamdaki sözleşmelere yansımalarının bir sonucudur¹.

Akıllı sözleşme kavramı, ilk defa 1994'te Amerikalı bilgisayar bilimcisi, hukukçu ve kriptograf *Nick Szabo* tarafından kullanılmıştır². *Szabo* sözleşmelerin, bir bilgisayar protokolünde önceden belirlenmiş koşullar çerçevesinde kendi kendine işlemesinden bahsetmektedir. *Szabo*, akıllı sözleşmelerin en basit örneğinin ürün otomatları olduğundan söz etmiştir³. Ürün otomatlarına para girişinin yapılmasıyla ürün, otomatik olarak alıcıya teslim edilmektedir. Ürün otomatları, herhangi bir kişi ile satış sözleşmesinin otomatik olarak kurulmasına ve ifa edilmesine izin vermektedir. Bizim de katıldığımız aksi yöndeki görüşe göre ise akıllı sözleşmeler, ürün otomatlarına benzememektedir⁴. Ürün otomatlarında malın fiyatının gösterilerek sergilenmesi hukuken öneri niteliğindedir⁵. Çünkü TBK m. 8/f. 3'e göre fiyatını göstererek mal sergilenmesi aksi açıkça ve kolaylıkla anlaşılmadıkça öneri sayılır. Ürün otomatında malların satışa sunulması, TBK m. 5 anlamında hazır olmayanlar arasında yapılan bir öneridir⁶. Alıcı, burada sadece irade faaliyetinde (*Willensbetaetigung*) bulunarak, yani malın satış bedelini otomata sokarak ve satın almak istediği ürünü seçerek kabul açıklamasında bulunmuş olmaktadır. İradelerin karşılıklı değiş-tokuşu bu

¹ David Paulus, "Was ist eigentlich...ein Smart Contract?", 2020, (2), JuS, s. 107; Martin Heckelmann, "Zulaessigkeit und Handhabung von Smart Contracts", 2018, (8), NJW, s. 504.

² Nick Szabo, "Smart Contracts", <<https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart.contracts.html>> Erişim Tarihi: 24.12.2020.

³ Bkz. Nick Szabo, "Formalizing and Securing Relationships on Public Networks", 1997, <<https://archive.is/i65kY>> Erişim Tarihi: 24.12.2020. Benzer yönde bkz. Nadine Schawe, "Blockchain und Smart Contracts in der Kreativwirtschaft - mehr Probleme als Lösungen? Einsatz von Blockchain-Anwendungen im Immaterialgüterrecht", 2019, (4), MMR, s. 218; Nikolas Guggenberger, "Teil 13.7 Smart Contracts, ICOs und Datenschutz", in Thomas Hoeren/Ulrich Sieber/Bernd Holznel (eds), Handbuch Multimedia-Recht, Rechtsfragen des elektronischen Geschäftsverkehrs, Verlag C. H. Beck, 2020, Rn. 5.

⁴ Christoph Müller, "Die Smart Contracts aus Sicht des Schweizerischen Obligationenrechts", 2019, 155(5), ZBJV, s. 334-335.

⁵ Christoph Müller, BK-Berner Kommentar, Schweizerisches Zivilgesetzbuch, Obligationenrecht, Allgemeine Bestimmungen, Art. 1-18 OR mit allgemeiner Einleitung in das Schweizerische Obligationenrecht, Staempfli Verlag AG, 2018, Art. 7 OR N 69.

⁶ Müller, BK. Art. 7 OR N 69.

şekilde gerçekleşmektedir⁷. Akıllı sözleşmenin aksine satış otomatları aslında yarı otomatiktir. Diğer bir ifadeyle, sadece kurulan satış sözleşmesinin makine tarafından ifası bakımından otomatiklik söz konusudur. Alıcının parayı otomata sokması ve ürünü seçmesi için insan müdahalesi gereklidir. Bu sebeple akıllı sözleşmeyi satış otomatları ile karşılaştırmak doğru değildir⁸.

“Akıllı sözleşme” kavramının tanımı, uluslararası literatürde halen tartışmalı olmakla birlikte hâkim görüşe göre akıllı sözleşme, bir hukukî ilişkinin adı değil; hukukî ilişkinin önceden belirlenmiş çerçeve içerisinde işleyişini ifade eden bir platformdur⁹. Diğer bir ifadeyle akıllı sözleşme, sadece otomatikleştirilmiş bir hukukî süreç (*Rechtsvorgaenge*) ve işlem sürecidir (*Geschaeftsablaeufe*)¹⁰. Kanaatimize göre akıllı sözleşmeyi, “program kodunda önceden belirlenmiş koşullar çerçevesinde bir hukukî ilişkinin otomatik olarak kurulmasını veya işlemlerini/yürütülmesini sağlayan ve bunları gerçekleştirirken genellikle blok zinciri teknolojilerinden yararlanan bir bilgisayar programı” olarak tanımlamak mümkündür¹¹. Akıllı sözleşmenin temeli olan program kodunda “eğer ... o hâlde” (“*wenn ... dann*”/“*if ... then*”) olarak formüle edilmiş şarta bağlı hükümler yer almaktadır¹².

⁷ Müller, BK. Art. 7 OR N 70.

⁸ Müller, s. 334-335; Pınar Çağlayan Aksoy, Akıllı Sözleşmelerin Kuruluşu ve Geçerlilik Şartları, On İki Levha Yayıncılık, 2021, s. 76.

⁹ Akıllı sözleşmenin (*smart contract*), blok zinciri ağı üzerinde yer alan veriler üzerinde sınırları önceden belirlenen bir akış içerisinde işlem yapılmasını sağlayan ve güvenli bir bilgisayar ağı tarafından doğrulanan merkezî olmayan platformu ifade ettiği yönünde bkz. Blokzinciri Teknolojisi Terminoloji Çalışması-Hukuk, Düzenlemeler ve Kamu İlişkileri Çalışma Grubu, Türkiye Bilişim Vakfı, Haziran 2019, s. 21, <https://bctr.org/dokumanlar/Blokzinciri_Teknoloji_Terminoloji.pdf> Erişim Tarihi: 27.12.2020.

¹⁰ Paulus, s. 107.

¹¹ Benzer tanımlar için bkz. Lukas Müller/Reto Seiler, “Smart Contracts aus Sicht des Vertragsrechts”, 2019, 27(3), AJP/PJA, s. 317-318; Andreas Glarner/Stephan D. Meyer, “Smart Contracts in Escrow-Verhältnissen”, Jusletter 4.12.2017, s. 7, <<https://jusletter.weblaw.ch>> Erişim Tarihi: 27.12.2020; Stephan D. Meyer/Benedikt Schuppli, “«Smart Contracts» und deren Einordnung in das schweizerische Vertragsrecht”, 2017, (3), Recht - Zeitschrift für juristische Weiterbildung und Praxis, s. 208; Hajo Schulz, “Vertrag denkt mit”, 2017, (23), Magazin für Computer und Technik (c’t), s. 108; Christoph Simmchen, “Blockchain (R)evolution: Verwendungsmöglichkeiten und Risiken”, 2017, (3), MMR, s. 164; Florian Möslin, “Smart Contracts im Zivil- und Handelsrecht”, 2019, 183(2-3), ZHR, s. 264; Shermin Voshmgir, Blockchains, Smart Contracts und das Dezentrale Web, Eine Publikation der Technologiestiftung, 2016, s. 14; Guggenberger, Rn. 1; Schawe, s. 218, Paulus, s. 107; Müller, s. 331.

¹² Çağlayan Aksoy, s. 90; Müller, s. 337; Kadir Berk Kapancı, “Özel Hukuk Penceresinden Blokzincir: Sanal Para Değerleri ve Akıllı Sözleşmeler Üzerine Değerlendirmeler”, in Eylem E. Aksoy Retornaz/Osman Gazi Güçlütürk (eds), Gelişen Teknolojiler ve Hukuk I:

Aslında kavramsal olarak “akıllı sözleşme” terimi tam anlamıyla doğru bir nitelendirme değildir. Zira akıllı sözleşme olarak ifade edilen bilgisayar programı, hem hukukî anlamda bir sözleşme değildir¹³ hem de akıllı değildir¹⁴. Akıllı sözleşmenin akıllı olmamasının sebebi, akıllı sözleşmelerde mutlaka yapay zeka teknolojisinin kullanılmasının zorunlu olmamasıdır¹⁵. Yapay zekada, makinenin öğrenmesi sonucunda kendisi karar alabilen bir mekanizma söz konusudur. Makine, çevreden topladığı verilerle öğrenme faaliyetini gerçekleştirmektedir ve hafızasındaki veriler arttıkça performansı da artmaktadır¹⁶. Algoritma gibi bilişsel unsurların yanısıra duygusal unsurları da içeren yapay zeka, tespit ettiği haricî duygusal verileri de kullanarak otonom olarak karar vermektedir¹⁷. Akıllı sözleşmede ise sadece kişilerin program kodu şeklinde oluşturduğu verilerin otomatik olarak işletilmesi söz konusudur¹⁸.

Taraflar arasında kurulmuş bir hukukî ilişkinin tamamı veya bir kısmı akıllı sözleşmenin otomasyonu sayesinde etkin bir şekilde yürütülebilir¹⁹. Önceden program kodunda belirlenmiş koşullar gerçekleşmişse hukukî sonuçlar kendiliğinden meydana gelmektedir²⁰. Örneğin koşullar gerçekleştiğinde akıllı sözleşme, para veya kripto varlıklar²¹ aracılığıyla ödeme yapılmasına ya da

Blokszincir, On İki Levha Yayıncılık, 2020, s. 115.

¹³ Guggenberger, Rn. 1; Meyer/Schuppli, s. 208; Müller, s. 332; Paulus, 107; Andreas Furrer, “Die Einbettung von Smart Contracts in das schweizerische Privatrecht”, in Schweizerischer Anwaltsverband (ed), Anwaltsrevue: Das Praxismagazin des schweizerischen Anwaltsverbandes, Staempfli Verlag AG, 2018, s. 109.

¹⁴ Meyer/Schuppli, s. 208; Müller, s. 332; Paulus, 107.

¹⁵ Möslin, s. 271; Guggenberger, Rn. 12; Paulus, s. 107; Çağlayan Aksoy, s. 93; Kapancı, s. 138.

¹⁶ Sinan Sami Akkurt, “Yapay Zekânın Otonom Davranışlarından Kaynaklanan Hukuki Sorumluluk”, Haziran 2019, Yıl 7, (13), Uyuşmazlık Mahkemesi Dergisi, s. 42.

¹⁷ Akkurt, s. 42.

¹⁸ Müller, s. 332; Paulus, s. 107; Çağlayan Aksoy, s. 93; Ece Su Üstün, TBK Kapsamında Geleneksel Sözleşmeler ile Mukayeseli Olarak Akıllı Sözleşmeler-Blokszincir Teknolojisi, Seçkin Yayıncılık, 2021, s. 31-32.

¹⁹ Paulus, s. 107; Heckelmann, s. 504.

²⁰ Paulus, s. 107.

²¹ Kripto varlık (*crypto assets*), dağıtık defter teknolojisinin bir uygulaması olarak ortaya çıkan ve elektronik ortamda aktarım, saklama ve takas faaliyetlerine konu edilebilen bir değerini veya sözleşmeden doğan bir hakkın güvenli dijital ortamda kriptografik olarak temsilini ifade eder. Bkz. Blokszinciri Teknolojisi Terminoloji Çalışması-Hukuk, Düzenlemeler ve Kamu İlişkileri Çalışma Grubu, Türkiye Bilişim Vakfı, Haziran 2019, s. 21, <https://bctr.org/dokumanlar/Blokszinciri_Teknoloji_Terminoloji.pdf> Erişim Tarihi: 30.12.2020. Kripto

bir malın gönderilmesine kendiliğinden aracılık eder²². Konaklama ücretinin ödenmesinden sonra otel odasının kapısının açılması da hukukî ilişkinin akıllı sözleşme sayesinde yürütülmesine örnek olarak verilebilir²³.

Akıllı sözleşme, tarafların bir hukukî ilişkiden doğan edim fiillerinin yerine getirilmesini sağlamanın yanında, edimin gereği gibi ifa edilmemesi durumunda ortaya çıkabilecek taleplerin karşılanmasını da sağlayabilir²⁴. Mesela bir uçağın veya trenin seferinde açık bir şekilde gecikmesi hâlinde akıllı sözleşme, ilgili kişiye otomatik olarak tazminat ödenmesine aracılık edebilir. Ayrıca akıllı sözleşmenin, sözleşme konusu mala otomatik olarak erişmesi de mümkündür. Örneğin akıllı sözleşme, kira konusu aracı veya evi kullanıma açabilir veya sözleşmeden doğan borcun ifa edilmemesi (bedelin ödenmemesi) durumunda ya da sözleşmenin süresinin sona ermesi durumunda bu malları kilitleyerek erişimi engelleyebilir²⁵.

Akıllı sözleşme, taraflar arasındaki hukukî ilişkinin uyarlanmasına yönelik işlemler gerçekleştirebilir. Örneğin kira bedeli emsallerinin artması üzerine veya belirli bir sürenin geçmesinden sonra akıllı sözleşme kira artırımına yönelik açıklamada bulunabilir²⁶.

Önceden var olan bir hukukî ilişkinin yürütülmesi dışında akıllı sözleşme, otomatik olarak irade açıklaması oluşturarak bir sözleşmenin kurulmasına aracılık edebilir²⁷. Akıllı sözleşmelerin hukukî işlem benzeri fiilleri yerine getirmesi de mümkündür. Örneğin akıllı sözleşme, taraflardan birinin ödemede temerrüde düşmesi durumunda ihtar göndermek üzere

varlıklar hakkında ayrıntılı bilgi için bkz. Albert Schlund/Hans Pongratz, "Distributed-ledger-technologie und Kryptowährungen-eine rechtliche Betrachtung", 2018, (12), DStR, s. 599 vd.

²² Paulus, s. 107; Kaulartz, Rn. 18.

²³ Heckelmann, s. 504.

²⁴ Paulus, s. 107.

²⁵ Paulus, s. 107; Heckelmann, s. 504. Akıllı sözleşmenin sözleşme konusu mala erişmesi, nesnelerin interneti teknolojisi (*IoT*) sayesinde gerçekleşmektedir. Nesnelerin interneti, internet üzerinden birbirine fiziksel veya sanal olarak bağlı olan akıllı cihazların birbiriyle iletişime geçmesi, haberleşmesidir. Nesnelerin interneti teknolojisinin diğer bir örneği; içindeki malzemeler azaldığı zaman otomatik olarak sipariş veren buzdolabı olup aslında bu da bir tür akıllı sözleşme uygulamasıdır. Bkz. Paulus, s. 107; Heckelmann, s. 504.

²⁶ Heckelmann, s. 505.

²⁷ Paulus, s. 107.

programlanmış olabilir²⁸.

Akıllı sözleşme, bir hukukî ilişkinin kurulması veya yürütülmesi sırasında güvenilir üçüncü kişi (*Treuhand*) işlevini yerine getirebilir²⁹. Akıllı sözleşmenin, uluslararası taşınmaz satışına ilişkin işlemlerde sıklıkla kullanılan *Escrow* aracısı gibi faaliyet göstermesi mümkündür³⁰. *Escrow* aracısı, satıcı ve alıcı dışında tarafsız üçüncü kişi olup ücret karşılığında sözleşmeden doğan borçların ifasını teminat altına almaktadır³¹. Örneğin akıllı sözleşme, bir satış ilişkisinin kurulması sırasında satış bedelini para veya kripto varlık olarak alıp, mal ancak sözleşmeye uygun bir şekilde alıcıya teslim edildikten veya cayma süresi dolduktan sonra satıcıya transfer edebilir³².

Akıllı sözleşme, bankacılık ve sigortacılık hizmetlerinde kullanılmaktadır. Banka ücreti ödenmeksizin akreditif işlemi gerçekleştirilmesi veya oldukça ayrıntılı bir sigorta poliçesinin akıllı sözleşme olarak programlanması mümkündür³³. Akıllı sözleşme, yüksek uygulama hızı sebebiyle borsada hız gerektiren alım satım işlemlerinin yapılması için de caziptir³⁴.

Akıllı sözleşme, bir ağda örgütlenmiş belirsiz sayıda kişi arasında hukukî ilişkilerin kurulmasına imkân verebilir. Birden çok ve farklı akıllı sözleşmeyi birbirine bağlayarak kompleks bir akıllı sözleşmenin oluşturulması söz konusu olabilir³⁵. Merkezî olmayan özerk kuruluş (*decentralized autonomous organization - DAO*) olarak adlandırılan bu kuruluş, ortak bir proje veya amaç etrafında birleşen çok sayıda kişiyi bir araya toplayabilir³⁶. Bu kuruluş, tıpkı adı ortaklık veya tüzel kişiliğe sahip ortaklıklar gibi ortaklık unsurlarını

²⁸ Paulus, s. 107.

²⁹ Heckelmann, s. 504; Paulus, s. 107.

³⁰ Müller/Seiler, s. 320. *Escrow* sözleşmesi hakkında ayrıntılı bilgi için bkz. Ayşe Dilşad Keskin, “Kaynak Kod (Source Code) Escrow Sözleşmesi”, Temmuz 2012, Yıl 3, (10), TAAD, s. 95-128. *Escrow* ilişkisinde akıllı sözleşmenin fonksiyonları hakkında ayrıntılı bilgi için bkz. Glarner/Meyer, s. 10 vd.

³¹ Keskin, s. 96.

³² Heckelmann, s. 504; Paulus, s. 107.

³³ Heckelmann, s. 504.

³⁴ Heckelmann, s. 504.

³⁵ Çağlayan Aksoy, s. 70; Müller/Seiler, s. 320.

³⁶ Çağlayan Aksoy, s. 68; Mesut Serdar Çekin, “Borçlar Hukuku ile Veri Koruma Hukuku Açısından Blockchain Teknolojisi ve Akıllı Sözleşmeler: Hukuk Düzenimizde Bir Paradigma Değişimine Gerek Var mı?”, 2019, 77(1), İstanbul Hukuk Mecmuası, s. 323.

bünyesinde barındırmaktadır³⁷.

B. Blok Zinciri Teknolojisi ve Akıllı Sözleşmenin Blok Zinciri Teknolojisi ile İlişkisi

Akıllı sözleşmeler, blok zinciri teknolojisi ile yakından ilgilidir³⁸. Öncelikle belirtmek gerekir ki akıllı sözleşmelerin, blok zincirinin üzerinde uygulanması zorunlu değildir³⁹. Ancak akıllı sözleşmenin yürütülmesi için bağımsız bir yapıya ihtiyaç duyulmaktadır. Bu yapı, hem tarafların güvenini kazanmalı hem de akıllı sözleşmenin zamanında ve uygun maliyetle, yani etkin bir şekilde yürütülmesini sağlamalıdır⁴⁰. İşte blok zinciri teknolojisinin sahip olduğu özellikler ve bu özelliklerin sağladığı bazı avantajlar sayesinde, akıllı sözleşmelerin blok zincirinin üzerinde uygulanması onu daha etkin ve güvenli hale getirmektedir⁴¹.

Blok zinciri, merkezî bir otorite tarafından yönetilmeyen ve dağıtılmış kayıt yapısına sahip olan bir veritabanıdır⁴². Bu veritabanında bilgilerin depolanması, işlemlerin gerçekleştirilmesi ve kuruluşların organize edilmesi

³⁷ Furrer, s. 115.

³⁸ Müller/Seiler, s. 319; Guggenberger, Rn. 2.

³⁹ Guggenberger, Rn. 2; Heckelmann, s. 505; Müller, s. 332; Schawe, s. 218; Müller/Seiler, s. 322; Çağlayan Aksoy, s. 38.

⁴⁰ Heckelmann, s. 505; Voshmgir, s. 14; Çekin, s. 323; Jörn Heckmann/Markus Kaulartz, "Selbsterfüllende Verträge-Smart Contracts: Quellcode als Vertragstext", 2016, (24), Magazin für Computer und Technik (c't), s. 138. Blok zinciri teknolojisine dayalı akıllı sözleşmelerin, sözleşme müzakereleri, sözleşmenin ifası için ortaya çıkan masraflar ile işlem ve mahkeme masraflarını azalttığı yönünde bkz. Kapancı, s. 148; Çağlayan Aksoy, s. 49.

⁴¹ Blok zinciri teknolojisi, güvenli olması sebebiyle ilk başlarda kendisine özgü ödeme araçları olan kripto varlıklarla ödeme yapılan bir platform olarak kullanılmaya başlanmıştır. *Bitcoin* bunlardan birisidir ve 2009 yılından beri kullanılmaktadır. Daha sonra ise sözleşmelerin bu platform üzerinde yürütülmesi fikri ortaya çıkmıştır. *Ethereum* adlı blok zinciri bu anlamda sektördeki en başarılı ilk platform olarak kabul edilmektedir. Bu platformun kendisine özgü dijital para birimi *Ether* 'dir. Bu platform üzerinde her katılımcı herhangi bir sözleşme tasarlayabilir ve bunu *Solidity* adı verilen programlama dilinde saklayabilir. İlişkisel veritabanlarının aksine bu sözleşmeler yürütülebilir; yani durumları zaman içerisinde ve koşullara bağlı olarak değişebilir. Bkz. Heckelmann, s. 505; Kapancı, s. 132; Üstün, s. 48. Blok zinciri teknolojisinin özelliklerinin sağladığı avantajlar sayesinde akıllı sözleşmelerin sahip olduğu özellikler hakkında ayrıntılı bilgi için bkz. Çağlayan Aksoy, s. 43 vd. Blok zinciri teknolojisinin dezavantajları için bkz. Üstün, s. 34-35.

⁴² Schawe, s. 218; Üstün, s. 21. Blok zinciri teknolojisinin işleyişi hakkında ayrıntılı bilgi için bkz. Hajo Schulz, "Das macht Blockchain, Die Technik hinter Bitcoin & Co.", 2017, (23), Magazin für Computer und Technik (c't), s. 102 vd.; Üstün, s. 21 vd.

söz konusudur.

Blok zincirinde veriler, çok sayıda bilgisayara dağıtılmış bir şekilde kaydedilmektedir⁴³. Bilgisayarların hepsi birlikte bir ağ oluşturmaktadır⁴⁴. Bu ağa katılan tüm bilgisayarlar, ağda gerçekleşen veri aktarımlarını ve işlemleri gösterir. Böylece işlemlerin güvenliği ve eksiksiz bir şekilde gerçekleşip gerçekleşmediği şeffaf bir şekilde kanıtlanmış olur⁴⁵. Yapılan her bir işlem, zaman damgası taşıdığı için öncelikle kronolojik bir sırada birleştirilir⁴⁶. Daha sonra kriptografik (şifreli) algoritma kullanılarak dijital bir kopyaya (izlenime) dönüştürülür ve bu kopya her zaman tekrar izlenebilir şekilde güvenli olarak saklanabilir⁴⁷. Her blok, zincirde kendisinden önceki blok hakkında bilgi içerdiği için blok zinciri değiştirilemez⁴⁸.

Bu şekilde oluşturulan veri blokları, bir zincir oluşturduğundan, oluşan yapıya blok zinciri adı verilmektedir. Ağın herhangi bir üyesi, blok zincirine yeni işlemler ekleyebilir⁴⁹. Blok zincirinin üzerinde yürütülen akıllı sözleşmeler, *Oracle* adı verilen bağımsız arayüzler (haricî veri sağlayıcıları) aracılığıyla gerçeklerle bağlantı kurabilir ve işlevlerini yerine getirebilir⁵⁰. Diğer bir ifadeyle bu arayüzler, blok zincirindeki akıllı sözleşmenin haricî sistemlere bağlanmasına imkân sağlar⁵¹. Böylece gerçek dünyadaki veriler

⁴³ Dağıtık defter teknolojisi (*distributed ledger technologie-DLT*), işlemlerin yürütülmesi, onaylanması veya yetkilendirilmesi gibi faaliyetlerin merkezi bir otoriteye ihtiyaç duyulmaksızın tüm katılımcıların bağımsız bir ağda onaylaması ile düğümlerde tutulduğu teknolojiyi ifade eder. Bkz. Blokzinciri Teknolojisi Terminoloji Çalışması-Hukuk, Düzenlemeler ve Kamu İlişkileri Çalışma Grubu, Türkiye Bilişim Vakfı, Haziran 2019, s. 15, <https://bctr.org/dokumanlar/Blokzinciri_Teknoloji_Terminoloji.pdf> Erişim Tarihi: 05.01.2021. Dağıtık defter teknolojisi sisteminin, kripto varlıkların işletilebildiği bir tür işletim sistemi olduğu yönünde bkz. Schlund/Pongratz, s. 598.

⁴⁴ Satoshi Nakamoto, Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System, s. 3, <https://www.uscc.gov/sites/default/files/pdf/training/annual-national-training-seminar/2018/Emerging_Tech_Bitcoin_Crypto.pdf> Erişim Tarihi: 05.01.2021; Voshmgir, s. 8.

⁴⁵ Schulz, Blockchain, s. 102; Schawe, s. 218; Üstün, s. 28.

⁴⁶ Schulz, Blockchain, s. 103; Schawe, s. 218; Nakamoto, s. 2; Üstün, s. 22.

⁴⁷ Furrer, s. 103; Schawe, s. 218; Üstün, s. 22.

⁴⁸ Schulz, Blockchain, s. 103; Müller, s. 333; Heckelmann, s. 505; Müller/Seiler, s. 319; Üstün, s. 29-30.

⁴⁹ Müller, s. 333.

⁵⁰ Heckelmann, s. 505; Furrer, s. 103; Müller/Seiler, s. 322; Schulz, s. 111; Kaulartz, Rn. 19; Üstün, s. 55; Çekin, s. 323; Heckmann/Kaulartz, s. 139.

⁵¹ Heckmann/Kaulartz, s. 139; Kapanacı, s. 140.

blok zincirine aktarılır⁵². Örneğin bir taşıma şirketinin bilgisayarı, satış konusu malın alıcıya teslim edildiği bilgisini blok zincirine bildirir. Blok zinciri, bu bilgiye dayanarak satıcıya satış bedeli olarak kripto varlıkların ödenmesini sağlar⁵³. Burada dijital para transferi, akıllı sözleşme tarafından yapılmaktadır⁵⁴. Bunun dışında; taraflardan birinin “tamam” sinyali, ödeme yapıldığı bilgisi, sıcaklık bilgisi, ödeme adresinin belirtilmesi, konum bilgisi, döviz kuru verileri, bir oylamada gerekli çoğunluğun sağlanması, diğer akıllı sözleşmelerin verileri gibi bilgiler de *Oracle*’lar tarafından blok zincirine aktarılan bilgiler olabilir⁵⁵. Programda önceden tanımlanmış bu verilerin aktarılmasıyla program, fonksiyonlarını yerine getirmiş olmaktadır⁵⁶. Akıllı sözleşme, dağıtılmış bir şekilde depolanmış bir program olduğundan fonksiyonlarını da dağıtılmış bir şekilde yerine getirmektedir⁵⁷.

Programın fonksiyonları, ilgili madenci (*miner*)⁵⁸ tarafından hem verileri giren kişinin kimliği hem de verilerin geçerliliği onaylandığında tamamlanmış olmaktadır⁵⁹. Örneğin araba kiralama işleminin yapıldığı bir uygulama, blok zinciri platformunda işletilmek üzere programlanmıştır. Bu uygulamada her kullanıcının kira bedelini ödemesi anında arabanın kilidinin açılacağı; iki uyarıdan sonra ödeme yapılmazsa arabanın etkinliğinin sona ereceği kabul edilmiştir. Kira bedeli ödenene kadar kullanıcı artık arabayı çalıştıramayacaktır. Kullanıcıya bu durum otomatik olarak bildirilir. Aynı anda platform işleticisi de arabanın konumu hakkında bilgilendirilir ve ona bir harita sunulur. Çünkü kira konusu araba, park ücreti ödenmesi gereken bir yerde veya park yasağı olan bir yerde kalmış olabilir. Platform işleticisine bu

⁵² Müller/Seiler, s. 322; Schulz, s. 111; Heckmann/Kaulartz, s. 139.

⁵³ Müller, s. 333-334; Heckelmann, s. 505.

⁵⁴ Heckelmann, s. 505.

⁵⁵ Furrer, s. 103.

⁵⁶ Furrer, s. 103; Heckelmann, s. 505.

⁵⁷ Furrer, s. 103. Bu sebeple akıllı sözleşmeler için “dağıtılmış uygulama” (*distributed applikation-Dapp*.) ifadesi de kullanılmaktadır. Bkz. Schulz, s. 108.

⁵⁸ Kripto varlık transfer işlemlerini doğrulayan, doğrulama işlemi karşılığında ödül olarak kripto varlık alan ve kripto varlık üreten cihazlar (ve bu cihazları yöneten kişiler) madenci olarak adlandırılır. Bkz. Blokzinciri Teknolojisi Terminoloji Çalışması-Hukuk, Düzenlemeler ve Kamu İlişkileri Çalışma Grubu, Türkiye Bilişim Vakfı, Haziran 2019, s. 21, <https://bctr.org/dokumanlar/Blokzinciri_Teknoloji_Terminoloji.pdf> Erişim Tarihi: 25.01.2021.

⁵⁹ Furrer, s. 103. Madencilik yöntemi, taraflar arasında yapılan her işlemin, diğer bir ifadeyle verinin, şifrelenmiş olarak bloğa kaydedilirken sistemdeki kullanıcıların %51’i tarafından doğrulanması gerekliliği anlamına gelmektedir. Böylece merkezî bir otoriteye ihtiyaç duyulmadan güvenli ve şeffaf işlemler yapılabilmektedir. Bkz. Nakamoto, s. 4; Üstün, s. 23.

bildirim yapılarak gerekli önlemleri alması sağlanır⁶⁰.

Yukarıda bahsi geçen örnekteki araç kiralama işleminin blok zinciri teknolojisine dayalı olarak yapılmasında şu gibi avantajlar söz konusu olmaktadır⁶¹: Araç kiralamak isteyen kullanıcıların kimlik bilgileri, özel bir anahtar ile güvenli olarak kaydedildiğinden, belli bir kullanıcının sistemdeki davranışları (örneğin araç kiralama sıklığı, kira bedelini ödeme veya ödememe durumu) açıkça görülebilir. Kullanıcının kira bedeli olarak banka hesabı üzerinden veya kripto varlıklar yoluyla yaptığı ödemeler de, tıpkı aracın bulunduğu yerin konum bilgisi gibi *Oracle*'lar aracılığıyla akıllı sözleşmeye aktarılır. Madenciler, bütün eylemlerde kişilerin kimliği ve aktarılan bilgilerin gerçekliği ile *Oracle* kaynağının gerçekliği ve *Oracle* tarafından aktarılan bilgilerin geçerliliğini kontrol edebilir. Tüm bu bilgiler, blok zincirinin içerisine gömülmüştür. Program kodlarının geçerli bir şekilde sonuç doğurması, ancak programın işleyişinin doğruluğunun madenciler tarafından onaylanmasına bağlıdır. Madenciler, sadece bilgilerin doğru kaynaktan gelip gelmediğini (doğru özel anahtarla imzalanıp imzalanmadığını) ve sözdizimsel düzeyde doğru formatı içerip içermediğini kontrol edebilir. Madenciler, içeriğin anlamı bakımından denetim yapamaz. Bu sebeplerden dolayı, blok zincirinin çok daha güvenli olarak işleyebilmesi için dışarıdan aktarılması gereken bilgilerin gerekliliğinin en aza indirilmesi gerekmektedir⁶².

Görüldüğü üzere, blok zincirinin üzerinde işlemler herhangi bir aracı (üçüncü kişi) olmaksızın gerçekleştirilmektedir⁶³. İşlemlerin doğrudan gerçekleştirilebilmesi imkânı sayesinde akıllı sözleşmenin blok zincirinin üzerinde uygulanması, onun daha etkin kullanılmasını sağlamaktadır. Ayrıca blok zinciri teknolojisi, merkezî bir otorite tarafından yönetilmediğinden, akıllı sözleşme kodunun ve verilerinin manipülasyonlara karşı korunması bakımından güvenlidir⁶⁴. Kod, önceden tanımlanmış adımların yerine

⁶⁰ Furrer, s. 103-104.

⁶¹ Furrer, s. 104.

⁶² Furrer, s. 104.

⁶³ Nakamoto, s. 1; Üstün, s. 30.

⁶⁴ Guggenberger, Rn. 2; Paulus, s. 108; Üstün, s. 27. Manipülasyon, ancak blok zincirindeki makinelerin (bilgisayarların) yarısından fazlasının işbirliği yapması hâlinde söz konusu olabilir. Ancak bu işbirliğinin yapılması teknik olarak çok zordur ve yapılsa bile büyük ihtimâlle hızlı bir şekilde ağda bulunan herkese görünür hâle gelir. Çünkü her blok, kendi bilgilerinin yanısıra bir zaman damgası altında veritabanına son eklenen bloğun doğrulama toplamını da içermektedir. Bkz. Schulz, Blockchain, s. 103.

getirilmesi için teknik ve sistematik bir garanti niteliğindedir. Merkezî yapıların (sunucuların) aksine, güven duyulması gereken üçüncü kişi bulunmadığından, her bir taraf, karşı tarafın ödeme güçsüzlüğü ile karşı karşıya kalma riskinden kurtulmaktadır⁶⁵.

Akıllı sözleşme ile blok zinciri teknolojisinin ilişkisi bakımından ayırt edilmesi gereken durum, sözleşmenin zaman bakımından zincirin dışında mı yoksa zincirin üzerinde mi kurulduğudur. Blok zincirinin dışında sözleşme, taraflarca ilk olarak zincirden bağımsız bir şekilde geleneksel yollarla kurulmaktadır. Bu sözleşme, zincir dışı (*off-chain contract*) sözleşme olarak adlandırılır. Bu aşamadan sonra tarafların akdetmiş oldukları sözleşmeyi otomatik olarak yürütecek olan akıllı sözleşmeye ihtiyaçları vardır. Blok zincirinin üzerinde sözleşmenin kurulması durumunda (*on-chain contract*) ise taraflar, ilk olarak akıllı sözleşmeye ihtiyaç duyarlar. Sözleşme, akıllı sözleşme kullanılarak kurulmaktadır. Bu durumda akıllı sözleşme sadece sözleşmenin yürütülmesi amacıyla değil; kurulması amacıyla da kullanılmış olmaktadır⁶⁶.

II. BORÇLAR HUKUKU ÇERÇEVESİNDE AKILLI SÖZLEŞMENİN İŞLEVLERİ

A. Akıllı Sözleşmeye Hukukî Yaklaşım

Adındaki “sözleşme” terimine rağmen akıllı sözleşme, bugün için borçlar hukuku anlamında bir sözleşme değildir⁶⁷. Teknik olarak bir bilgisayar programı olan akıllı sözleşme, taraflar arasındaki hukukî ilişkinin kurulmasına, yürütülmesine veya bu hukukî ilişkiden doğan yükümlülüklerin gereği gibi ifa edilmemesi durumunda tarafların tatmin edilmesine imkân sağlayan bir araçtır. Akıllı sözleşme, tüm bu işlevlerini yerine getirirken bağımsız ve otomatik olarak hareket etmesine rağmen, kendisine ait bir iradeyi oluşturup ifade etmediği için hukukî kişiliğe sahip değildir⁶⁸.

Akıllı sözleşmenin borçlar hukuku bağlamında işlevlerini belirleyebilmek için, ne amaçla kullanıldığına dikkat etmek gerekmektedir. Akıllı sözleşmeler asıl olarak bir hukukî ilişkinin yürütülmesi amacıyla kullanılmakla birlikte;

⁶⁵ Guggenberger, Rn. 3; Schawe, s. 218.

⁶⁶ Müller, s. 335.

⁶⁷ Guggenberger, Rn. 1; Meyer/Schuppli, s. 208; Müller, s. 332; Paulus, 107; Müller/Seiler, s. 322; Çağlayan Aksoy, s. 91.

⁶⁸ Müller/Seiler, s. 323.

sözleşmelerin kurulmasına aracılık etmesi amacıyla da kullanılmaktadır⁶⁹. İlk durumda akıllı sözleşmenin, geleneksel yollarla kurulmuş bir sözleşmeden doğan yükümlülüklerin ifa edilmesi amacıyla kullanılması söz konusudur ve sözleşmenin kurulması aşamasıyla ilgisi bulunmaz⁷⁰. İkinci durumda ise akıllı sözleşme, taraf iradelerinin açıklanmasını sağlayan bir işleve sahiptir⁷¹. Belirtmek gerekir ki, her iki durumda da akıllı sözleşme ile kurulmaya veya yürütülmeye uygun bir sözleşme tipi söz konusu olmalıdır. Zira bazı sözleşme tiplerine ait edim yükümlülükleri (örneğin vekalet, eser) akıllı sözleşmenin program kodları aracılığıyla ifa edilmeye uygun değildir⁷².

Akıllı sözleşmenin, kurulmasına veya yürütülmesine aracılık ettiği hukukî ilişkiye olan etkileri, Türk Borçlar Kanunu'nun mevcut hükümlerine göre kolaylıkla tespit edilebilir. Akıllı sözleşme, somut olayda sadece bir hukukî ilişkinin kurulması için kullanılıyorsa otomatikleştirilmiş bir irade açıklamasının varlığından söz edilebilir. Akıllı sözleşme, hukukî ilişkinin yürütülmesi amacıyla da kullanılıyorsa, borçlar hukuku tarafından geleneksel sözleşmeler için kabul edilen hukukî süreç ve işlem sürecinin otomatikleştirilmiş olarak gerçekleştirilmesi söz konusudur. Dolayısıyla kural olarak akıllı sözleşmenin, kurulması veya yürütülmesi amacıyla kullanıldığı sözleşme tipi ile herhangi bir ilgisi bulunmamaktadır⁷³.

Bir hukukî ilişkinin kurulması veya yürütülmesi amacıyla akıllı sözleşme kullanılacaksa, o ilişkinin tarafları arasında akıllı sözleşmenin somut olayda kullanımını konusunda anlaşma olmalıdır. Diğer bir ifadeyle, konusu sadece akıllı sözleşmenin kullanılması olan bir sözleşme mevcut olmalıdır⁷⁴.

Akıllı sözleşmenin, 6563 sayılı Elektronik Ticaretin Düzenlenmesi Hakkında Kanun kapsamında bir elektronik sözleşme olarak kabul edilip edilemeyeceği meselesine de değinmek gerekmektedir. Söz konusu Kanun'da, elektronik sözleşmenin tanımı yapılmamış; elektronik iletişim araçlarıyla yapılan sözleşmelerin bu Kanun kapsamında yer aldığı belirtilmiştir. Kanun'a göre elektronik ileti; telefon, çağrı merkezi, faks, otomatik arama makinesi, akıllı ses kaydedici sistem, elektronik mesaj ve kısa mesaj gibi vasıtalar

⁶⁹ Kaulartz, Rn. 17; Müller/Seiler, s. 323.

⁷⁰ Kaulartz, Rn. 18.

⁷¹ Kaulartz, Rn. 21 vd.

⁷² Üstün, s. 99.

⁷³ Paulus, s. 108.

⁷⁴ Furrer, s. 106.

aracılığıyla yapılan iletiler olarak tanımlanmıştır (6553 Sayılı Kanun m. 2/c). Elektronik sözleşmeleri, tarafların elektronik iletişim araçları kullanarak açık veya kapalı ağlar üzerinden genellikle internet aracılığıyla kurdukları sözleşmeler olarak tanımlamak mümkündür⁷⁵. Elektronik sözleşmeler; web siteleri aracılığıyla, elektronik posta yoluyla veya elektronik veri değişimi (EDI-electronic data interchange) yoluyla kurulabilir⁷⁶. Akıllı sözleşme aracılığıyla sözleşme kurulması, elektronik sözleşmelerin elektronik veri değişimi yoluyla kurulması yöntemini çağrıştırmaktadır⁷⁷. Ancak elektronik veri değişimi işlemlerinin, akıllı sözleşmenin aksine, daha dar çaplı işlemlerin yapılmasına imkân tanıyabilmesi, insan araçların devreye girmesini gerektirmesi, kapalı kullanıcı grupları içerisinde kimliği belirli kişiler arasında gerçekleştirilebilmesi, otonom olmaması ve gerektiğinde sistem üzerinde kolaylıkla değişiklik yapılabilmesi sebepleriyle akıllı sözleşmeden ayrıldığını söylemek mümkündür⁷⁸.

B. Akıllı Sözleşme Aracılığıyla Sözleşmenin Yürütülmesi

Akıllı sözleşmenin, sözleşmenin yürütülmesi işlevini yerine getirmesinde taraflar, öncelikle blok zincirinin dışında geleneksel yollarla bir sözleşme kurmaktadır. Daha sonra bu sözleşme, makine tarafından okunabilen bir koda çevrilerek akıllı sözleşme yardımıyla yürütülmektedir⁷⁹.

Bir sözleşme kısmen veya tamamen akıllı sözleşme aracılığıyla yürütülebilmektedir. Örneğin, bir sivil havayolu taşıyıcısı, yolcu ile yazılı

⁷⁵ Alper Uyumaz, “Elektronik Sözleşmelerin Web Siteleri Aracılığıyla Kurulması ve Bu Sözleşmelerin İfası”, 2007, 9(Özel Sayı), Dokuz Eylül Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, s. 908; Abdulkarim Yıldırım, Mesafeli Sözleşmelerde Tüketicinin Korunması, On İki Levha Yayıncılık, 2009, s. 105.

⁷⁶ Uyumaz, s. 910; Mehmet Demir, Mesafeli Sözleşmelerin İnternet Üzerinden Kurulması, Turhan Kitabevi, 2004, s. 159.

⁷⁷ Sözleşmelerin elektronik veri değişimi yoluyla kurulması, yıllardır başvurulan bir sözleşme kurma yolu olup daha çok şirketler arası pazarlama işlemlerinde kullanılmaktadır. Elektronik veri değişimi yolunda bilgisayar sistemleri arasında sürekli bir işlem kontağı bulunmakta ve sistemler arasındaki iletişim sonucu yapılan açıklamalar hukukî olarak tarafları bağlamaktadır. Taraflar, işleme başlamadan önce aralarında yaptıkları çerçeve sözleşme ile kimliklerini ve sözleşmenin şartlarını açıkça belirlemektedir. Bu çerçeve sözleşmeye bağlı olarak elektronik veri işleme aygıtı aracılığıyla meydana gelen sözleşme, elektronik veri işleme sözleşmesidir. Bkz. Demir, s. 160.

⁷⁸ Çağlayan Aksoy, s. 89.

⁷⁹ Heckelmann, s. 507; Guggenberger, Rn. 5; Kaulartz, Rn. 18. *Möslein* bu tür akıllı sözleşmeleri, “program kodunda değiş tokuş edilecek edimler ve bu edimlerin koşullarının belirlendiği, fonksiyon odaklı sözleşme benzeri yapılar” olarak tanımlamaktadır. Bkz. *Möslein*, s. 264.

şekilde yolcu taşıma sözleşmesi akdetmiş ve taraflar bu sözleşmenin otomatik olarak yürütülmesi için akıllı sözleşmeden yararlanmayı kabul etmiş olsun. Yolcu, uçak bileti bedelini blok zincirinin üzerinde çalışan akıllı sözleşme aracılığıyla kripto varlıklarla ödemiş; havayolu şirketi uçak biletini yolcuya elektronik posta veya normal posta yoluyla göndermişse sözleşmenin akıllı sözleşme aracılığıyla kısmen yürütülmesi söz konusudur. Şayet havayolu şirketi, uçak bileti bedelinin kripto varlıklarla ödenmesinden sonra yolcuya blok zincirinin üzerinden bir hizmet jetonu⁸⁰ (*utility token*) sağlamış, yolcu da bu hizmet jetonu ile uçuş için *check-in* yapma hakkı elde etmişse, sözleşmenin tamamen akıllı sözleşme aracılığıyla yürütülmesi söz konusudur⁸¹.

Sözleşmenin akıllı sözleşme yoluyla yürütülmesi, bazı hukukî zorlukları bünyesinde barındırmaktadır⁸². Bunlardan ilki, sözleşme metninin bilgisayar koduna doğru olarak çevrilmesidir⁸³. Taraflar arasında geleneksel olarak kurulmuş sözleşmenin, akıllı sözleşmenin koduyla uyumlu olması gerekmektedir⁸⁴. Ancak koşullu cümlelerden oluşan en net sözleşme metnini bile program koduna çevirmek oldukça güçtür. Bu güçlük özellikle “haklı sebepler”, “iyiniyet”, “makul süre” gibi anlamı somut olaya göre değişebilecek hukukî kavramlarda daha fazladır⁸⁵. Yine sözleşmenin taraflarına takdir hakkının verildiği durumlar bakımından da aynı zorluk söz konusudur⁸⁶. Bazen *Oracle*’lar aracılığıyla dışarıdan gelen bilgilerin hatalı olması da, sözleşmenin akıllı sözleşme aracılığıyla doğru bir şekilde yürütülmesine engel olabilir⁸⁷.

⁸⁰ Jeton (*token*), dağıtık defter teknolojisinin kripto paralar haricinde bir diğer uygulama örneği olarak ortaya çıkmıştır. Mevcut bir blok zincirinin üzerinde bir proje ekosistemi içerisinde belli bir değer veya faydayı temsil eden dijital kripto varlıkları ifade eder. Bkz. Blokzinciri Teknolojisi Terminoloji Çalışması-Hukuk, Düzenlemeler ve Kamu İlişkileri Çalışma Grubu, Türkiye Bilişim Vakfı, Haziran 2019, s. 19, <https://bctr.org/dokumanlar/Blokzinciri_Teknoloji_Terminoloji.pdf> Erişim Tarihi: 15.02.2021.

⁸¹ Müller, s. 336.

⁸² Müller, s. 336.

⁸³ Müller, s. 336; Kaulartz, Rn. 19.

⁸⁴ Kaulartz, Rn. 19.

⁸⁵ Müller, s. 337; Kaulartz, Rn. 20.

⁸⁶ Örneğin bir havayolu şirketinin yolcu taşıma kurallarında “Eğer planlanan uçuş makul süre sınırı içerisinde gerçekleştirilemezse, yolcu aşağıdaki seçeneklerden birini seçmekte serbesttir” şeklinde bir hüküm bulunmaktaysa, yolcuya ait olan bu takdir hakkının program koduna çevrilmesi oldukça zordur. Bkz. Müller, s. 337, dn. 18.

⁸⁷ Kaulartz, Rn. 19.

Günümüzde, normal konuşma dilini otomatik olarak program koduna çevirebilen bir program henüz bulunmamaktadır. Sözleşme metinleri hâlâ manuel olarak programlama diline çevrilmektedir⁸⁸. Bu yöntemin oldukça zaman alan ve masraflı bir yöntem olması sebebiyle, sözleşmelerin akıllı sözleşme aracılığıyla yürütülmesi pek tercih edilmemektedir⁸⁹. Program kodunun sözleşme metnini doğru şekilde yansıtıp yansıtmadığı sorusu, genellikle sözleşmenin yorumlanması gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Sözleşme yorumlanırken, sözleşme metninin dışındaki durumlar da dikkate alınmalıdır⁹⁰. Dolayısıyla sözleşme metninin dışındaki durumlar da, sözleşmenin program diline doğru çevrilip çevrilmediğine karar vermek için etkilidir. Bu durum ise, sözleşmenin blok zincirinin üzerinde akıllı sözleşme aracılığıyla, blok zincirinin dışındaki koşullardan bağımsız olarak otomatik bir şekilde yürütülmesi özelliğiyle çelişmektedir⁹¹.

Sözleşme metninin program koduna çevrilmesinde taraflar, bilgisayar programının gerçek iradelerini yansıtıp yansıtmadığını kontrol etmelidir. Bu kontrolün, akıllı sözleşme işlemeye başlamadan önce yapılması çok önemlidir. Çünkü akıllı sözleşme, blok zincirinin üzerinde bir kere çalışmaya başladıktan sonra artık değiştirilemez ve düzeltilemez⁹². Herhangi bir çeviri hatası, ancak blok zincirinin dışından ve kural olarak akıllı sözleşme işlevlerini tamamen yerine getirdikten sonra düzeltilebilir⁹³.

Sözleşme metnini program koduna çevirme ve yorumlama zorluklarından başka, program kodunun hatalı ya da eksik olması veya zaman içerisinde eksik kalması da söz konusu olabilir⁹⁴. Akıllı sözleşmelerin kodları teorik olarak, mümkün olabilecek tüm ifa ihlallerini (ifa etmeme, kötü ifa, temerrüt ve objektif imkânsızlık gibi) öngörebilmelidir. Yukarıdaki örneğe dönersek, akıllı sözleşme, “uçuş iptal edilirse bilet bedeli iade edilir” şeklinde program kodu içerebilir ve böylece her ifa ihlâlinin tâbi olduğu yaptırımını öngörebilir. Ancak program kodu, hatalı bir sözleşme metnine dayanıyorsa veya hatalı olmayan

⁸⁸ Geleneksel sözleşmeleri, bilgisayar koduna çevirebilen ve kod okuyabilen hukukçulara olan ihtiyacın artacağı yönünde bkz. Kaulartz, Rn. 19.

⁸⁹ Müller, s. 337.

⁹⁰ Müller, BK. Art. 18 OR N 139 vd.

⁹¹ Müller, s. 337.

⁹² Kaulartz, Rn. 19.

⁹³ Müller, s. 337-338.

⁹⁴ Müller, s. 338; Kaulartz, Rn. 19.

sözleşme metni program koduna çevrilirken hata yapılmışsa bir programlama hatası söz konusu olur. Örneğin uçuş iptal edilse bile bilet bedeli yolcuya iade edilmeyebilir. Veya akıllı sözleşmede, tıpkı geleneksel sözleşmelerde olduğu gibi, başlangıçtan itibaren boşluklar bulunabilir. Uçuş iptal edildiğinde bilet bedeli otomatik olarak iade edilmiş olabilir. Ancak uçuş iptali, havayolu şirketinin sorumlu olmayacağı bir sebepten dolayı havaalanının kapanmasına dayalı olarak gerçekleşmişse akıllı sözleşmenin otomatik olarak uyguladığı bu yaptırım yerinde olmayacaktır⁹⁵.

Tüm bu durumlarda, akıllı sözleşmenin kod satırlarını daha sonra düzeltmek, tamamlamak veya uyarlamak teknik olarak imkânsızdır⁹⁶. Akıllı sözleşmenin işleyişi, bu gibi durumlarda kaçınılmaz bir şekilde sözleşmeye aykırı olarak sona ermektedir⁹⁷.

Bir sözleşmenin akıllı sözleşme yoluyla yürütülmesinde diğer bir zorluk, para borcunun ifasının, blok zincirinin üzerinden kripto varlıklarla yapılması noktasındadır⁹⁸. Bir satış sözleşmesinde satıcının satış konusu malın mülkiyetini nakletme borcu karşılığında alıcının; kira sözleşmesinde kiralayanın kira konusu malı kullandırma borcu karşılığında kiracının; eser sözleşmesinde ise müteahhidin bir eser meydana getirme borcu karşısında iş sahibinin borcu, para borcudur. Para borcunun kripto varlıklarla ödenmesinin, TBK anlamında satış bedeli (TBK m. 207/f. 1), kira bedeli (TBK m. 313) ve eser bedeli (TBK m. 470) yerine geçip geçmeyeceği sorusu akla gelebilir. Söz konusu sözleşmelerdeki para borcuna ilişkin TBK hükümleri, satış bedeli, kira bedeli ve eser bedeli kavramlarını tanımlamamaktadır.

Para borcunun ödenmesi, Türk Borçlar Kanunu'nun genel hükümler kısmında 99 ilâ 105. maddeleri arasında düzenlenmiştir. TBK m. 99/f. 1'e göre konu para olan borç, ülke parasıyla ödenir. Ancak Borçlar Kanunu'nun satış, kira ve eser bedeline ilişkin hükümleri tamamlayıcı mahiyette hükümler olduğu için, taraflar sözleşmede başka bir ödeme aracı ile ödemenin yapılacağını kararlaştırmakta serbesttir⁹⁹. Para borcu kavramı, işlevsel

⁹⁵ Müller, s. 338.

⁹⁶ Kaulartz, Rn. 19.

⁹⁷ Müller, s. 339; Kaulartz, Rn. 38.

⁹⁸ Müller, s. 339.

⁹⁹ Mirjam Eggen, "Vertraege über digitale Wahrungen", Jusletter 4.12.2017, N 23, <<https://jusletter.weblaw.ch>> Erişim Tarihi: 15.02.2021.

olarak anlaşılmalıdır¹⁰⁰. Para borcunun alacaklısı, para alacağına kavuşmakla fiziksel varlığı olmayan, soyut bir malvarlığı değeri elde etmiş olmaktadır¹⁰¹. Günümüzde paranın somut ve fiziksel bir varlığı olması gerektiği anlayışından ayrılmış; paranın kolay kullanılabilen bir ödeme aracı ve değer ölçü birimi olma özelliği ön plana çıkmıştır. Diğer bir ifadeyle para, artık ideal değişim değeriyle karakterize edilmektedir¹⁰². Bu anlayış, mal ve hizmet piyasalarındaki işlem maliyetlerini azaltmaya hizmet eder¹⁰³. Bu sebeple kaydı para (çek, posta çeki, banka havalesi veya kredi kartı) şeklinde yapılan ödemeler ve yabancı para birimi üzerinden yapılan ödemeler, para borcunun ödenmesi olarak kabul edilmektedir¹⁰⁴. İşlevsel olarak düşünüldüğünde, kripto varlıkların da para borcunun ödenmesi amacıyla kullanılabileceği söylenebilir¹⁰⁵.

¹⁰⁰ Eggen, N 23.

¹⁰¹ Rolf H. Weber, BK-Berner Kommentar, Schweizerisches Zivilgesetzbuch, Das Obligationenrecht, Allgemeine Bestimmungen, Die Erfüllung der Obligationen, Band/Nr. VI.1.4, Art. 68–96 OR, 2. Auflage, Staempfli Verlag AG, 2005, Art. 84 OR N 13; Benjamin Beck, “Bitcoins als Geld im Rechtssinne”, 2015, 68(9), NJW, s. 581.

¹⁰² Weber, Art. 84 N 13.

¹⁰³ Eggen, N 23; Beck, s. 582.

¹⁰⁴ Adem Yelmen, “Bitcoinin Satış Sözleşmesinin Bedel Unsuru Açısından Değerlendirilmesi”, 2020, 28(1), Selçuk Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, s. 271-272; Müller, s. 340. Satış sözleşmesinde bedelin nakit para yerine kaydı (elektronik) para olarak ödenmesinin kararlaştırılmasının, sözleşmenin niteliğini değiştirmeyeceği; çünkü kaydı (elektronik) paranın gerçek bir para karşılığı bulunduğu yönünde bkz. Yelmen, s. 272.

¹⁰⁵ Benzer yönde bkz. Yelmen, s. 267; Beck, s. 585; Müller, s. 340-341. İsviçre Para Birimleri ve Ödeme Araçları Hakkındaki Federal Kanun'un 2. maddesine göre ödeme araçları; federal devlet tarafından çıkarılan madeni paralar, İsviçre Ulusal Bankası tarafından çıkarılan banknotlar, İsviçre Ulusal Bankası'ndan Frank para birimi üzerinden alınan kredilerdir. Her ne kadar bu listede ödeme araçları arasında kripto varlıklar sayılmamış olsa da, İsviçre'de 14 Aralık 2018 tarihli Blok Zincirinin Hukuki Dayanağı Hakkındaki Federal Konsey Raporu'nda kripto varlıkların, işlevsel olarak düşünüldüğünde geniş anlamda para kavramının içinde kabul edilebileceği belirtilmiştir. Bkz. Bericht des Bundesrates “Rechtliche Grundlagen für Distributed-Ledger-Technologie und Blockchain in der Schweiz – Eine Auslegeordnung mit Fokus auf dem Finanzsektor” vom 14.12.2018, s. 55, <<https://www.news.admin.ch/news/message/attachments/55150.pdf>> Erişim Tarihi: 27.02.2021. İsviçre doktrinindeki bir görüşe göre, devletin kripto varlıkları bir ödeme aracı olarak saymaması ve bu varlıkların devlet tarafından tanınan ödeme aracı ile değiş-tokuş edilememesi önemli değildir. Para borcunun kripto varlıklarla ödenebilmesi için kripto varlıkların, toplumda geniş bir kitle tarafından değiş-tokuş aracı olarak kabul edilmesi yeterlidir. Ayrıca sözleşmenin tarafları, para borcunun alacaklısına, soyut bir malvarlığı değeri kazandırmak konusunda anlaşmış olmalıdır. Aksi takdirde İsviçre Borçlar Kanunu'nun 237. maddesi (TBK m. 282) uyarınca mal değişim sözleşmesi meydana gelir. Bkz. Müller, s. 340; Eggen, N 24. Alman hukukunda aynı yönde bkz. Beck, s. 582; Heckelmann, s. 508.

6493 sayılı Ödeme ve Menkul Kıymet Mutabakat Sistemleri, Ödeme Hizmetleri ve Elektronik Para Kuruluşları Hakkında Kanun'a göre ödeme işlemlerinde kullanılacak fonlar; banknot, madenî para, kaydı para veya elektronik para olarak belirlenmiştir. 1211 sayılı Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Kanunu ile 6493 sayılı Ödeme ve Menkul Kıymet Mutabakat Sistemleri, Ödeme Hizmetleri ve Elektronik Para Kuruluşları Hakkında Kanun'da yer alan yetkiler çerçevesinde "Ödemelerde Kripto Varlıkların Kullanılmamasına Dair Yönetmelik" düzenlenmiş ve 16.04.2021 tarihli 31456 sayılı Resmî Gazete'de 30.04.2021 tarihinden itibaren yürürlükte olmak üzere yayımlanmıştır. Görüldüğü üzere, 6493 sayılı Kanun'a göre ödeme işlemlerinde kullanılacak araçlardan biri olarak sayılmamış olan kripto varlıkların kullanımı, bu Yönetmelik ile açıkça yasaklanmıştır.

Söz konusu Yönetmelik, Türk hukukunda kripto varlıklara ilişkin ilk düzenlemedir¹⁰⁶. Yönetmelik'te kripto varlıkların ödemelerde doğrudan veya dolaylı şekilde kullanılmayacağı (m. 2), ödemelerde doğrudan veya dolaylı şekilde kullanılmasına yönelik hizmet sağlanamayacağı düzenlenmiştir (m. 3). Aynı zamanda ödeme hizmeti sağlayıcıları, ödeme hizmetlerinin sunulmasında ve elektronik para ihracında kripto varlıkların doğrudan veya dolaylı olarak kullanılacağı bir şekilde iş modelleri geliştiremeyecek, bu tür iş modellerine ilişkin herhangi bir hizmet sunamayacak (m. 4/f.1), bununla birlikte ödeme ve elektronik para kuruluşları, kripto varlıklara ilişkin alım satım, saklama, transfer veya ihraç hizmeti sunan platformlara veya bu platformlardan yapılacak fon aktarımlarına aracılık edemeyecektir (m. 4/f.2).

Dolayısıyla, her ne kadar kripto varlıklarla yapılan ödemenin, işlevsel olarak para borcunun ödenmesi yerine geçebileceği doktrinde kabul edilse de; Türk hukuku bakımından bahsi geçen Yönetmelik sebebiyle, 6493 sayılı Kanun'un 12. maddesi kapsamında tanımlanan ödeme hizmetlerinde kripto varlıkların kullanılması yasaktır.

C. Akıllı Sözleşme Aracılığıyla Sözleşmenin Kurulması

Akıllı sözleşmenin diğer bir işlevi, tarafların iradelerinin açıklanmasına imkân sağlayarak sözleşme kurmaktır¹⁰⁷. Bu ihtimâlde sözleşme, blok

¹⁰⁶ Bu yönetmelikte kripto varlığın hukukî tanımlaması da ilk defa yapılmıştır. Yönetmeliğin 3. maddesinde yapılan tanımlamaya göre kripto varlık, dağıtık defter teknolojisi veya benzer bir teknoloji kullanılarak sanal olarak oluşturulup dijital ağlar üzerinden dağıtımı yapılan, ancak itibarî para, kaydı para, elektronik para, ödeme aracı, menkul kıymet veya diğer sermaye piyasası aracı olarak nitelendirilmeyen gayri maddî varlıkları ifade etmektedir.

¹⁰⁷ Kaulartz, Rn. 21.

zincirinin üzerinde akıllı sözleşme aracılığıyla kurulmaktadır¹⁰⁸. Sözleşmenin akıllı sözleşme aracılığıyla kurulması konusunda taraflar arasında önce akıllı sözleşmeyi kullanmak konusunda bir anlaşma bulunmalıdır. Daha sonra akıllı sözleşme aracılığıyla asıl kurulmak istenen sözleşme kurulmaktadır¹⁰⁹.

Akıllı sözleşmede taraflar, akıllı sözleşmeyi kullanmak suretiyle TBK m. 1 uyarınca bir sözleşme kurar. Hükme göre sözleşme, tarafların iradelerini karşılıklı ve birbirine uygun olarak açıklamalarıyla kurulur. Akıllı sözleşme aracılığıyla kurulan sözleşmede, sözleşmenin içeriğinin tamamını veya en azından bir kısmını akıllı sözleşmenin kodu belirlemektedir¹¹⁰. Akıllı sözleşme kodunun, sözleşmenin taraflarının gerçek iradelerini yansıtmıyorsa, asıl sözleşmenin yorumlanmasına ilişkin bir meseledir¹¹¹.

Akıllı sözleşme aracılığıyla sözleşme kurmak için öneri ve kabul anlamına gelen iki irade açıklaması gerekmektedir¹¹². Bir bilgisayar programı olan akıllı sözleşmenin de, sözleşme kurmak amacıyla bağlayıcı irade açıklamasının yapılmasına aracılık edebileceği kabul edilir. Zira Anayasa tarafından da garanti altına alınan sözleşme hürriyeti, sözleşmenin dilini seçmek bakımından serbesti içermektedir. Kaldı ki herhangi bir söz ya da yazı kullanılmaksızın, hareketle bile irade açıklamasında bulunmak mümkün olduğuna göre¹¹³, bir bilgisayar programı kodu aracılığıyla da irade açıklamasında bulunulabileceği kabul edilmelidir¹¹⁴.

Taraflardan biri, kurulması muhtemel sözleşmenin şartlarını herkese açık bir akıllı sözleşme içerisinde tespit etmiş olabilir. Bu şartların herkese açık bir şekilde sunulmuş olmasını, TBK m. 8/f. 2'deki tarife, fiyat listesi ya da benzerlerinin gönderilmesine benzeterek aksi açıkça ve kolaylıkla

¹⁰⁸ Müller, s. 341.

¹⁰⁹ Müller, s. 341.

¹¹⁰ Furrer, s. 107.

¹¹¹ Furrer, s. 107.

¹¹² Kaulartz, Rn. 22; Çekin, s. 325.

¹¹³ OLG Düsseldorf, Urt. v. 14.01.1988 - 5 Ss 446/87 - 1/88 I, NJW 1988, s. 1335-1336, <<https://beck-online.beck.de>> Erişim Tarihi: 01.03.2021.

¹¹⁴ Kaulartz, Rn. 22; Çekin, s. 328. Akıllı sözleşmede normal dilde yazılmış sözleşme hükümleri, program koduna çevrilmiştir. Örneğin "satış bedelinin tamamen ödenmesiyle mülkiyet alıcıya geçer" şeklindeki sözleşme hükmü, "eğer transfer edilen para, satış bedeline eşit veya satış bedelinden fazla ise, malın mülkiyeti alıcıya aittir" olarak kodlanır. Bkz. Kaulartz, Rn. 22.

anlaşılmadıkça öneri olarak kabul etmek mümkündür¹¹⁵. Buna karşılık, blok zincirinin üzerinde sözleşme kurulması, fiyatını göstererek malın sergilenmesi anlamına gelmemektedir. Fiyatının gösterilerek malın sergilenmesi için malın doğrudan mağaza içerisinde veya çevresinde sergilenmesi ve muhtemel alıcı tarafından denetlenebilmesi gerekmektedir. Akıllı sözleşme ise bu koşulu taşımamaktadır. Akıllı sözleşmelerin satış otomatlarına benzememesi de bundan kaynaklanmaktadır. Çünkü satış otomatlarında muhtemel alıcı, satışa sunulan ürünleri otomatın penceresinden görebilmektedir¹¹⁶.

Ancak karşı taraf, akıllı sözleşmede belirlenmiş olan şartları yerine getirirse, örneğin akıllı sözleşmede öngörülen kripto varlık miktarını verilen adrese gönderirse akıllı sözleşmenin öneri niteliği taşıdığı söylenebilir. Akıllı sözleşmenin karşı tarafı, sözleşmede yazan kripto varlık miktarını göndermekle kabul açıklamasında bulunmuş olmaktadır¹¹⁷. Böylece akıllı sözleşmede belirtilen koşullar, kurulan sözleşmenin içeriği hâline gelmektedir¹¹⁸.

Uçak bileti satış sözleşmesi örneğine dönersek; havayolu şirketi bir blok zincirinin üzerinde akıllı sözleşme kurmuş olabilir. Böylece bu akıllı sözleşme, havayolu şirketinin otomatik bilet satış noktası işlevi taşımaktadır. Bu akıllı sözleşme aracılığıyla, belirli bir tarih ve saatteki uçuş için belirsiz sayıda kişiye uçak bileti sunuluyorsa, hukukî niteliği bakımından öneriye davet söz konusudur¹¹⁹. Potansiyel yolculardan birinin, akıllı sözleşmede istenen kripto varlık miktarını karşı tarafa göndermesi, öneri anlamına gelmektedir. Daha sonra havayolu şirketi, bu yolcuya hizmet jetonu olarak nitelendirilen bilet veya benzeri bir belgeyi transfer ederek öneriyi kabul etmiş olmaktadır. Kabul etmekle birlikte eşzamanlı olarak sözleşmeyi kısmen ifa etmiş olur. Akıllı

¹¹⁵ Türk Borçlar Kanunu'nun aksine, İsviçre Medenî Kanunu m. 7/f. 2 uyarınca tarife, fiyat listesi ve benzerlerinin gönderilmesi öneri sayılmaz. Tarife, fiyat listesi ve benzerlerinin gönderilmesi ancak istisnaî durumlarda öneri sayılabilir. Tarife, fiyat listesi ve benzerini gönderen taraf, sözleşme kurma konusunda niyetini önceden ifade etmişse ve karşı taraf, somut olayın şartlarına göre dürüstlük kuralı gereği bu iradenin sözleşme kurma amacıyla açıklandığı anlamını çıkarıyorsa, öneri sayılır. Akıllı sözleşmede de, akıllı sözleşmeyi hazırlayan taraf, karşı tarafla sözleşme yapma konusunda iradesini açıkça ifade etmişse öneri olarak kabul edilmelidir. Bkz. Müller, s. 342.

¹¹⁶ Müller, s. 342.

¹¹⁷ Müller, s. 342. Varlıkların, sözleşmenin karşı tarafına bir karşılıklılık beklentisiyle devredildiği durumlarda, bu irade faaliyetinin hukukî olarak bağlayıcı bir öneri veya kabul olarak nitelendirilebileceği yönünde bkz. Kaulartz, Rn. 26.

¹¹⁸ Müller, s. 342-343.

¹¹⁹ Müller, BK. Art. 3 OR N 76 vd.

sözleşme zaten bu havayolu şirketinin, muhtemel yolcularla sözleşme kurma niyetinde olduğunu ifade etmektedir¹²⁰. Ayrıca uçaktaki mevcut koltukların tamamı rezerve edilmesine rağmen daha fazla ilgili, akıllı sözleşmede belirtilen kripto varlığı karşı tarafa göndermişse, akıllı sözleşme bunları derhal reddetmek ve kripto varlığı iade etmek üzere programlanmış olabilir. Bununla birlikte eğer havayolu şirketi belirli bir uçuş için sınırsız sayıda yolcuya bilet satışı yapmaya hazırsa akıllı sözleşme hukuken öneri olarak nitelendirilebilir. Uçaktaki mevcut koltuk sayısının belirtilmesi ve işleyişin “ilk gelen alır” prensibine göre gerçekleşmesi ihtimâlinde, akıllı sözleşmenin yine benzer şekilde hukuken öneri olarak nitelendirilmesi söz konusudur¹²¹.

Yukarıdaki örneklerden anlaşıldığı üzere, akıllı sözleşme aracılığıyla oluşturulan irade açıklamalarının sözleşme kurmaya yönelik bağlayıcı irade açıklamaları olup olmadığı, somut olayın koşullarına göre belirlenmelidir¹²². Somut olayda akıllı sözleşme kodunun, tarafları bağlayıcı irade beyanı olduğu sonucuna varılırsa, blok zincirinin üzerindeki sözleşmenin karşı tarafının kim olduğunun henüz bilinmemesinin ve anonim olmasının geçersizlik sebebi oluşturmayacağı kabul edilmektedir. Sözleşme serbestisi, sözleşmenin karşı tarafını seçme serbestisini de içerdiğinden, birbirlerini hiç tanımayan kişilerin birbirleriyle sözleşme kurmasına izin verilmelidir¹²³. Teknolojik gelişmeler neticesinde, artık sözleşme taraflarının gerçek dünyadaki kimliklerinin belirlenmediği işlemlerin gerçekleştirilmesi mümkündür¹²⁴. Bu anonimliğin en önemli sakıncası ise, akıllı sözleşmenin genel işlem koşulu niteliği taşıdığı durumlarda karşı tarafın tüketici olması ve bunun tespit edilememesi ihtimâlidir. Şüphe hâlinde, genel işlem koşulunu kullananın aleyhine bir yorum yapılarak karşı tarafın tüketici olduğu kabul edilmelidir¹²⁵.

Akıllı sözleşme aracılığıyla kurulan sözleşmelerle ilgili olarak karşılaşılan temel sorunlardan biri de sözleşmenin geçersiz olması veya yanılmaya

¹²⁰ Müller, BK. Art. 6 OR N 38.

¹²¹ Müller, s. 343.

¹²² Kaulartz, Rn. 26.

¹²³ Çağlayan Aksoy, s. 110. Bu serbestinin, kullanılmış ürünlerin satışına ilişkin sözleşmelerde olduğu gibi, kitlelere yönelik sözleşmelerde kesinlikle engellenemeyeceği yönünde bkz. Kaulartz, Rn. 30.

¹²⁴ Geleneksel sözleşmelerde sözleşmenin karşı tarafının kimliğine duyulan güvenin yerini, sözleşmenin blok zincirine dayalı olarak yürütülmesinin aldığı yönünde bkz. Çağlayan Aksoy, s. 110.

¹²⁵ Kaulartz, Rn. 30.

dayanarak iptal edilebilir olmasıdır. Kanunun emredici hükümlerine, ahlâka, kamu düzenine, kişilik haklarına aykırı veya konusu imkânsız olan sözleşmeler kesin olarak hükümsüzdür (TBK m. 27/f. 1). Örneğin taraflar, akıllı sözleşmeyi hukuka aykırı amaçlar için kullandıklarında sözleşme kesin hükümsüz olur. Taraflardan biri, akıllı sözleşme aracılığıyla kurulan sözleşmenin hukuka aykırılığını sözleşme kurulduktan sonra farketmiş olsa da sonuç değişmez. Bu durumda da sözleşme her ne kadar otomatik olarak akıllı sözleşme aracılığıyla kurulmuş olsa da başlangıçtan itibaren geçersiz olur. Çünkü bu geçersizlik ihtimâli akıllı sözleşmede önceden programlanmamıştır¹²⁶.

Akıllı sözleşme aracılığıyla kurulan sözleşmenin irade bozukluğu hâllerine dayanılarak iptal edilmesi söz konusu olabilir. Uygulamada en sık karşılaşılan irade bozukluğu hâli yanılmadır¹²⁷. Yanılma, irade ile beyan arasında istenmeden meydana gelmiş uygunsuzluk hâlidir¹²⁸. Yanılma, farkında olmadan, gerçek hakkında doğru bir tasavvur sahibi olmamaktır¹²⁹. Akıllı sözleşme aracılığıyla otomatik olarak oluşturulan irade beyanına ilişkin yanılmaya pek rastlanmaz. Akıllı sözleşme aracılığıyla oluşturulan irade beyanı, akıllı sözleşme kodunu esas aldığı için, yanılan taraf herhangi bir davranışıyla bu beyanın içeriğini doğrudan etkilemiş olmadıkça, beyanın yanılmaya dayanılarak iptali söz konusu olamaz¹³⁰. Çünkü akıllı sözleşmenin kodu, sözleşmenin taraflarınca bilenemez niteliktedir ve yanılma çoktan kodlanmıştır. Akıllı sözleşmeyi programlayan kişinin tüm muhtemel yanılma hâllerini önceden öngörmesi mümkün değildir. Aynı şekilde akıllı sözleşme kodunun, esaslı yanılma hâli ile esaslı olmayan yanılma hâllerini ayırt etmesi de imkânsızdır. Dolayısıyla akıllı sözleşme, taraflardan birinin yanılmasını tespit edemez ve düzeltmez¹³¹. Akıllı sözleşme aracılığıyla oluşturulan

¹²⁶ Müller, s. 346.

¹²⁷ Çağlayan Aksoy, s. 246.

¹²⁸ Safa Reisoğlu, Türk Borçlar Hukuku Genel Hükümler, 1.7.2012'de yürürlüğe giren Yeni Türk Borçlar Kanunu'na Göre Hazırlanmış Yirmidördüncü Bası, Beta Yayıncılık, 2013, s. 118.

¹²⁹ Oğuz Sadık Aydos, Borçlar Hukuku Genel Hükümler, Seçkin Yayıncılık, 2019, s. 60.

¹³⁰ Çağlayan Aksoy, s. 252.

¹³¹ Müller, s. 348. Örneğin akıllı sözleşme aracılığıyla Bern'den Londra'ya gidiş dönüş için uçak bileti almak isteyen bir müşterinin, esaslı yanılmaya düşerek sadece Londra'ya gitmek için rezervasyon yapması durumunda akıllı sözleşme bu esaslı yanılmayı tespit edemediği için müşteriye sadece tek yönlü bir bilet sunmuştur. Müşterinin sözleşmeyi iptal edebilmesi ve ödediği bedelin kendisine iadesi için yasal yollara başvurması gerekmiştir. Bunun karşılığında müşteri, blok zinciri aracılığıyla elde etmiş olduğu hizmet jetonunu havayolu şirketine iade etmek zorunda kalmıştır. Örnek için bkz. Müller, s. 348-349.

otomatik irade beyanında genellikle hatalı veri girişi veya yazılım hatası nedeniyle beyan yanılmasına rastlanmaktadır¹³². Bunun dışındaki durumlarda eğer koşulları oluşmuşsa esaslı saik yanılması söz konusu olabilir. Örneğin kullanıcının temel sözleşme, uygulama sözleşmesi ve platform sözleşmesine onay verirken esaslı saik yanılmasına düşmesi mümkündür¹³³.

D. Akıllı Sözleşme Aracılığıyla İrade ve Bilgi Açıklaması Oluşturulması

1. Genel Olarak İrade ve Bilgi Açıklaması

Akıllı sözleşme aracılığıyla sözleşmenin gerek yürütülmesinde, gerekse kurulmasında bu süreçlerin doğal bir sonucu olarak akıllı sözleşmenin fiilleri gerekmektedir¹³⁴. Bu fiiller, akıllı sözleşmelerin irade ve bilgi açıklamaları olarak karşımıza çıkmaktadır. Akıllı sözleşme aracılığıyla oluşturulan irade ve bilgi açıklamalarının, geleneksel sözleşmelerdeki irade ve bilgi açıklamalarından bazı farklılıkları sebebiyle, bu açıklamaların atfedilmesi, yorumlanması ve şekli konularının özel olarak incelenmesi ihtiyacı doğmuştur. Akıllı sözleşme aracılığıyla oluşturulan irade ve bilgi açıklamalarına geçmeden önce, borçlar hukuku bakımından irade ve bilgi açıklamalarına kısaca değinmekte fayda bulunmaktadır.

Borçlar hukuku bakımından irade ve bilgi açıklamalarının önemi büyüktür. İrade ve bilgi açıklamaları, hukukî fiil olarak nitelendirilen fiillerdendir. Hukukî fiiller, hukuk düzeni tarafından reddedilen, yasaklanan fiiller (haksız fiiller) ve hukuka uygun fiiller olarak ikiye ayrılır. Hukukî sonuç doğuran irade ve bilgi açıklamaları, hukuka uygun fiiller kapsamındadır¹³⁵. Örneğin bir malın zilyetliğinin devri¹³⁶, paranın havalesi, ayıp ihbarında

¹³² Akıllı sözleşmelerde beyan yanılmalarına ilişkin olarak ortaya çıkan özel durumlar hakkında ayrıntılı bilgi için bkz. Çağlayan Aksoy, s. 253 vd.

¹³³ Furrer, s. 113.

¹³⁴ Furrer, s. 107.

¹³⁵ İhsan Erdoğan/Ayşe Dilşad Keskin, Türk Medeni Hukuku, Genişletilmiş 3. Baskı, Gazi Kitabevi, 2020, s. 149; Mehmet Ayan/Nurşen Ayan, Medeni Hukuka Giriş, Seçkin Yayıncılık, 2016, s. 130.

¹³⁶ Bir malın zilyetliği, mülkiyetin nakli amacıyla devredilebileceği gibi dolaylı zilyetlik korunarak da devredilebilir. Bu mal, eğer bir satış sözleşmesinin konusu ise malın zilyetliği mülkiyetin nakli amacıyla devredilirken; kira sözleşmesinin konusu ise dolaylı zilyetlik korunarak devredilir. Burada fiili gerçekleştiren tarafın irade açıklamasını, güven ilkesine göre yorumlamak gerekmektedir. Bkz. BGE 138 III 659 E. 4.2.1. <<http://relevancy.bger.ch>> Erişim Tarihi: 07.03.2021.

bulunulması hukukî sonuç doğuran irade ve bilgi açıklamalarındandır.

İrade açıklaması, bir hakkın veya hukukî ilişkinin kurulması, değiştirilmesi veya sona erdirilmesi amacıyla iradenin dış dünyaya bildirilmesi ya da bunun doğrudan doğruya yerine getirilmesidir¹³⁷. İrade açıklaması, “irade beyanı” ve “irade faaliyeti” olmak üzere ikiye ayrılır. İrade beyanında irade; söz, yazı, belirli bir işaret ya da hareket ile açığa vurulurken; irade faaliyetinde irade, karşı tarafa bildirilmeksizin maddî hareketlerle doğrudan yerine getirilir¹³⁸. İrade beyanının unsurları; fiil iradesi, işlem iradesi ve beyan iradesidir¹³⁹. İrade açıklaması, irade faaliyeti yoluyla gerçekleştiriliyorsa beyan iradesi bulunmaz¹⁴⁰.

Bir sözleşmenin kurulması için gereken irade açıklamaları, öneri ve kabul olarak adlandırılmaktadır. Bir sözleşmenin kurulmasında zaman olarak önce yapılması gereken, varması gerekli ve tek taraflı irade açıklamasına öneri; öneriye uygun olarak sözleşmenin meydana gelmesine kesin olarak imkân sağlayan, varması gerekli ve tek taraflı irade açıklamasına kabul denir¹⁴¹. Önerinin en önemli özelliği, iradesini açıklayan kişinin yükümlülüklerinin kapsam ve içeriğini önerisinde kendisinin belirleyebilmesidir. Öneri, ciddi ve kesin olmalı, sözleşmenin esaslı noktalarını içermelidir¹⁴². Örneğin bir satış sözleşmesi kurmak isteyen önerenin önerisi, kendisinin belirlediği satış konusu mal ve satış bedelini içermelidir. Muhatabın sadece “evet” veya “tamam” ifadesi ile sözleşme kurulmuş olmalıdır. Muhatap başka şartlar ekliyorsa veya değiştiriyorsa bu irade açıklaması yeni bir öneri olur¹⁴³.

Bilgi açıklaması, bilinen bir hususun ifade edilmesidir. Hukuk düzeni bazı bilgi açıklamalarına hukukî sonuç bağlamış olabilir¹⁴⁴. İrade açıklaması ile bilgi açıklaması arasındaki fark, irade açıklamasında hukukî sonuç, irade açıklamasında bulunanın kendi iradesine dayalı olarak ortaya çıkmaktayken; bilgi açıklamasının hukukî sonucunun kanunda belirlenmiş olmasıdır.

¹³⁷ Fikret Eren, Borçlar Hukuku Genel Hükümler, Yetkin Yayınları, 2017, s. 127.

¹³⁸ Eren, s. 127-128; Erol Cansel/Çağlar Özel, Borçlar Hukuku Genel Hükümler Cilt-1, Güncellenmiş 2. Baskı, Seçkin Yayıncılık, 2017, s. 98.

¹³⁹ Eren, s. 128 vd.

¹⁴⁰ Eren, s. 132.

¹⁴¹ Cansel/Özel, s. 105.

¹⁴² Eren, s. 262; Cansel/Özel, s. 105.

¹⁴³ Furrer, s. 107.

¹⁴⁴ Erdoğan/Keskin, s. 150; Ayan/Ayan, s. 130.

Örneğin, TBK'nın 117. maddesinin birinci fıkrasına göre, muaccel bir borcun borçlusu, alacaklının ihtarıyla temerrüde düşer. TBK m. 42/f. 3'e göre, temsil olunan, verdiği yetkiyi üçüncü kişilere açıkça veya dolaylı biçimde bildirmişse, bu yetkiyi tamamen veya kısmen geri aldığını onlara bildirmediği takdirde, yetkinin geri alındığını iyiniyetli üçüncü kişilere karşı ileri süremez. Her iki örnekte de, bilgi açıklaması söz konusu olup hukukî sonuç kanunda belirlenmiştir¹⁴⁵. Keza satın alınan bir malın ayıplı olduğunun öğrenilmesi bir bilgidir. Bu bilginin satıcıya ihbar edilmesi ise (TBK m. 223) bilginin açıklanmasıdır. Bu bilgi açıklamasında bulunan kişi, TBK m. 227 uyarınca birtakım haklar kazanmaktadır¹⁴⁶. Bunlar dışında, kabul haberinin geç ulaştığının bildirilmesi (TBK m. 5/f. 3), alacağın temlik edildiğinin ihbarı (TBK m. 186), satın alınan malda zaptın ihbarı (TBK m. 215) ve zilyetliğin havalesinin bildirilmesi (TMK m. 979/f. 2) bilgi açıklamalarına örnektir¹⁴⁷.

2. Akıllı Sözleşme Aracılığıyla Oluşturulan İrade ve Bilgi Açıklamasının Atfedilmesi

a. Genel Olarak Bilgisayar Programı Aracılığıyla Oluşturulan İrade ve Bilgi Açıklamasının Atfedilmesi

Akıllı sözleşme bir bilgisayar programı¹⁴⁸ olduğu için, akıllı sözleşme tarafından oluşturulan irade ve bilgi açıklamalarını değerlendirmeden önce, genel olarak bilgisayar programları tarafından oluşturulan ve iletilen irade açıklamalarının (*Computererklärung*) özelliklerini incelemek gerekmektedir¹⁴⁹.

¹⁴⁵ Furrer, s. 107.

¹⁴⁶ Erdoğan/Keskin, s. 150; Ayan/Ayan, s. 130.

¹⁴⁷ Ayan/Ayan, s. 130.

¹⁴⁸ Bilgisayar programı kavramı hakkında ayrıntılı bilgi için bkz. Mustafa Fadıl Yıldırım, Standart Bilgisayar Program Devir Sözleşmeleri (Paket Yazılım Sözleşmeleri), Türkiye Bilişim Vakfı Yayınları, 1999, s. 7 vd.

¹⁴⁹ Gerald Spindler, "BGB Vorbemerkung zu §§ 116 ff.," in Gerald Spindler/Fabian Schuster (eds), *Recht der elektronischen Medien*, 4. Auflage, Verlag C. H. Beck, 2019, Rn. 10. Elektronik irade açıklaması (*elektronische Willenserklärung*); elektronik olarak iletilen irade açıklamaları, otomatik irade açıklamaları ve bilgisayar açıklamaları olarak üç grupta incelenmektedir. Elektronik olarak iletilen irade açıklamaları, elektronik posta veya eş zamanlı sohbet gibi iletişim araçlarının kullanılması yoluyla iletilen irade açıklamalarıdır. Bu irade açıklamalarında fiil iradesi, işlem iradesi ve açıklama iradesinin tespit edilmesi zor değildir. Çünkü burada fiil iradesinin olduğu an ile açıklama fiilinin gerçekleştiği an çakışmaktadır. Bkz. Spindler, Rn. 6; Furrer, s. 108; Volker Kitz, "Teil 13.1 Vertragsschluss im Internet", in Thomas Hoeren/Ulrich Sieber/Bernd Holznel (eds), *Handbuch Multimedia-Recht, Rechtsfragen des elektronischen Geschäftsverkehrs*, Verlag C. H. Beck, 2021, Rn.

Bilgisayar programı tarafından oluşturulan irade açıklaması, gerçek kişinin katılımı olmaksızın bir yazılım tarafından otomatik olarak oluşturulmakta ve muhataba otomatik olarak iletilmektedir¹⁵⁰. Bu irade açıklamalarına otomatikleştirilmiş irade açıklaması (*automatisierte Willenserklärung*) denilmektedir¹⁵¹. Otomatikleştirilmiş irade açıklaması, bilgisayar programı tarafından, daha önceki manuel veri girişlerine dayanarak otomatik olarak oluşturulmaktadır¹⁵². Örneğin bir sigorta şirketi yazılımının, yazılıma önceden girilen verilere dayanarak daha sonra topladığı veriler neticesinde otomatik olarak bir sigorta poliçesi oluşturması¹⁵³; seyahat acentasına ait yazılımın, rezervasyon yapılacak kişi sayısı ve seyahat süresinin girilmesiyle birlikte seyahat ücretini otomatik olarak hesaplaması¹⁵⁴ otomatik irade açıklamalarındandır. Otomatikleştirilmiş irade açıklaması, klasik anlamdaki irade açıklaması olarak kabul edilir¹⁵⁵. Dolayısıyla otomatikleştirilmiş irade açıklamaları, gerçek veya tüzel kişiler için hakların ve yükümlülüklerin ortaya çıkmasına sebep olabilmektedir¹⁵⁶.

Geleneksel anlayışa göre, bilgisayar açıklamalarında irade açıklamasının subjektif unsurları için her zaman sistemin arkasındaki gerçek kişiye odaklanılmaktadır. Bu sebeple bilgisayar tarafından oluşturulan irade açıklamaları, bu sistemin kullanıcılarına atfedilmektedir¹⁵⁷. Her ne kadar

53; Niko Haerting, *Internetrecht*, Verlag Dr. Otto Schmidt, 2008, Rn. 124.

¹⁵⁰ Kitz, Rn. 48; Spindler, Rn. 6; Josef Mehrings, “Vertragsabschluss im Internet-Eine neue Herausforderung für das “alte” BGB”, 1998, (1), MMR, s. 31; David Paulus, “Die automatisierte Willenserklärung”, 2019, (10), JuS, s. 963; Kai Cornelius, “Vertragsabschluss durch autonome elektronische Agenten”, 2002, (6), MMR, s. 354.

¹⁵¹ Spindler, Rn. 6; Paulus, *Willenserklärung*, s. 963. Otomatik irade açıklaması ile bilgisayar açıklaması, doktrinde elektronik irade açıklamasının iki farklı çeşidi olarak kabul edilse de, bu iki açıklama çeşidi arasındaki sınırı çizmek her zaman kolay olmaz. İkisinin arasındaki sınır, otomasyon derecesine göre belirlenmektedir. Bkz. Spindler, Rn. 1.

¹⁵² Kitz, Rn. 37; Spindler, Rn. 5; Çağlayan Aksoy, s. 116.

¹⁵³ OLG Köln, Urt. v. 20.2.2001-9 U 173/99, NVersR 2001, s. 351-352; OLG Hamm, Urt. v. 8.1.1993-20 U 249/92, NJW 1993, s. 2321-2322, <<https://beck-online.beck.de>> Erişim Tarihi: 24.03.2021.

¹⁵⁴ AG Frankfurt a. M., Urt. v. 13.6.1989-30 C 1270/89-45, NJW-RR 1990, s. 116-117, <<https://beck-online.beck.de>> Erişim Tarihi: 24.03.2021.

¹⁵⁵ Spindler, Rn. 5; Çağlayan Aksoy, s. 116. Aynı yönde bkz. BGH, Urt. v. 26.1.2005-VIII ZR 79/04, NJW 2005, s. 976-977; BGH, Urt. v. 3.11.2004-VIII ZR 375/03, NJW 2005, s. 53-56, <<https://beck-online.beck.de>> Erişim Tarihi: 24.03.2021.

¹⁵⁶ Çağlayan Aksoy, s. 116.

¹⁵⁷ Spindler, Rn. 6; Haerting, Rn. 125.

bilgisayar tarafından irade açıklaması oluşturulduğu anda gerçek kişinin fiil iradesi görülme de, irade açıklama sürecinin bir bilgisayar programı kullanmak suretiyle iş bölümü içerisinde gerçekleştirilmesi sebebiyle, kullanıcı tarafından sistemin etkinleştirilmesi anında bu fiil iradesinin varlığı söz konusudur¹⁵⁸. Gerçek kişi olan kullanıcının somut işlemi gerçekleştirmek için işlem iradesi ve açıklama iradesi, otomasyon nedeniyle, irade açıklaması oluşturulduğu anda bulunmamaktadır. Diğer bir ifadeyle gerçek kişi, irade açıklamasının zamanını ve tam olarak içeriğini önceden bilmez¹⁵⁹. Bununla birlikte kullanılan programlar, her zaman zorunlu olarak gerçek bir kişinin iradesine dayanmalıdır¹⁶⁰. Bu nedenle kişinin genel olarak var olan işlem iradesi ve genel açıklama iradesi, program tarafından oluşturulan irade açıklamasını ona atfetmek bakımından yeterli kabul edilmektedir¹⁶¹. Alman yargı içtihatları ve doktrinindeki hâkim görüşe göre, bilgisayar tarafından oluşturulan irade açıklamaları, bu programı işleten gerçek kişiye atfedilerek geçerli ve tam etkili bir irade açıklaması olarak kabul edilmektedir¹⁶². Örneğin online satış yapılan siteler bakımından da bu kabul geçerlidir. Çünkü bu sitelerde program, hukukî işlemlerin tamamlanmasını hızlandırmak için tasarlanmıştır ve bu nedenle işletenin ilgili iradesi varsayılmalıdır¹⁶³. Bir malın siparişinden sonra otomatik olarak gönderilen onay elektronik postası (otomatik cevaplayıcı tarafından gönderilen cevaplar), bir irade açıklaması olarak görülmelidir. İnternette artırma yoluyla satışlarda artırmaya katılan isteklilerin kullandıkları elektronik teklif temsilcisi (*Bietagent*) tarafından otomatik olarak gönderilen fiyat tekliflerine ilişkin irade açıklamaları da, bu temsilcileri kullanan isteklilere atfedilir¹⁶⁴. Buna ek olarak, telefon bankacılığında sistem tarafından işlem sıra

¹⁵⁸ Spindler, Rn. 6; Cornelius, s. 355. İrade açıklaması oluşturmak amacıyla elektronik bir temsilci kullanıldığında bunun doğal olarak iradenin açıklanma sürecini uzatacağı yönünde bkz. Kitz, Rn. 55.

¹⁵⁹ Kitz, Rn. 54.

¹⁶⁰ Kitz, Rn. 54.

¹⁶¹ Spindler, Rn. 6. Aksi yönde bkz. Michael Martin Kianicka, Die Agentenerklärung: elektronische Willenserklärung und künstliche Intelligenz als Anwendungsfall der Rechtsscheinhaltung, Schulthess Verlag, 2012, s. 148.

¹⁶² Mehrings, s. 30 vd.; BGH, Urt. v. 7.11.2001-VIII ZR 13/01, NJW 2002, s. 363-365; BGH, Urt. v. 26.1.2005-VIII ZR 79/04, NJW 2005, s. 976-977; OLG Hamm, Urt. v. 12.1.2004-13 U 165/03, NJW 2004, s. 2601-2602; OLG Frankfurt a. M., Urt. v. 20.11.2002-9 U 94/02, MMR 2003, s. 405-407; AG Westerburg, Urt. v. 14.3.2003-21 C 26/03, MMR 2003, s. 609-610, <<https://beck-online.beck.de>> Erişim Tarihi: 27.03.2021.

¹⁶³ Mehrings, s. 31.

¹⁶⁴ AG Hannover, Urt. v. 7.9.2001 – 501 C 1510/01, MMR 2002, s. 262, <<https://beck-online.beck.de>>

numarasının otomatik olarak verilmesi de bilgisayar açıklaması olarak kabul edilebilir. Bu irade açıklaması, aracı (komisyoncu) şirkete atfedilir¹⁶⁵. Aynısı, bir süpermarket yazılımının stok durumuna bakıp yeniden sipariş vermenin gerekip gerekmediğini kontrol ederek, stok azaldığında toptancıya otomatik olarak sipariş göndermesi durumunda geçerlidir¹⁶⁶. Online bilet satışı yapılan bir sistemden uçuş rezervasyonu yapılması durumunda da böyle bir irade açıklaması söz konusudur¹⁶⁷.

b. Bir Elektronik Temsilci Olan Akıllı Sözleşme Aracılığıyla Oluşturulan İrade ve Bilgi Açıklamasının Atfedilmesi

Bilgisayar programı tarafından oluşturulan irade ve bilgi açıklamalarının bir türü, elektronik temsilciler (*Elektronische Agenten*) tarafından oluşturulan irade ve bilgi açıklamalarıdır¹⁶⁸. Elektronik temsilciler, yüksek derecede otomasyona sahip olan, dışarıdan gelen bilgi ve bulgulara cevap verebilen ve otomatik olarak karar alabilen akıllı programlardır¹⁶⁹. Elektronik temsilciler, günümüzde özellikle internet üzerinden sözleşme kurmak amacıyla kullanılmaktadır¹⁷⁰.

Elektronik temsilciler, karmaşık yapıya sahip olup kendi kendilerine fiilde bulunabilme yeteneğine sahiptir. Ancak elektronik temsilcilerin hukukî olarak bir kişiliği, hak ehliyeti ve fiil ehliyeti yoktur¹⁷¹. Elektronik temsilcilerin

beck.de> Erişim Tarihi: 27.03.2021. İnternette artırma yoluyla satışta sözleşmenin kurulma süreci hakkında ayrıntılı bilgi için bkz. F. Ceren Sadioğlu, Artırma Yoluyla Satış (Geleneksel Artırma Yoluyla Satış (TBK. m. 274-281) - İnternette Artırma Yoluyla Satış), On İki Levha Yayıncılık, 2020, s. 375 vd.

¹⁶⁵ LG Nürnberg-Fürth, Urt. v. 19.5.1999 – 14 O 9971/98, NJW-RR 2000, s. 1650-1651, <<https://beck-online.beck.de>> Erişim Tarihi: 01.04.2021.

¹⁶⁶ Kitz, Rn. 51.

¹⁶⁷ Kitz, Rn. 51. Bu yönde bkz. BGH, Urt. v. 16.10.2012, X ZR 37/12, NJW 2013, s. 598-601, <<https://beck-online.beck.de>> Erişim Tarihi: 01.04.2021.

¹⁶⁸ Spindler, Rn. 10; Cornelius, s. 355. Elektronik temsilci tarafından oluşturulan irade açıklamalarının, bilgisayar programı tarafından oluşturulan irade açıklamalarından ayrılan yönleri için bkz. Cornelius, s. 355.

¹⁶⁹ Spindler, Rn. 10; Çağlayan Aksoy, s. 188. Elektronik temsilcilerin karakteristik özellikleri için bkz. Cornelius, s. 353 vd.; Tanja Nitschke/Peter Sester, “Software-Agent mit Lizenz zum...?”, 2004, 20(7), CR, s. 548 vd.

¹⁷⁰ Spindler, Rn. 10. İnternette B2C ve C2C alanda artırma yoluyla satış yapan müzayede evleri elektronik temsilciye örnektir. İnternette artırma yoluyla satışta otomatik teklif asistanlığı yapan temsilcilerin (*Bietagent*) verdiği teklifler, kullanıcıya atfedilebilecek geçerli bir irade açıklaması olarak kabul edilir. Bkz. Kitz, Rn. 49; Sadioğlu, s. 313-314.

¹⁷¹ Cornelius, s. 354; Nitschke/Sester, s. 549; Claus D. Müller-Hengstenberg/Stefan Kirn,

otomatik olarak karar alma özelliği de insanlar tarafından geliştirilmiştir. Bu nedenle elektronik temsilcinin fiilleri, nihayetinde bir insana atfedilmelidir¹⁷².

Bilgisayarın irade açıklamaları hakkında tespit edilen genel ilkeler¹⁷³, akıllı elektronik temsilcilerin irade açıklamaları için de geçerlidir¹⁷⁴. Fiil iradesi, elektronik temsilcinin bilinçli olarak etkinleştirilmesi ile ifade edilir¹⁷⁵. Bilgisayar açıklamalarında olduğu gibi, işlem iradesi ve açıklama iradesi, elektronik temsilci tarafından açıklama oluşturulduğu anda (elektronik temsilci aracılığıyla irade açıklamasının objektif unsuru olan ‘beyan’ gerçekleştirildiği anda) bulunmamaktadır. Ancak kullanıcı tarafından bilinçli olarak etkinleştirilmesi ve temsilciye vermiş olduğu yönergeleri sebebiyle genel ve toptan bir işlem iradesi ve açıklama iradesi olduğu kabul edilir¹⁷⁶. Ancak elektronik temsilcinin otonomluğu arttıkça, hem kullanıcının genel ve toptan bir işlem iradesi ve açıklama iradesi olduğunun kabul edilmesi hem de irade ve bilgi açıklamasının kullanıcıya atfedilmesi zorlaşacaktır¹⁷⁷. Bu durumda irade ve bilgi açıklamasının akıllı sözleşmenin yaratıcısına atfedilmesi düşünülebilir¹⁷⁸.

Elektronik temsilci niteliğinde olan akıllı sözleşme aracılığıyla bir sözleşmenin kurulması ve/veya kurulmuş bir sözleşmenin yürütülmesi için akıllı sözleşmenin fiilleri gerekmektedir¹⁷⁹. Akıllı sözleşme, bir bilgisayar programı olduğu için hukukî kişiliğe sahip olmamakla birlikte bilinç ve

“Intelligente (Software-) Agenten: Eine neue Herausforderung unseres Rechtssystems – Rechtliche Konsequenzen der “Verselbststaendigung” technischer Systeme”, 2014, (5), MMR, s. 307.

¹⁷² Spindler, Rn. 10.

¹⁷³ Spindler, Rn. 6.

¹⁷⁴ Spindler, Rn. 10; Kitz, Rn. 54; Cornelius, s. 355; Nitschke/Sester, s. 551.

¹⁷⁵ Cornelius, s. 355.

¹⁷⁶ Müller-Hengstenberg/Kirn, s. 308 vd.; Kitz, Rn. 55. Aksi yöndeki görüşe göre ise elektronik temsilci tarafından oluşturulan irade açıklamalarında bulunması gereken unsurlar (fiil iradesi, açıklama iradesi ve işlem iradesi) eksik olduğundan böyle bir açıklama hukukî bir etkiye sahip değildir. Bu şekilde oluşturulmuş irade açıklamaları, karşılıklı iradelerin uyumuna ve sözleşmenin kurulmasına yol açmamaktadır. Bununla birlikte bazı hâllerde güven ilkesi veya hukukî görünüş teorisi uyarınca sözleşmenin kurulmuş olduğu sonucuna ulaşmak mümkün olabilir. Bu yönde bkz. Kianicka, s. 148, 167-201. Elektronik temsilcinin otonomluğu arttıkça, kullanıcının genel ve toptan bir işlem iradesi ve açıklama iradesine sahip olduğu yönünde kabulün gerçekçi olmayacağı yönünde bkz. Spindler, Rn. 7, 10.

¹⁷⁷ Spindler, Rn. 7, 10.

¹⁷⁸ Heckelmann, s. 510.

¹⁷⁹ Furrer, s. 107.

irade sahibi de değildir¹⁸⁰. Akıllı sözleşme bilinç ve irade sahibi olmamasına rağmen irade ve bilgi açıklaması oluşturabilmektedir¹⁸¹. Dolayısıyla akıllı sözleşmenin açıkladığı irade kendisine ait değildir. Akıllı sözleşme, tarafların program kodundaki ortak iradelerini somut durumda oluşturup dışarıya yansıtmaktadır¹⁸². Akıllı sözleşmenin her bir irade ve bilgi açıklaması, akıllı sözleşme tarafından otomatik olarak oluşturulmaktadır. Otomatik olarak oluşturulan bu irade ve bilgi açıklamalarının dayanağı ise akıllı sözleşmenin kodudur. Bu kodda, sözleşmenin kurulmasına ve/veya yürütülmesine ilişkin koşullar programlanmıştır¹⁸³. Program kodunda tarafların iradeleri, programlanan koşulların gerçekleşmesi hâlinde akıllı sözleşmenin buna uygun fiili gerçekleştireceği konusunda birbiriyle uyumaktadır¹⁸⁴. Akıllı sözleşme, önceden programlanmış bilgileri ve sonradan *Oracle*'lar aracılığıyla gelen bilgileri kullanarak somut olayda bir irade veya bilgi açıklamasının oluşturulmasına aracılık eder. Örneğin akıllı sözleşme, stoklar azaldığında, tedarikçilerin fiyatlarını ve teslimat sürelerini de dikkate alarak, programda önceden (fiyat kriteri veya stokların tükenme riski bakımından) en uygun teklif olarak öngörülen teklifi veren sağlayıcıya karşı irade açıklamasını yansıtip otomatik olarak bir sözleşme kurulmasını sağlayabilir¹⁸⁵. Bir satış sözleşmesinde satış bedeli akıllı sözleşme aracılığıyla ödenirken, bu bedelin yanında ödenmesi gereken cezaî şart ödenmemişse veya bir kira sözleşmesinde iade edilmesi gereken depozito bedeli iade edilmemişse, akıllı sözleşme karşı tarafa ihtar gönderebilir ve karşı tarafı temerrüde düşürebilir. Veya araba kiralamada para girişinin gerçekleşmemesi durumunda, önceden programlanmış koşullara göre akıllı sözleşme kiracıya ihtar gönderebilir veya

¹⁸⁰ Furrer, s. 109.

¹⁸¹ Furrer, s. 108.

¹⁸² Furrer, s. 109. Program kodunun, tarafların iradelerinin uyuşması konusunda bir ispat aracı olarak kullanılabileceği yönünde bkz. Furrer, s. 109.

¹⁸³ Kullanılan programlama dili (sözdizimi) çoğunlukla *Java*, *C++* ve *Python* gibi günümüzün en yaygın programlama dilleridir. Ayrıca sadece *Ethereum* adlı blok zincirinin üzerinde kullanılan *Solidity* adlı programlama dili de yaygındır. *Ethereum* blok zinciri ile sınırlı olarak kullanılmayan *Truffle* ve *Embark* gibi programlama dilleri de bulunmaktadır. Bu alandaki gelişmeler çok dinamik olduğundan, her an yeni bir sözdizimi ortaya çıkabilir veya var olanlar ortadan kaybolabilir. Akıllı sözleşmelerde, genellikle yaygın olan programlama dillerinin kullanıldığı görülmektedir. Buna rağmen uzman olmayan kişilerin akıllı sözleşmenin içeriğini anlaması mümkün değildir. Bkz. Furrer, s. 107.

¹⁸⁴ Furrer, s. 109.

¹⁸⁵ Furrer, s. 108; Müller, s. 345.

kiralanan arabayı kullanılmaması amacıyla kilitleyebilir¹⁸⁶. Akıllı sözleşmenin tüm bu fiillerinin arkasında bir irade bulunmalıdır¹⁸⁷.

Akıllı sözleşmede, irade açıklamasının irade unsuru bakımından var olması gereken işlem iradesi ve açıklama iradesi, arkadaki gerçek kişiye aittir. Akıllı sözleşme aslında, gerçek kişiye ait bir iradeyi yansıtmak bakımından köprü işlevi görmektedir ve bağlayıcı nitelik taşımaktadır¹⁸⁸. Bu anlamda akıllı sözleşmenin işlevi temsilciye benzer. Burada hukuken önemli olan, sözleşme kurmak veya yürütmek amacıyla akıllı sözleşme kullanan tarafların, akıllı sözleşmenin süreç içerisindeki somut fiillerine yönelik iradelerinin önceden bulunmamasıdır¹⁸⁹.

Akıllı sözleşme tarafından oluşturulan irade ve bilgi açıklamalarının kime ait olduğunun belirlenmesi, yani gerçek bir kişiye atfedilmesi gerekmektedir¹⁹⁰. Örneğin öneri ve kabul açıklamaları, satış sözleşmesinin kurulmasına yol açmaktadır. Satış sözleşmesinin kurulmasıyla satıcı, satış konusu malın mülkiyetini nakletme borcu altına girerken; alıcı, satış bedelini ödeme borcu altına girer. TBK. m. 117'ye göre ihtar, borçlunun temerrüde düşmesine ve temerrüdün sonuçlarını doğurmasına yol açmaktadır. Dolayısıyla akıllı sözleşmenin kodları aracılığıyla oluşturulan irade ve bilgi açıklamalarının ilgili kişilere atfedilmesi, sorumluluğun belirlenmesi bakımından oldukça önemlidir¹⁹¹.

3. Akıllı Sözleşme Aracılığıyla Oluşturulan İrade ve Bilgi Açıklamasının Yorumlanması

İrade beyanları çeşitli sebeplerle, özellikle beyan sahibi veya muhatabın bu beyana farklı anlamlar vermeleri yüzünden yorumlanmaya ihtiyaç

¹⁸⁶ Furrer, s. 109.

¹⁸⁷ Furrer, s. 107.

¹⁸⁸ Kaulartz, Rn. 23. Zürih Ticaret Mahkemesi (ZR 116/2017 S. 132-16.12.2017), “önceden programlanmış bilgisayar tarafından otomatik olarak oluşturulan ve iletilen irade beyanlarının kullanıcıyı bağlayıcı nitelikte olduğu” yönünde karar vermiştir. Bkz. Furrer, s. 108-109; Müller/Seiler, s. 323.

¹⁸⁹ Furrer, s. 108. Akıllı sözleşmenin, program kodunda önceden tanımlanmış algoritmaya göre önceden tanımlanmış ve girilen parametrelere dayanarak irade ve bilgi açıklaması oluşturduğu ve bu nedenle zaten var olan bir iradeyi taşıyan ve ifade eden haberciye benzemediği yönünde bkz. Furrer, s. 108.

¹⁹⁰ Furrer, s. 108.

¹⁹¹ Furrer, s. 108.

gösterebilir¹⁹². Bir irade beyanının anlamının hâkim tarafından araştırılarak tespit edilmesi, irade beyanının yorumlanmasıdır¹⁹³. Tarafların iradeyi açıklamak için kullandıkları söz, deyim ve işaretler açık olmadığı, birden çok anlama geldiği, taraflar arasında şüphe ve tereddüt uyandırıp uyuşmazlığa yol açtığı zaman hâkim, bunların gerçek anlamlarını bulmak ve tarafların zıt menfaatleri arasında adil bir denge kurmak amacıyla yorum faaliyeti yapar¹⁹⁴.

İrade beyanlarının yorumlanmasında asıl olan, tarafların gerçek ve ortak iradelerini ortaya çıkarmaktır¹⁹⁵. Nitekim TBK m. 19'a göre bir sözleşmenin türünün veya içeriğinin belirlenmesinde ve yorumlanmasında, tarafların yanlışlıkla kullandıkları sözcüklere bakılmaksızın gerçek ve ortak iradeleri esas alınır.

İrade beyanının yorumlanmasında çeşitli teoriler¹⁹⁶ söz konusu olmakla birlikte Türk ve İsviçre hukukunda hâkim teori, tarafların farazî (varsayımsal) ortak arzularını tespit etmeyi amaçlayan güven teorisidir¹⁹⁷. Buna göre bir irade beyanı, somut olaydaki mevcut koşullar çerçevesinde dürüstlük kurallarına uygun olarak nasıl anlaşılması gerekiyorsa öyle yorumlanmalıdır¹⁹⁸.

Güven teorisi, taraflar somut olayda birbirlerini fiilen doğru olarak anlamadıkları takdirde uygulama alanı bulmaktadır. Tarafların somut olayda birbirlerini fiilen doğru olarak anlamaları hâlinde beyan, bu gerçek iradeye göre anlaşılmalı, yanlış beyan ve sözlere itibar edilmemelidir¹⁹⁹.

¹⁹² Eren, s. 147.

¹⁹³ Eren, s. 147.

¹⁹⁴ M. Kemal Oğuzman/M. Turgut Öz, Borçlar Hukuku Genel Hükümler Cilt-1, Gözden Geçirilmiş 12. Bası, Vedat Kitapçılık, 2014, s. 70; Eren, s. 147.

¹⁹⁵ Abdülkerim Yıldırım, Borçlar Hukuku Genel Hükümler, Güncellenmiş 12. Baskı, Monopol Yayınları, 2021, s. 88.

¹⁹⁶ Bu teoriler hakkında ayrıntılı bilgi için bkz. Eren, s. 149 vd.

¹⁹⁷ Oğuzman/Öz, s. 198; Eren, s. 152 vd.; Pierre Tercier/Pascal Pichonnaz/H. Murat Develioğlu, Borçlar Hukuku Genel Hükümler, On İki Levha Yayıncılık, 2016, s. 183.

¹⁹⁸ Yıldırım, Borçlar, s. 88; Tercier/Pichonnaz/Develioğlu, s. 301. Güven teorisinin ilk şekli olan klasik güven teorisinde makul ve dürüst farazî bir muhatap esas alınmış; irade beyanının anlamının makul ve dürüst üçüncü kişinin her türlü özeni göstererek dürüstlük kuralları doğrultusunda beyana verdiği veya vermesi gerektiği anlam esas alınmıştır. Klasik güven teorisinin doktrin ve uygulamada eleştirilere maruz kalması sonucunda yeni güven teorisi geliştirilmiş; makul ve dürüst üçüncü kişi yerine makul ve dürüst muhatap tipinin esas alınması kabul edilmiştir. Günümüzde hâkim olan yorum teorisi, yeni güven teorisidir. Bkz. Eren, s. 153-154.

¹⁹⁹ Eren, s. 157; Cansel/Özel, s. 100.

İrade beyanları yorumlanırken ilk olarak tarafların kullandıkları deyimlere başvurulur. Kural olarak deyimlerin genel anlamda kullanıldığı kabul edilir. Ancak kullanılan deyimlerin tarafların mensup olduğu çevrede özel bir anlamı varsa bu özel anlamda kullanılmış sayılır²⁰⁰. Kullanılan deyimleri yorumlarken, tarafların sözleşme görüşmeleri sırasındaki yazışmaları, sözleşmenin yapıldığı yer ve tarih, o yerdeki âdetler, tarafların sözleşmenin hem kurulmasından önceki hem de kurulmasından sonraki davranışları dikkate alınmalıdır²⁰¹. Yorum faaliyetiyle, tarafların menfaatleri ve saikleri dikkate alınarak söz konusu sözleşmeyle ulaşmak istedikleri amaç tespit edilmelidir²⁰².

Hâkim, yorumlama faaliyetini gerçekleştirirken ilk olarak kanunî yorum kurallarına başvurmalı, bunun yanında bazı genel yorum kurallarından da faydalanmalıdır. Hâkim, dürüstlük kuralına uygun yorum yapma, lafzî yorum yasağına uygun yorum yapma, bütünsel yorum yapma, geriye dönük (*ex tunc*) yorum yapma, borçlu lehine yorum yapma kurallarına uygun şekilde yorum faaliyetini gerçekleştirmelidir²⁰³. Bunların yanında sözleşmenin birden fazla şekilde yorumlanması mümkünse sözleşmeyi ayakta tutacak yorumu tercih etmeli; düzenleyici hükümlerden farklılaşan sözleşme hükümlerini dar yorumlamalıdır²⁰⁴. Son olarak, genel işlem koşulları söz konusu ise bu koşulların, düzenleyenin aleyhine karşı tarafın lehine yorumlanması kuralına uyulmalıdır²⁰⁵.

Akıllı sözleşme aracılığıyla oluşturulmuş irade ve bilgi açıklamalarının yorumu bakımından, geleneksel sözleşmeler için geçerli olan yorum

²⁰⁰ Oğuzman/Öz, s. 198-199; Reisoğlu, s. 102; Cansel/Özel, s. 123.

²⁰¹ Oğuzman/Öz, s. 199; Çağlayan Aksoy, s. 274; Cansel/Özel, s. 124.

²⁰² Çağlayan Aksoy, s. 274-275.

²⁰³ Çağlayan Aksoy, s. 275-276; Oğuzman/Öz, s. 198-199; Tercier/Pichonnaz/Develioğlu, s. 301; Cansel/Özel, s. 124; Yıldırım, Borçlar, s. 88.

²⁰⁴ Çağlayan Aksoy, s. 277; Oğuzman/Öz, s. 199-200; Tercier/Pichonnaz/Develioğlu, s. 302; Cansel/Özel, s. 124.

²⁰⁵ Çağlayan Aksoy, s. 276; Reisoğlu, s. 77; Tercier/Pichonnaz/Develioğlu, s. 301-302; Mehmet Akçaal, "Borçlar Kanununun Genel İşlem Koşullarına Dair Hükümleri Hakkında Bir İnceleme", 2014, XVIII(1), Gazi Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, s. 59-60; Fahri Erdem Kaşak, "Genel İşlem Koşullarının Yorumlanması (TBK m. 23)", 2019, XXIII(3), Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, s. 208 vd. Genel işlem koşullarındaki bir hüküm, birden çok anlama geliyorsa bu kurala göre yorumlanması gerektiği, ancak hükmün açık ve anlaşılır olmaması hâlinde bu kuralın uygulanmaması ve hükmün geçersiz olarak kabul edilmesi gerektiği yönünde bkz. Kaşak, s. 217. Genel işlem koşullarındaki bir hükmün açık ve anlaşılır olmaması veya birden fazla anlama gelmesi hâllerinde bu kurala göre yorumlanması gerektiği yönünde bkz. Akçaal, s. 60.

kuralları geçerlidir²⁰⁶. Bu genel yorum kuralları, akıllı sözleşme aracılığıyla gerçekleştirilen irade faaliyetleri için de geçerlidir²⁰⁷. Akıllı sözleşmelerde programlama dili olarak kodların kullanılması, geleneksel sözleşmeler için geçerli olan yorum kurallarının uygulanmasına engel teşkil etmemektedir²⁰⁸. Otomatikleştirilmiş irade açıklaması yorumlanırken irade açıklamasına ek olarak, tarafların davranışları da yorumlamaya dâhil edilmelidir²⁰⁹. Dolayısıyla sözleşme metninin dışındaki durumlar da, sözleşmenin program diline doğru çevrilip çevrilmediğine karar vermek için etkilidir²¹⁰. Taraflar arasındaki anlaşma ile program kodu arasında çelişki olması durumunda, uyumsuzluk yine genel yorum kurallarına göre çözüme kavuşturulmalıdır²¹¹.

Akıllı sözleşme yazılı bir metin oluşturuyorsa bu metindeki ifadelerin lafzına bakılarak yorumlama yapılabilir. Buna karşılık akıllı sözleşme bir metin oluşturmaksızın irade faaliyeti yoluyla irade açıklamasını yansıttığı takdirde, bu faaliyet dikkate alınarak yorumlama yapılmalıdır. Örneğin satış bedelinin transfer edilmesi ile kabul açıklamasının gerçekleşmiş olduğu kabul edilebilir²¹².

Otomatikleştirilmiş irade ve bilgi açıklamalarının içeriği yorumlanırken, bu açıklamaların ilgili kişilere atfedilip atfedilemeyeceği tespit edilmelidir. Söz konusu tespitin yapılabilmesi için öncelikle tarafların akıllı sözleşmeyi kullanma konusundaki gerçek ve ortak iradelerinin belirlenmesi gerekmektedir. Akıllı sözleşmenin hangi koşullar altında tarafların adına ve hesabına hareket edebileceğine yönelik parametreler içeren temel sözleşme (*Grundvertrag*), taraf iradelerinin ilk kaynağıdır. Bu temel sözleşmeden, akıllı sözleşmenin hangi koşullar gerçekleştiğinde irade ve bilgi açıklamalarında

²⁰⁶ Furrer, s. 113. Doktrindeki bir görüşe göre otomatikleştirilmiş irade ve bilgi açıklamalarında, ilgili kişilerin subjektif iradeleriyle şekillendirilmiş bir yorum yapılamaz. Otomatikleştirilmiş irade ve bilgi açıklamalarının içeriği, tıpkı tapu siciline kayıtlı sınırlı aynı haklar gibi sadece açıklamanın kendisine bakılarak yorumlanır. İlgili kişiler, irade açıklamalarının otomatik olarak oluşturulmasına rıza göstermekle bu objektif yorumlamayı zorunlu olarak kabul etmiş olurlar. Bu yönde bkz. Furrer, s. 110.

²⁰⁷ Guggenberger, Rn. 11.

²⁰⁸ Guggenberger, Rn. 9; Çağlayan Aksoy, s. 277.

²⁰⁹ Guggenberger, Rn. 11.

²¹⁰ Bu yorum kuralının, sözleşmenin blok zincirinin dışındaki durumlardan bağımsız olarak otomatik bir şekilde yürütülmesi özelliği ile çeliştiği yönünde bkz. Müller, s. 337.

²¹¹ Möslein, s. 277; Müller, s. 337; Guggenberger, Rn. 11.

²¹² Furrer, s. 110.

bulunacağı çıkarılmaktadır²¹³. Akıllı sözleşme aracılığıyla açıklanan irade ve bilgi açıklamalarının içeriği ve kapsamı, uygulama sözleşmesinden (*Applikationsvertrag*) de anlaşılabilir²¹⁴. Uygulama sözleşmesi, uygulamanın yaratıcısı ile akıllı sözleşmenin tarafları arasında kurulmaktadır²¹⁵. Akıllı sözleşmenin irade ve bilgi açıklamasını yansıtma imkânını ve bu açıklamaların sınırlarını uygulama sözleşmesi şekillendirmektedir²¹⁶. Şayet platform işleticisi ile bir sözleşme ilişkisi (*Plattformvertrag*) söz konusuysa bu sözleşme ilişkisi de dikkate alınmalıdır²¹⁷. Platform sözleşmesi, kullanıcı ile uygulamanın üzerinde çalıştığı ve tarafların kaydolmak zorunda olduğu platform sağlayıcısı ile kurulan sözleşmedir²¹⁸. Sözleşme taraflarının iradelerinin analizi için, onların uygulama ve platform sözleşmesindeki iradelerinin de analiz edilmesi gerekmektedir²¹⁹. Ancak şunu önemle belirtmek gerekir ki, taraflar arasındaki hukukî ilişkinin, blok zincirinin üzerinde akıllı sözleşme aracılığıyla kurulması (*on-chain*) durumunda, yorum bakımından esas alınacak temel bir sözleşme bulunmadığından, tarafların gerçek ve ortak iradelerinin tespiti için sadece uygulama ve platform sözleşmelerine başvurulabilir²²⁰.

Bahsi geçen sözleşmelerdeki irade açıklamalarının özeti, tarafların nihai rızalarını vermektedir. Yorumlama faaliyeti sonucunda, akıllı sözleşme aracılığıyla otomatikleştirilmiş irade ve bilgi açıklaması oluşturulması konusunda tarafların genel ve toptan rızasının mevcudiyeti ve gerçekten bağlı olmak istedikleri irade beyanlarının içerik ve kapsamı tespit edilmiş olur²²¹.

²¹³ Furrer, s. 111; Çağlayan Aksoy, s. 196.

²¹⁴ Furrer, s. 111.

²¹⁵ Uygulamanın sahibi, temel sözleşmenin taraflarından biri olabileceği gibi platform sağlayıcısı da olabilir. Bkz. Çağlayan Aksoy, s. 197.

²¹⁶ Furrer, s. 111.

²¹⁷ Furrer, s. 111.

²¹⁸ Çağlayan Aksoy, s. 197.

²¹⁹ Furrer, s. 111.

²²⁰ Çağlayan Aksoy, s. 197.

²²¹ Furrer, s. 111; Çağlayan Aksoy, s. 200. Bu sözleşmelerdeki irade açıklamaları yorumlanırken; “Temel sözleşme ve uygulama sözleşmesi (varsa platform sözleşmesi ile birlikte) değerlendirildiğinde, akıllı sözleşme tarafından oluşturulan irade ve bilgi açıklamalarının içerik aralığı hakkında yeterince net bilgi veriyor mu? Akıllı sözleşmenin irade ve bilgi açıklaması oluşturması ve iletmesi için ilgili kişilerin hangi müdahaleleri gerekmektedir? Sözleşmenin yürütülmesi esnasında ilgili kişilerin, irade ve bilgi açıklamalarının oluşturulmasını önlemek için ne gibi müdahale imkânları vardır? Akıllı sözleşme, irade ve bilgi açıklamalarını oluştururken başka hangi bilgileri kullanır? Kullanıma sunulan bilgilerden yararlanarak irade ve bilgi açıklaması oluşturmak ve iletmek hangi ilkelere göre

Blok zincirinin dışında kurulan bir hukukî ilişkinin yürütülmesi amacıyla akıllı sözleşmenin kullanılması durumunda (*off-chain*), taraflar arasındaki temel sözleşme hükümlerinin yorumlanması için, tıpkı akıllı sözleşme aracılığıyla oluşturulan irade açıklamasının yorumlanmasında olduğu gibi, genel yorumlama araçları ve kuralları kullanılabilir²²². Bunun yanında tarafların subjektif iradeleri de dikkate alınmalıdır. Kural olarak bir kullanıcının uygulamayı kullanmaya başlaması, akıllı sözleşmenin kullanımı konusunda örtülü bir kabul açıklamasında bulunduğu anlamına gelir. Ancak bu durumda kullanıcıya, akıllı sözleşmenin kendisini bağlayıcı olarak oluşturabileceği irade açıklamalarının çerçeve koşulları açıkça bildirilmelidir²²³.

Akıllı sözleşme aracılığıyla oluşturulan bir irade veya bilgi açıklamasının kullanıcı bakımından bağlayıcılığını tespit etmek için, öncelikle kullanıcının akıllı sözleşmenin fiillerini gerçekleştirmesi konusunda rızasının bulunup bulunmadığı ve fiillerin olması gereken hukukî çerçeve içerisinde kalıp kalmadığı incelenmelidir²²⁴. Akıllı sözleşme aracılığıyla oluşturulan irade ve bilgi açıklaması, kullanıcının rıza verdiği alanın dışında kalıyorsa kullanıcıyı bağlamaz²²⁵. Zira bu açıklama hukuken yok hükmündedir. Örneğin bu bir ihtar ise yapılmamış sayılır; bir itiraz ise ileri sürülmemiş sayılır. Veya bir para transferi yapılmışsa bu faaliyet; kabul beyanı, yanılma sebebiyle sözleşmeyi iptal hakkından feragat beyanı ya da bir talebin yerine getirilmesi olarak yorumlanamaz. Bu sebeple verilenlerin sebepsiz zenginleşme hükümlerine dayanarak (TBK m. 77 vd.) iadesi talep edilebilir²²⁶.

Akıllı sözleşme kodunda yer alan şartların genel işlem koşulu niteliği taşıdığıının tespit edilmesi durumunda, genel işlem koşullarına özgü yorum kurallarına dikkat edilmelidir²²⁷.

gerçekleştirilir?” gibi soruların da açıklığa kavuşturulması gerekmektedir. Bkz. Furrer, s. 111.

²²² Çağlayan Aksoy, s. 199-200.

²²³ Furrer, s. 111.

²²⁴ Furrer, s. 111.

²²⁵ Çağlayan Aksoy, s. 199; Müller, s. 346.

²²⁶ Meyer/Schuppli, s. 207, 210, 221.

²²⁷ Furrer, s. 111. Akıllı sözleşme koşullarının genel işlem koşulu niteliği taşıyıp taşımadığının tespiti hakkında ayrıntılı açıklamalar için bkz. Çağlayan Aksoy, s. 200 vd. Genel işlem koşullarının yorumlanması hakkında ayrıntılı bilgi için bkz. Kaşak, s. 195 vd.; Akçaal, s. 59-60.

4. Akıllı Sözleşme Aracılığıyla Oluşturulan İrade ve Bilgi Açıklamasının Şekli

Türk ve İsviçre borçlar hukukunda, gerek irade ve bilgi açıklamalarının yapılmasında, gerekse sözleşmenin kurulmasında şekil serbestisi ilkesi hâkimdir²²⁸. TBK m. 12/f. 1 gereğince sözleşmelerin geçerliliği, kanunda aksi öngörülmedikçe, hiçbir şekle bağlı değildir.

Türk Borçlar Kanunu'nun 1. maddesinin birinci fıkrasına göre sözleşme, tarafların iradelerini karşılıklı ve birbirine uygun açıklamalarıyla kurulur. Tam iki tarafa borç yükleyen sözleşmelerde iki tarafın borç altına girebilmesi için, karşılıklı iradelerin uyuşması gerekmektedir. Taraflar, hukukî işlemin geçerliliği için belli bir şekilde yapılmasını kararlaştırmışlarsa veya kanun tarafından öngörülen bir geçerlilik şekli söz konusuysa hukukî işlemin geçerliliği, şekle uygun olarak yapılmasına bağlıdır²²⁹.

Geçerlilik şartına tâbi olan irade ve bilgi açıklamalarının akıllı sözleşme aracılığıyla oluşturulması durumunda, bu açıklamanın hukukî kaderinin ne olacağı konusu önem arz etmektedir. Bu konuyu, blok zincirinin üzerinde akıllı sözleşme aracılığıyla kurulan hukukî işlemler ile blok zincirinin dışında kurulduktan sonra akıllı sözleşme aracılığıyla yürütülen hukukî işlemler bakımından ayrı ayrı incelemek gerekmektedir. Geçerliliği adı yazılı şekle²³⁰ veya resmî şekle²³¹ tâbi olan hukukî işlemlerin blok zincirinin üzerinde akıllı sözleşme aracılığıyla kurulması imkânsızdır²³². Bununla birlikte, geçerlilik

²²⁸ Oğuzman/Öz, s. 141; Reisoğlu, s. 81.

²²⁹ Oğuzman/Öz, s. 142.

²³⁰ Adı yazılı şekil, sözleşmeyi meydana getiren irade beyanlarının veya beyanlardan birinin yazılı bir metinde açıklanarak beyanda bulunan kişiler tarafından imzalanmasıdır. Alacağın devri, önalım sözleşmesi, taşınır ve alacaklara ilişkin bağışlama vaadi, kefalet sözleşmesi, devletçe tanınan kurumlarla yapılan ölüncüye kadar bakma sözleşmesi ve mirasçılar arasında yapılan miras payının devri sözleşmesi adı yazılı şekle tâbi hukukî işlemlerdir. Bkz. Aydos, s. 48; Oğuzman/Öz, s. 144-145; Reisoğlu, s. 89; Cansel/Özel, s. 203-204. Ayrıca emtia senetleri ve kıymetli evraklar için de geçerlilik şartı olarak özellikli şekil şartları söz konusudur. Bunun dışında, 6502 sayılı Tüketicinin Korunması Hakkında Kanun'a göre yazılı olarak düzenlenmesi öngörülen sözleşmeler ve bilgilendirmeler bulunmaktadır.

²³¹ Resmî şekil, sözleşmeyi meydana getiren irade beyanlarının kanunda belirtilen usule göre resmî memur tarafından düzenlenen belgede açıklanmasıyla gerçekleştirilmektedir. Bir hukukî işleme resmîyet kazandıran makamlar farklılık arz edebilir. Bkz. Aydos, s. 48; Oğuzman/Öz, s. 153; Reisoğlu, s. 95; Cansel/Özel, s. 209.

²³² Guggenberger, Rn. 13; Heckelmann, s. 506-507; Kaulartz, Rn. 32; Üstün, s. 103. Adı yazılı ve resmî şekle tâbi işlemlerin akıllı sözleşme aracılığıyla kurulması imkânsız olduğu için şekle aykırılık sebebiyle geçersizliğin söz konusu olamayacağı yönünde bkz. Kaulartz, Rn.

şekline tâbi olan bir hukukî işlemin akıllı sözleşme aracılığıyla yürütülmesi kural olarak mümkündür. Hukukî işlemin, blok zincirinin dışında geçerlilik şekline uygun olarak kurulmuş olması yeterlidir²³³. Ancak hukukî işlemin yürütülmesi sırasında, örneğin taşınmaz mülkiyetinin devri gibi geçerlilik şekline bağlı bir işlem yapılması gerekiyorsa bu durumda, hukukî işlemin akıllı sözleşme aracılığıyla yürütülmesi imkânsızdır.

Tarafların, iradelerini açıklarken belli bir kalıba sokmak zorunda kalmadıkları, yalnız sözlü beyanın yeterli olduğu şekle sözlü şekil denir²³⁴. Şekil serbestisi gereği, sözleşmelerin sözlü olarak kurulması mümkündür. Ancak sözlü şekilde kurulan bir sözleşmenin ispatlanması için bazı delillere ihtiyaç duyulmaktadır. Bir sözleşmenin kurulması ve içeriği; tarafların el yazısıyla yazılmış müsveddeler, sözleşme taslağı, broşür, diğer reklam belgeleri, navlun belgeleri veya tanık vb. deliller ile ispatlanabilir. Akıllı sözleşmenin program kodu, gerek yazılı, gerekse sözlü olarak kurulmuş bir sözleşmenin ispatlanması için kullanılacak araçlardan biri olarak kabul edilebilir²³⁵.

SONUÇ

Bilim ve teknolojideki gelişmelerin sözleşmelere yansımalarının sonucu olarak ortaya çıkan akıllı sözleşmeler, geleneksel sözleşme ilişkilerinin dijitalleşmesine yol açmıştır. Akıllı sözleşme, adındaki “sözleşme” ifadesine rağmen hukukî anlamda bir sözleşme olmayıp bilgisayar programıdır. Ayrıca “akıllı” ifadesi de gerçeği tam olarak yansıtmamaktadır. Zira akıllı sözleşmede her zaman yapay zeka teknolojisinin kullanılması zorunlu değildir.

32; Müller, s. 347. TBK m. 15/f. 1'e göre imzanın, borç altına girenin el yazısıyla atılması zorunlu olmakla birlikte, güvenli elektronik imza da el yazısı ile atılmış imzanın bütün hukukî sonuçlarını doğurmaktadır. 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu'nun 3. maddesinin b bendine göre elektronik imza, başka bir elektronik veriye eklenen veya elektronik veriyle mantıksal bağlantısı bulunan ve kimlik doğrulama amacıyla kullanılan elektronik veriyi ifade etmektedir. Akıllı sözleşme aracılığıyla güvenli elektronik imza kullanılarak sözleşme imzalanması için güvenli elektronik imza ile imzalanmış sözleşmenin, merkezî olmayan bir kayıt şeklinde saklanması teknik olarak mümkün olmalıdır. Ayrıca saklanan verilerden sözleşmenin içeriği anlaşılabilir ve okunabilir olmalıdır. Bkz. Müller, s. 347. Akıllı sözleşme aracılığıyla sözleşme kurulmasının güvenli elektronik imza olarak kabul edilip edilmeyeceği hakkında ayrıntılı bilgi için bkz. Çağlayan Aksoy, s. 175 vd.

²³³ Heckelmann, s. 507.

²³⁴ Aydos, s. 48.

²³⁵ Furrer, s. 113.

Akıllı sözleşme, borçlar hukuku çerçevesindeki işlevlerini yerine getirirken çoğunlukla blok zinciri teknolojisinden yararlanmaktadır. Blok zinciri, merkezi bir otorite tarafından yönetilmeyen ve bu nedenle sahteciliğe karşı güvenli olan bir veritabanı sistemidir. Blok zinciri, çeşitli avantajları sebebiyle son zamanlarda önem kazanmış; akıllı sözleşmeler blok zincirinin üzerinde uygulanmaya başlanmıştır. Bu sayede akıllı sözleşmeler işlevlerini daha hızlı, güvenli ve az maliyetli olarak yerine getirmektedir.

Akıllı sözleşmelerin borçlar hukuku çerçevesinde işlevleri; geleneksel olarak kurulmuş bir sözleşmenin akıllı sözleşme aracılığıyla yürütülmesi veya bir sözleşmenin en başından itibaren akıllı sözleşme aracılığıyla kurulması ve daha sonra yürütülmesi olarak karşımıza çıkmaktadır. Akıllı sözleşme, gerek sözleşmenin kurulması, gerekse yürütülmesi aşamasında bu aşamaların doğal bir sonucu olarak irade ve bilgi açıklamalarında bulunmaktadır. Dolayısıyla akıllı sözleşmenin borçlar hukuku bakımından irade ve bilgi açıklaması oluşturma ve iletme işlevi de olduğu söylenebilir.

Geleneksel olarak kurulmuş bir sözleşmenin akıllı sözleşme aracılığıyla yürütülmesi bakımından karşılaşılan temel zorluk, sözleşme metninin program koduna çevrilmesidir. Ayrıca program kodundaki bir hatanın sonradan düzeltilmesi, tamamlanması veya uyarlanması imkânsızdır. Akıllı sözleşme aracılığıyla sözleşmenin yürütülmesindeki diğer bir zorluk ise Türk hukuku bakımından para borcunun kripto varlıklarla ödenmesi hususunda söz konusudur. Zira 16.04.2021 tarihli 31456 Sayılı Resmî Gazete’de yayınlanan Ödemelerde Kripto Varlıkların Kullanılmamasına Dair Yönetmelik’e göre ödemelerde kripto varlıkların doğrudan veya dolaylı şekilde kullanılmayacağı kabul edilmiştir.

Akıllı sözleşme aracılığıyla sözleşme kurulması durumunda bu sözleşme, TBK m. 1 uyarınca karşılıklı ve birbirine uygun irade açıklamalarıyla kurulmaktadır. Akıllı sözleşmenin bu işlevinde, sözleşmenin kurulması için gerekli olan öneri ve kabul açıklamaları, bizzat akıllı sözleşme tarafından otomatik olarak oluşturulmaktadır. Akıllı sözleşme tarafından sözleşme kurmaya yönelik olarak oluşturulan irade açıklamasının öneri mi yoksa öneriye davet mi olduğu ise somut olayın koşullarına göre incelenerek tespit edilmelidir. Bir sözleşme akıllı sözleşme aracılığıyla kurulsun da, kanunun emredici hükümlerine, ahlâka, kamu düzenine, kişilik haklarına aykırı ise veya konusu imkânsızsa kesin olarak hükümsüzdür. Ayrıca akıllı sözleşme aracılığıyla kurulan sözleşme, irade bozukluğu hâlleri sebebiyle iptal edilebilir.

Akıllı sözleşmelerin irade ve bilgi açıklaması oluşturma ve iletme işlevi, özel olarak incelenmesi gereken bir konudur. Bir akıllı sözleşmenin bütün fiilleri, otomatik şekilde oluşturulmuş iradeye dayanmaktadır. Bu işlevi bakımından akıllı sözleşme, otomatikleştirilmiş irade ve bilgi açıklaması üreten elektronik temsilcidir. Burada, kullanıcıların ve *Oracle*'ların işlediği somut bilgilerin, akıllı sözleşme tarafından irade ve bilgi açıklamasına dönüştürülmesi söz konusudur. Açıklanan irade, akıllı sözleşmenin kendi iradesi değildir. Dolayısıyla, oluşturulan irade ve bilgi açıklamalarının, temel sözleşmenin taraflarına atfedilmesi ve tarafları bağlayıcı nitelikte olması gerekmektedir. Bu da ancak, otomatik olarak oluşturulan irade ve bilgi açıklamalarının, tarafların temel sözleşmede, uygulama sözleşmesinde ve varsa platform sözleşmesinde yer alan rıza beyanının kapsamı içerisinde kalması hâlinde mümkündür.

Geçerliliği adı yazılı şekil şartına ve resmî şekil şartına tâbi olan irade ve bilgi açıklamaları, blok zincirinin üzerinde oluşturulamayacağından, geçerlilik şekline tâbi işlemler TBK m. 12 uyarınca kesin hükümsüz olur. Bu sebeple geçerliliği herhangi bir şekle bağlı olan işlemler, blok zincirinin dışında şekle uygun olarak kurulduktan sonra blok zincirine aktarılarak yürütülebilir. Akıllı sözleşme tarafından oluşturulan irade ve bilgi açıklamalarının yorumlanması ihtiyacı doğduğunda yorumlama faaliyeti, geleneksel sözleşmelerin yorumlanmasında geçerli olan yorum kuralları ve yöntemlerine göre yapılmalıdır.

Akıllı sözleşme, kendisi bir sözleşme olmamakla birlikte sözleşmelerin kurulmasına, ifasına ve icrasına aracılık edebilen elektronik bir temsilcidir. Bu sebeple Türk Borçlar Kanunu'nun mevcut hükümleri, niteliğine uygun düştüğü ölçüde, akıllı sözleşmeler aracılığıyla kurulan veya yürütülen sözleşmelere uygulanabilir. Akıllı sözleşme aracılığıyla kurulan veya yürütülen sözleşmeler bakımından herhangi bir uyuşmazlık söz konusu olduğunda çözüme ulaşmak için yine yargı mercilerine başvurmak gerekecektir. Yargı merci, gerekirse sözleşmeyi yorumlayacak, otomatik olarak oluşturulan irade ve bilgi açıklamalarının, ilgili kişilerin rızası kapsamında kalıp kalmadığını ve geçersizlik ya da iptal edilebilirlik sebeplerinin bulunup bulunmadığını inceleyecektir.

Türk Borçlar Kanunu'nun mevcut hükümleri, her ne kadar akıllı sözleşmeler aracılığıyla kurulan veya yürütülen sözleşmelere uygulanma bakımından yeterli olsa da, akıllı sözleşme teknolojisinin daha da geliştirilebilmesi ve güvenilirliğinin sağlanabilmesi için hukukî bir zemine

oturtulması gerekliliği inkâr edilemez. Bu noktada öncelikli ihtiyaç ise, söz konusu teknolojiye uzman olan hukukçuların varlığıdır.

KAYNAKÇA

- Akçaal M, “Borçlar Kanununun Genel İşlem Koşullarına Dair Hükümleri Hakkında Bir İnceleme”, 2014, XVIII(1), Gazi Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, s. 49-69.
- Akkurt S. S, “Yapay Zekânın Otonom Davranışlarından Kaynaklanan Hukuki Sorumluluk”, Haziran 2019, Yıl 7, (13), Uyuşmazlık Mahkemesi Dergisi, s. 39-59.
- Ayan M/Ayan N, Medeni Hukuka Giriş, Seçkin Yayıncılık, 2016.
- Aydos O. S, Borçlar Hukuku Genel Hükümler, Seçkin Yayıncılık, 2019.
- Beck B, “Bitcoins als Geld im Rechtssinne”, 2015, 68(9), NJW, s. 580-586.
- Cansel E/Özel Ç, Borçlar Hukuku Genel Hükümler Cilt-1, Güncellenmiş 2. Baskı, Seçkin Yayıncılık, 2017.
- Cornelius K, “Vertragsabschluss durch autonome elektronische Agenten”, 2002, (6), MMR, s. 353-358.
- Çağlayan Aksoy P, Akıllı Sözleşmelerin Kuruluşu ve Geçerlilik Şartları, On İki Levha Yayıncılık, 2021.
- Çekin, M. S, “Borçlar Hukuku ile Veri Koruma Hukuku Açısından Blockchain Teknolojisi ve Akıllı Sözleşmeler: Hukuk Düzenimizde Bir Paradigma Değişimine Gerek Var Mı?”, 2019, 77(1), İstanbul Hukuk Mecmuası, s. 315-341.
- Demir M, Mesafeli Sözleşmelerin İnternet Üzerinden Kurulması, Turhan Kitabevi, 2004.
- Eggen M, “Vertraege über digitale Waehrungen”, Jusletter 4.12.2017, <<https://jusletter.weblaw.ch>> Erişim tarihi: 15.02.2021.
- Erdoğan İ/Keskin A. D, Türk Medeni Hukuku, Genişletilmiş 3. Baskı, Gazi Kitabevi, 2020.

- Eren F, Borçlar Hukuku Genel Hükümler, Yetkin Yayınları, 2017.
- Furrer A, “Die Einbettung von Smart Contracts in das schweizerische Privatrecht”, in Schweizerischer Anwaltsverband (ed), Anwaltsrevue: Das Praxismagazin des schweizerischen Anwaltsverbandes, Staempfli Verlag AG, 2018, s. 103-115.
- Glarner A/Meyer S. D, “Smart Contracts in Escrow-Verhaeltnissen”, Jusletter 4.12.2017, <<https://jusletter.weblaw.ch>> Erişim tarihi: 27.12.2020.
- Guggenberger N, “Teil 13.7 Smart Contracts, ICOs und Datenschutz”, in Thomas Hoeren/Ulrich Sieber/Bernd Holznagel (eds), Handbuch Multimedia-Recht, Rechtsfragen des elektronischen Geschaeftsverkehrs, Verlag C. H. Beck, 2020.
- Haerting N, Internetrecht, Verlag Dr. Otto Schmidt, 2008.
- Heckelmann M, “Zulaessigkeit und Handhabung von Smart Contracts”, 2018, (8), NJW, s. 504-510.
- Heckmann J/Kaulartz M, “Selbsterfüllende Vertraege-Smart Contracts: Quellcode als Vertragstext”, 2016, (24), Magazin für Computer und Technik (c’t), s. 138-140.
- Kapancı K. B, “Özel Hukuk Penceresinden Blokzincir: Sanal Para Değerleri ve Akıllı Sözleşmeler Üzerine Değerlendirmeler”, in Eylem E. Aksoy Retornaz/Osman Gazi Güçlütürk (eds), Gelişen Teknolojiler ve Hukuk I: Blokzincir, On İki Levha Yayıncılık, 2020, s. 113-155.
- Kaşak F. E, “Genel İşlem Koşullarının Yorumlanması (TBK m. 23)”, 2019, XXIII(3), Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, s. 195-222.
- Keskin A. D, “Kaynak Kod (Source Code) Escrow Sözleşmesi”, Temmuz 2012, Yıl 3, (10), TAAD, s. 95-128.
- Kianicka M. M, Die Agentenerklaerung: elektronische Willenserklaerung und künstliche Intelligenz als Anwendungsfall der Rechtsscheinhaftung, Schulthess Verlag, 2012.
- Kitz V, “Teil 13.1 Vertragsschluss im Internet”, in Thomas Hoeren/Ulrich Sieber/Bernd Holznagel (eds), Handbuch Multimedia-Recht, Rechtsfragen des elektronischen Geschaeftsverkehrs, Verlag C. H. Beck,

2021.

Mehring J, “Vertragsabschluss im Internet-Eine neue Herausforderung für das “alte” BGB”, 1998, (1), MMR, s. 30-33.

Meyer S. D/Schuppli B, “«Smart Contracts» und deren Einordnung in das schweizerische Vertragsrecht”, 2017, (3), Recht - Zeitschrift für juristische Weiterbildung und Praxis, s. 204-224.

Möslein F, “Smart Contracts im Zivil- und Handelsrecht”, 2019, 183(2-3), ZHR, s. 254-293.

Müller-Hengstenberg C. D/Kirn S, “Intelligente (Software-) Agenten: Eine neue Herausforderung unseres Rechtssystems – Rechtliche Konsequenzen der “Verselbststaendigung” technischer Systeme”, 2014, (5), MMR, s. 307-313.

Müller C, “Die Smart Contracts aus Sicht des Schweizerischen Obligationenrechts”, 2019, 155(5), ZBJV, s. 330-352.

Müller C, BK-Berner Kommentar, Schweizerisches Zivilgesetzbuch, Obligationenrecht, Allgemeine Bestimmungen, Art. 1–18 OR mit allgemeiner Einleitung in das Schweizerische Obligationenrecht, Staempfli Verlag AG, 2018.

Müller L/Seiler R, “Smart Contracts aus Sicht des Vertragsrechts”, 2019, 27(3), AJP/PJA, s. 317-328.

Nakamoto S, Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System, s. 1-9, <https://www.usssc.gov/sites/default/files/pdf/training/annual-national-training-seminar/2018/Emerging_Tech_Bitcoin_Crypto.pdf> Erişim tarihi: 05.01.2021.

Nitschke T/Sester P, “Software-Agent mit Lizenz zum...?”, 2004, 20(7), CR, s. 548-554.

Oğuzman M. K/ Öz M. T, Borçlar Hukuku Genel Hükümler Cilt-1, Gözden Geçirilmiş 12. Bası, Vedat Kitapçılık, 2014.

Paulus D, “Die automatisierte Willenserklärung”, 2019, (10), JuS, s. 960-965, (Kısaltılmışı: Willenserklärung).

Paulus D, “Was ist eigentlich...ein Smart Contract?”, 2020, (2), JuS, s. 107-108.

- Reisoğlu S, Türk Borçlar Hukuku Genel Hükümler, 1.7.2012’de yürürlüğe giren Yeni Türk Borçlar Kanunu’na Göre Hazırlanmış Yirmidördüncü Bası, Beta Yayıncılık, 2013.
- Sadioğlu F. C, Artırma Yoluyla Satış (Geleneksel Artırma Yoluyla Satış (TBK. m. 274-281) - İnternette Artırma Yoluyla Satış), On İki Levha Yayıncılık, 2020.
- Schawe N, “Blockchain und Smart Contracts in der Kreativwirtschaft - mehr Probleme als Lösungen? Einsatz von Blockchain-Anwendungen im Immaterialgüterrecht”, 2019, (4), MMR, s. 218-223.
- Schlund A/Pongratz H, “Distributed-ledger-technologie und Kryptowachrungen-eine rechtliche Betrachtung”, 2018, (12), DStR, s. 598-604.
- Schulz H, “Das macht Blockchain, Die Technik hinter Bitcoin & Co.”, 2017, (23), Magazin für Computer und Technik (c’t), s. 102-108, (Kısaltılmışı: Blockchain).
- Schulz H, “Vertrag denkt mit”, 2017, (23), Magazin für Computer und Technik (c’t), s. 108-114.
- Simmchen C, “Blockchain (R)evolution: Verwendungsmöglichkeiten und Risiken”, 2017, (3), MMR, s. 162-165.
- Spindler G, “BGB Vorbemerkung zu § § 116 ff.”, in Gerald Spindler/Fabian Schuster (eds), Recht der elektronischen Medien, 4. Auflage, Verlag C. H. Beck, 2019.
- Szabo N, “Smart Contracts”, <<https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart.contracts.html>> Erişim tarihi: 24.12.2020.
- Szabo N, “Formalizing and Securing Relationships on Public Networks”, 1997, <<https://archive.is/i65kY>> Erişim tarihi: 24.12.2020.
- Tercier P/Pichonnaz P/Develioğlu H. M, Borçlar Hukuku Genel Hükümler, On İki Levha Yayıncılık, 2016.
- Uyumaz A, “Elektronik Sözleşmelerin Web Siteleri Aracılığıyla Kurulması ve Bu Sözleşmelerin İfası”, 2007, 9(Özel Sayı), Dokuz Eylül Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, s. 907-930.

- Üstün E. S, TBK Kapsamında Geleneksel Sözleşmeler ile Mukayeseli Olarak Akıllı Sözleşmeler-Blokzincir Teknolojisi, Seçkin Yayıncılık, 2021.
- Voshmgir S, Blockchains, Smart Contracts und das Dezentrale Web, Eine Publikation der Technologiestiftung, 2016.
- Weber R. H, BK-Berner Kommentar, Schweizerisches Zivilgesetzbuch, Das Obligationenrecht, Allgemeine Bestimmungen, Die Erfüllung der Obligationen, Band/Nr. VI.1.4, Art. 68–96 OR, 2. Auflage, Staempfli Verlag AG, 2005.
- Yelmen A, “Bitcoinin Satış Sözleşmesinin Bedel Unsuru Açısından Değerlendirilmesi”, 2020, 28(1), Selçuk Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, s. 265-294.
- Yıldırım A, Mesafeli Sözleşmelerde Tüketicinin Korunması, On İki Levha Yayıncılık, 2009, (Kısaltılmışı: Mesafeli).
- Yıldırım A, Borçlar Hukuku Genel Hükümler, Güncellenmiş 12. Baskı, Monopol Yayınları, 2021, (Kısaltılmışı: Borçlar).
- Yıldırım M. F, Standart Bilgisayar Program Devir Sözleşmeleri (Paket Yazılım Sözleşmeleri), Türkiye Bilişim Vakfı Yayınları, 1999.