**T.C.**

**KOÇ ÜNİVERSİTESİ**

**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**HUKUK ANABİLİM DALI**

**ÖZEL HUKUK BİLİM DALI**

# TÜRK BORÇLAR HUKUKU BAKIMINDAN "AKILLI SÖZLEŞMELER"

**Yüksek Lisans Tezi**

**ALİ NİZAMETTİN YILDIRIM**

**DANIŞMAN: DR. ÖĞR. ÜYESİ IŞIK ÖNAY**

**İstanbul, 2022**

# ÖZET

Akıllı sözleşmeler, günden güne ismini daha sık duyduğumuz fakat hukuken nerede konumlandığını bilemediğimiz yeni bir kavram olarak karşımızda durmaktadır. İçinde sözleşme ifadesinin geçiyor olması yönüyle bunlar, hukuki bir kavram izlenimi uyandırmakta ve yeni nesil sözleşmeler olarak algılanmaktadır. Ancak akıllı sözleşmeler, yeni bir sözleşme tipi olmadığı gibi, tek bir akıllı sözleşme çeşidi de mevcut değildir. Akıllı sözleşmeler, mevcut sözleşme tiplerinin yeni bir teknikle akdedilmesi ve otomatik olarak ifa edilmesi süreci olarak görülebilir. Bir diğer ifadeyle akıllı sözleşmeler, iki veya daha çok tarafın, üzerinde anlaştıkları ve önceden belirledikleri hükümleri, otomatik icrası için blokzincire aktarmaları sürecidir. Akıllı sözleşmeler, sözleşme kapsamındaki edimlerin ifasını otomatikleştirdiği gibi, sözleşmelerin kuruluşunu da otomatikleştirebilir. Tüm bu süreçlerde kişilerin anonim kalabilmesi akıllı sözleşmelerin karakteristik özelliklerinden birisidir. Bununla birlikte, akıllı sözleşme kavramının, blokzincir üzerinde gerçekleştirilen basit işlemlerden, kompleks hukuki sözleşmelere kadar çok geniş bir yelpazede kullanıldığı ve genelgeçer bir tanımının bulunmadığı unutulmamalıdır.

Akıllı sözleşmelerin hukukla temas ettiği pek çok nokta sıralanabilir. Bunlar arasında, ceza hukuku, vergi hukuku, tüketici hukuku, kişisel verilerin korunması hukuku gibi, pek çok farklı branş bulunmaktadır. Ancak bu çalışma, akıllı sözleşmelerin, borçlar hukuku kuralları uyarınca genel değerlendirmesiyle sınırlı tutulmuştur. Bu bağlamda, akıllı sözleşmelerin hukuki anlamda bir sözleşme olup olmadıkları sorusu, ilk akla gelen sorulardan birisidir. Bundan sonra, otomatikleştirilmiş irade beyanlarının geçerliliği, tarafların anonim kalabilmeleri sorunsalı, akıllı sözleşmelerde şekil şartları, irade sakatlıkları ve bunların giderilmesi, akıllı sözleşmelerin yorumu, bu çalışmada değerlendirilen konulardan bazılarıdır. Bunlara ek olarak, özellikle Avrupa ve ABD'de akıllı sözleşmelerle ilgili yapılan düzenlemeler incelenmiş ve devletlerin yaklaşımları ortaya konmaya çalışılmıştır.

Bu çalışmanın amacı, akıllı sözleşmelerle ilgili olarak, biz hukukçuları bekleyen sorunlar üzerine tartışmak, okuyucuları düşündürmek ve çözüm yollarına ulaşılmasına katkı sağlamaktır. Yeni bir kavram olması sebebiyle, akıllı sözleşmelerle ilgili yasal düzenleme ve içtihat eksikliği söz konusudur. Hal böyle olunca, meselenin aydınlatılması konusunda öğretiye büyük bir görev düşmektedir. Bu doğrultuda, akıllı sözleşmelere ilişkin dünyadaki farklı bakış açıları baz alınmış ve Türk hukuku için en uygun yaklaşımların bulunmasına gayret edilmiştir.



**Anahtar Kelimeler:** Blokzincir, kripto varlık, akıllı sözleşme, otomatikleştirilmiş irade beyanları, geri döndürülemezlik, edimlerin otomatik ifası.

## ABSTRACT

Smart contracts stand as a new concept that we are familiar with day by day, but we do not know exactly where it is located under the law. Since it contains the word "contract" they give the impression of a legal concept and are perceived as a new generation of contracts. However, smart contracts are not a new contract type, and there is no single smart contract type. Smart contracts can be seen as the process of making existing contract types with a new technique and automatic performance of thereof. In other words, smart contracts are the process of two or more parties transferring the predetermined provisions to the blockchain for automatic execution of them. Smart contracts can automate the formation of contracts as well as automate the performance of contractual obligations. One of the characteristic features of smart contracts is that people can remain anonymous in all these processes. However, it should be noted that the concept of smart contract is used in a wide range from simple transactions on the blockchain to complex legal contracts and there is no generally accepted definition yet.

There are many points where smart contracts contact with the law. Among them, there are many different branches such as criminal law, tax law, consumer law, and data protection law. However, this thesis has been limited to the general evaluation of smart contracts in accordance with the principles of the law of obligations. In this context, the question of whether smart contracts are *contract* in the legal sense is one of the first questions that comes to mind. After that, the validity of automated declarations of will, the problem of anonymity of the parties, form requirements in smart contracts, defects in declarations of will in smart contracts and the remedies, the interpretation of smart contracts are some of the matters discussed in this thesis. In addition to these, the regulations on smart contracts, especially in Europe and the USA, and the approaches of the states have been examined.

The aim of this study is to discuss the problems that await lawyers regarding smart contracts, to make the readers think and to contribute to the doctrine for finding solutions. Since it is a new concept, there is a lack of legal regulation and case law regarding smart contracts. Because of that, the doctrine has a great task to shed light on the issue. In this direction, different perspectives on smart contracts in the world have been taken as a basis and efforts have been made to find the most appropriate approaches for Turkish law.



**Key Words:** Blockchain, crypto asset, smart contract, automated declaration of intent, irreversibility, automatic performance of obligations.

# ÖNSÖZ

Teknolojinin dünyamıza soktuğu en yeni kavramlardan olan akıllı sözleşmeleri, önce teknik olarak anlatmaya ve daha sonra Türk Borçlar Hukuku bakımından değerlendirmeye çalışan bu eserin öğretiye ufak da olsa bir katkı sunmasını temenni ediyorum. Çalışmamın, halihazırdaki tartışmalara ve gelecekteki çalışmalara ışık tutabilmesi, en büyük mutluluk sebebim olacaktır.

Kıymetli yorumları ve yönlendirmeleriyle bu eserin daha kalifiye bir hale gelmesine katkı sunan değerli tez danışmanı hocam Dr. Öğr. Üyesi Işık Önay'a, tez jürimde yer alan ve kıymetli yorumlarıyla bana yol gösteren hocalarım Dr. Öğr. Üyesi Özgün Çelebi ile Doç. Dr. Cansu Kaya Kızılırmak'a, özellikle blokzincir ve kripto varlıklar konusunda her konuştuğumda ufkumu genişleten değerli hukukçu arkadaşım Yunus Emre Bayzan'a, her konuda fikrine önem verdiğim dostum Hüseyin Yılmaz'a ve hayatımı anlamlı kılan tüm dostlarıma teşekkürü borç bilirim. Onlar olmadan bu çalışma elbette eksik olurdu.

Dürüstlüğü öğrendiğim babama, sevgiyi ve güzeli öğrendiğim anneme, olgunluğu ve soğukkanlılığı ile her zaman bana destek olmuş Alperen'e, her daim yaşam enerjisiyle beni besleyen Elif'e, zor zamanlarda birbirimizi anladığımızı hissettiğim biricik Latte'ye, geceye ve onun bahşettiği tüm güzelliklere kalbimin derinlerinden teşekkür ederim. Onlar olmasaydı bu çalışma hiç olmazdı.

# İÇİNDEKİLER


***ÖZET ..... i***

***ABSTRACT ..... ii***

***ÖNSÖZ ..... iii***

***İÇİNDEKİLER ..... iv***

***KISALTMALAR ..... viii***

***GİRİŞ ..... 1***

***I. SÖZLEŞME KAVRAMI ve KAVRAMIN ZAMAN İÇİNDEKİ EVRİMİ ..... 4***

A. Genel Olarak "Sözleşme" Kavramı _____ 4

B. Hukukun Modernleşmesi ve Modern Sözleşmeler Hukuku (Dijital Sözleşmeler ve Elektronik Ticaret)_____ 6

***II. BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİ, ETHEREUM ve TEMEL KAVRAMLAR ..... 9***

A. Blokzinciri Teknolojisinin Tarihi Gelişimi_____ 9

B. Bitcoin _____ 11

C. Ethereum_____ 15

D. Blokzincir Sisteminin İşleyişi ve Buna İlişkin Temel Kavramlar _____ 18

1. Uçtan Uca Yapı (Peer to Peer, P2P) ..... 20
2. Dağıtık Defter Teknolojisi (Distributed Ledger Technology, DLT) ..... 22
3. Uzlaşma (*Consensus)* Mekanizması ..... 27
4. Şifreleme ("Cryptography") ve Çifte Anahtar Sistemi ..... 30
5. Sistemin Somut Dünya ile İletişimi (*Oracles*) ..... 32
6. Token Kavramı ..... 36

***III. TEKNİK BOYUTUYLA AKILLI SÖZLEŞMELER ..... 37***

A. Genel Olarak "Akılı Sözleşme" Kavramı, Tarihi Gelişimi ve İsimlendirme Sorunu ____ 37

B. Akıllı Sözleşmeler ve Satış Otomatları_____ 44

C. Teknik Boyutuyla Akıllı Sözleşmelerin Geleneksel Sözleşmelerle Karşılaştırılması____ 46

1. Temel Yapısal Farklılıklar ..... 46
2. Akıllı Sözleşmelerin Kesinlik İçermesi ve Yoruma Kapalı Olması ..... 49
3. Akıllı Sözleşmelerin Eksiksiz Olması ..... 53
4. Akıllı Sözleşmelerin Kendi Kendini İcra Etmesi ve Durdurulamaması ..... 56
5. Şeffaflık ve Gizlilik ..... 61
6. Uygulanabilirlik – Akıllı Sözleşmelerin Uygulaması ..... 62
7. Hız ve Verimlilik ..... 64
8. Akıllı Sözleşmelerin Dışarıdan Müdahaleye Kapalı Olması ..... 67

***IV. HUKUKİ BOYUTUYLA AKILLI SÖZLEŞMELER ..... 73***

A. Akıllı Sözleşmelerin Hukuki Niteliği _____ 73
1. Akıllı Sözleşmelerin Çeşitleri ve Sınıflandırılması ..... 76
a. Saf Kod Modeli, Dahili Model ve Harici Model ..... 77
b. Akıllı Hukuki Sözleşme ve Akıllı Sözleşme Kodu ..... 81
c. Dar Anlamda Akıllı Sözleşmeler ve Geniş Anlamda Akıllı Sözleşmeler ..... 83
d. Güçlü Akıllı Sözleşme ve Zayıf Akıllı Sözleşme ..... 83
2. Akıllı Sözleşme Kavramına Yönelik Çeşitli Yaklaşımlar ..... 84
3. Akıllı Sözleşmeleri Sözleşme Olarak Görmeyen Yaklaşımlar ..... 86
a. Tarafların Temsilcisi Olarak Akıllı Sözleşmeler ..... 89
b. Bilgisayar Programı Olarak Akıllı Sözleşmeler ..... 94
4. Akıllı Sözleşmeleri Hukuki Anlamda Bir Sözleşme Olarak Gören Yaklaşımlar ..... 98
5. Akıllı Sözleşmeler Hukuken Sözleşme mi Yoksa Salt Sözleşmenin İfası mı? ..... 101
6. Akıllı Sözleşmelerin Tanımlanmasına Yönelik Genel Değerlendirme ..... 105

B. "Code is Law" Öğretisi _____ 108

C. Makul bir geçiş önerisi Olarak Hibrit Sözleşmeler (Ricardian Contracts) _____ 117

D. Paradigma Değişiyor Mu? _____ 119

***V. TÜRK BORÇLAR HUKUKU BAKIMINDAN AKILLI SÖZLEŞMELERİN DEĞERLENDİRİLMESİ ..... 123***

A. Akıllı Sözleşmelerin Kurulması ve Geçerliliği _____ 124
1. Sözleşme Serbestisi ve Akıllı Sözleşmeler ..... 124
2. Akıllı Sözleşmelerin Kurulması ..... 126
a. Sözleşme Temeli Olarak "İrade" Problemi ve Akıllı Sözleşmelerde İrade Beyanları ..... 126
i. Akıllı Sözleşmelerde Öneri ..... 127

ii. Akıllı Sözleşmelerde Kabul .....131
iii. Akıllı Sözleşmelerde Öneri ve Kabulün Geri Alınması / Süreye Bağlanması .....134
b. Otomatikleştirilmiş İrade Beyanları ve Bunların Geçerliliği .....135
c. Akıllı Sözleşmelerde İradelerin Uyuşması/Uyuşmaması .....141
d. Akıllı Sözleşmelerin Hazır Olanlar Arasında mı Hazır Olmayanlar Arasında mı Kurulduğu Problemi 143
e. Akıllı Sözleşmelerin Kurulma ve Hükümlerini Doğurma Zamanı .....144
f. Akıllı Sözleşmelerde Yorum .....149
3. Akıllı Sözleşmelerin Geçerliliği .....157
a. Genel olarak Akıllı Sözleşmelerde Geçersizlik ve Sözleşmenin Tadili .....158
b. Akıllı Sözleşmelerde "İrade Sakatlıkları" .....165
i. Türk Hukukunda İrade Sakatlıkları ve Bunlara Bağlanan Sonuçlar .....167
ii. Genel Olarak Akıllı Sözleşmelerde İrade Sakatlıkları .....169
iii. Akıllı Sözleşmelerde Yanılma Halleri .....171
1. Genel Olarak Akıllı Sözleşmelerde Beyan Hatası .....172
2. Otomatikleştirilmiş İrade Beyanlarında Hata .....173
3. Akıllı Sözleşmelerde Saik Hatası .....174
4. Akıllı Sözleşmeler ve İletmede Hata .....176
5. Akıllı Sözleşmelerde Basit Hesap Hataları .....176
iv. Akıllı Sözleşmelerde Aldatma Halleri .....177
v. Akıllı Sözleşmelerde Korkutma Halleri .....179
vi. Akıllı Sözleşmelerde İrade Sakatlıklarının Giderilmesi .....179
4. Akıllı Sözleşmelerde Tarafların Kimlik Tespiti Sorunu .....184
5. Akıllı Sözleşme ve Şekil Şartları .....188
a. Adi Yazılı Şekil Şartı Gerektiren Sözleşmeler .....189
i. Metin .....189
ii. İmza .....191
iii. Genel Değerlendirme ve Çözüm Önerileri .....194
b. Taşınmaz Satışı, Motorlu Taşıt Satışı vb. Resmi Şekil Şartı Gerektiren Sözleşmeler .....198
c. Akıllı Sözleşmelerde Şekil Şartına Uyulmaması .....201
6. Akıllı Sözleşmelerin Dili .....203
7. Akıllı Sözleşmelerde Sözleşme Öncesi Sorumluluk .....205
B. Akıllı Sözleşmelerde İfa ve İfaya İlişkin Problemler _____ 206
1. Genel Olarak Akıllı Sözleşmelerde Borca Aykırılık .....206
2. Akıllı Sözleşmelerde Temerrüt .....213

3. Akıllı Sözleşmelerde İfa İmkânsızlığı ..... 214
4. Akıllı Sözleşmelerin İfa Yeri ..... 219

C. Akıllı Sözleşmelerde Aşırı İfa Güçlüğü ve "Sözleşmenin Uyarlanması" Problemi ____ 220

***VI. AVRUPA VE ABD'DE AKILLI SÖZLEŞMELERE İLİŞKİN GELİŞMELER..... 227***

A. Avrupa'daki Gelişmeler _____ 227

B. ABD'deki Gelişmeler _____ 230

***VII. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME..... 235***

***KAYNAKÇA ..... 241***

# KISALTMALAR

| | |
|---|---|
| **AB** | : Avrupa Birliği |
| **ABD** | : Amerika Birleşik Devletleri |
| **AgID** | : Agenzia per l'Italia Digitale |
| **Bkz.** | : Bakınız |
| **BTC** | : Bitcoin |
| **BTK** | : Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu |
| **C.** | : Cilt |
| **CISG** | : United Nations Convention on Contracts For The International Sale of Goods |
| **Dn.** | **:** Dipnot |
| **E.** | : Esas |
| **ETH** | : Ethereum |
| **hk.** | : Hakkında |
| **HMK** | : 6100 sayılı Hukuk Muhakemeleri Kanunu |
| **IoT** | : Internet of Things |
| **K.** | : Karar |
| **MASAK** | : T.C. Hazine ve Maliye Bakanlığı Mali Suçları Araştırma Kurulu |
| **md.** | : Madde |
| **MIT** | : Massachusetts Institute of Technology |
| **sf.** | : Sayfa |
| **TBK** | : 6098 sayılı Türk Borçlar Kanunu |
| **TCMB** | : Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası |
| **TTK** | : 4721 sayılı Türk Medeni Kanunu |
| **UETA** | : The US Uniform Electronic Transactions Act of 1999 |
| **vb.** | : ve benzeri |
| **vd.** | : ve devamı |
| **vs.** | : ve saire |
| **Yargıtay HGK** | : Yargıtay Hukuk Genel Kurulu |

# GİRİŞ

İçinde bulunduğumuz ve nimetlerinin yanı sıra problemlerine de aşina olduğumuz dijital çağın öne çıkan kavramlarından birisi hiç şüphesiz blokzincir teknolojisidir. Bu teknoloji, geleneksel birçok sürecin insan dışı (kod, makine) unsurlarla otomatik hale getirilmesi ve aracısızlaştırılmasını amaçlamaktadır. Bu yeni paradigmanın borçlar hukukuna armağanı ise akıllı sözleşmelerdir. Ancak, "akıllı" kavramı da günümüz insanı için sıradan bir niteleme haline gelmiştir. Zira, bugün akıllı telefonlar hayatın vazgeçilmez bir parçası haline gelmişken akıllı saatler, akıllı ev robotları, akıllı binalar ve hatta akıllı şehirler gittikçe yaygınlaşmaktadır.

Blokzincir tabanlı akıllı sözleşmeler, içinde bulunduğumuz kod ve otomasyon çağının sözleşme ilişkilerine yansıması olarak görülebilir. Özellikle Ethereum'un 2013 yılında ortaya çıkışıyla birlikte akıllı sözleşmeler, blokzincirin sunduğu en büyük teknik imkanlardan birisi haline gelmiştir. Akıllı sözleşmeler, geleneksel sözleşmeleri kağıt üstünde kalmaktan kurtarıp, gerçek dünyanın bir parçası haline getirmiş olup; bunların hukuk alanında önemli yansımaları söz konusudur.

Akıllı sözleşmelerin hukukla temas ettiği pek çok nokta sıralanabilir. Bunlar arasında, ceza hukuku, vergi hukuku, tüketici hukuku, kişisel verilerin korunması hukuku gibi, pek çok farklı branş bulunmaktadır. Ancak bu çalışma, akıllı sözleşmelerin, borçlar hukuku kuralları uyarınca genel değerlendirmesiyle sınırlı tutulmuştur. Ayrıca, kod çağının, yapay zeka ve makine öğrenmesi gibi, yeni teknikleri çalışmamızın kapsamı dışında tutulmuştur.

Çalışmamızın planı genel hatlarıyla şu şekildedir:

İlk olarak, "Sözleşme Kavramı ve Zaman İçindeki Evrimi" başlığı altında, Roma hukukundan beri hukukun temelinde var olan *sözleşme* kavramının, özellikle tekniğin ilerlemesiyle modern zamanda geçirdiği evrim süreci ele alınacaktır.

İkinci olarak, "Blokzincir Teknolojisi, Ethereum ve Temel Kavramlar" başlığı altında; blokzincir teknolojisinin tarihi, Bitcoin ve Ethereum'un ortaya çıkışı ve blokzincir teknolojisinin temel çalışma prensipleri anlatılacaktır. Bu kapsamda, özellikle akıllı sözleşmelerin daha iyi anlaşılabilmesi için, bunların arkasında yatan teknik özellikler ile

dağıtık defter yapısı, kriptografi, çifte anahtar sistemi, *consensus* mekanizması, *oracle* ve *token* kavramları ele alınacaktır.

Üçüncü olarak, "Teknik Boyutuyla Akıllı Sözleşmeler" başlığı altında; genel olarak akıllı sözleşme kavramından ne anlaşılması gerektiği ve bu kavramın geçmişi anlatılacak, öğretide akıllı sözleşmeler ile satış otomatlarının kıyaslanmasının ne kadar doğru olduğu irdelenecek ve son olarak akıllı sözleşmeler ile geleneksel sözleşmeler teknik boyutlarıyla karşılaştırılarak incelenecektir. Kanaatimizce bu teknik detayların okuyucuya sunulması, akıllı sözleşme kavramının daha iyi anlaşılması için çok önemli bir role sahiptir. Bu nedenle, çalışmamızda bu konulara geniş yer ayrılmıştır.

Dördüncü olarak, "Hukuki Boyutuyla Akıllı Sözleşmeler" başlığı altında, akıllı sözleşmelerin çeşitli türlerine göre hukuki niteliğinin ne olduğu, öğretideki çeşitli görüşler doğrultusunda aktarılacak; akıllı sözleşmelerin hukuki anlamda sözleşme mi yoksa salt sözleşmenin ifası mı oldukları sorgulanacak ve konuya ilişkin genel değerlendirmemiz paylaşılacaktır. Buna ek olarak, "*code is law*" öğretisinin savları ele alınacak ve bir geçiş önerisi olarak hibrit (*Ricardian*) sözleşmeler ele alınacaktır.

Beşinci olarak, "Türk Hukuku Bakımından Akıllı Sözleşmeler" başlığı altında; öncelikle akıllı sözleşmelerin kurulması incelenecek; bu kapsamda, akıllı sözleşmelerde öneri ve kabul ile özellikle otomatikleştirilmiş irade beyanlarının geçerliliği tartışılacak; akıllı sözleşmelerin kurulma ve hükümlerini doğurma zamanı ile akıllı sözleşmelerde yorum faaliyeti konuları ele alınacaktır. Daha sonra, akıllı sözleşmelerin geçerliliği ele alınacak; bu kapsamda akıllı sözleşmelerde geçersizlik durumları, akıllı sözleşmelerde irade sakatlıkları, akıllı sözleşmelerde tarafların kimlik tespiti meselesi ve tarafların anonim kalabilmeleri sorunsalı, akıllı sözleşmelerde şekil şartları, akıllı sözleşmelerin dili ve akıllı sözleşmelerde sözleşme öncesi sorumluluk konuları incelenecektir. Devamında ise, akıllı sözleşmelerde ifaya ilişkin sorunlara değinilecek; bu doğrultuda akıllı sözleşmelerde sözleşmeye aykırılık halleri, ifa imkansızlığı ve akıllı sözleşmelerin değişen koşullara uyarlanması konuları ele alınacaktır. Tüm bu değerlendirmelerin akabinde ise, akıllı sözleşmelerin hukuk sistemimizde bir paradigma değişikliğine yol açıp açmadığı hususu tartışılacaktır.

Son olarak, “Avrupa ve ABD’de Akıllı Sözleşmelere İlişkin Gelişmeler” başlığı altında özellikle Avrupa ve ABD’de akıllı sözleşmelerle ilgili yapılan yasal düzenlemeler incelenecek ve devletlerin meseleye yaklaşımları ortaya konmaya çalışılacaktır. Burada tespit edilen yaklaşımların Türk kanun koyucusu ve Türk öğretisi için faydalı ve ilham verici olmasını umuyoruz. Bu vesileyle hukuk camiasına ufak da olsa bir katkı sunabilirsek, kendimizi bahtiyar hissedeceğiz.

# I. SÖZLEŞME KAVRAMI ve KAVRAMIN ZAMAN İÇİNDEKİ EVRİMİ

## A. Genel Olarak "Sözleşme" Kavramı

Hukuk düzeni, vazettiği normlar aracılığıyla hayatı ve dolayısıyla insan davranışlarını düzenler. Hukuk düzeni, kişilerin hukuki sonuca yönelik irade beyanlarına buna uygun sonuçlar bağlıyor ise, bu beyanlar "hukuki işlem" olarak adlandırılır. Bir başka anlatımla, hukukun süjeleri olan kişiler, iradeleriyle belli bir hukuki amaca ulaşmak için hareket ederler.[1] Sözleşmeler de birden çok tarafın karşılıklı ve birbirine uygun irade beyanları neticesinde oluşan hukuki işlemlerdir.[2] Sözleşmeler; taraf sayısına, taraflara borç yükleyip yüklememesine, süreli olup olmamalarına, konularına veya kanunda düzenlenip düzenlenmediklerine (tipik-atipik veya isimli-isimsiz) ve bunlara benzer başka ölçütlere göre çeşitli sınıflandırmalara tabi tutulmaktadır.[3]

Yukarıda verilen sözleşme tanımı "*irade*" unsuru üzerine kurulmuş olup, görece modern bir hukuki mantığı yansıtmaktadır. Zira, binlerce yılda sayısız değişikliğe uğrayan hukuk düzeni içerisinde, sözleşme kavramı da sabit kalmamış ve pek çok değişikliğe uğramıştır. Örneğin, Roma Hukukunda, irade unsurundan ziyade şekli unsurlara önem veren, çok daha formel bir sözleşme kavramı mevcuttur. Öyle ki, sözleşme akdedilirken tarafların söylemesi gereken sözcükler ya da yapması gereken hareketler harfiyen belirli olup, bunlarda olabilecek en ufak bir sapma, sözleşmenin geçersizliği sonucunu doğurabilmekteydi. Bu dönemde şekil, hukuki işlemlere ilave edilen bir unsur değil; gerçek anlamda bir geçerlilik şartı olarak değerlendirilmekteydi.[4]

Buna ek olarak, Roma Hukukunda hiçbir zaman günümüzdeki anlamıyla sözleşme serbestisi anlayışı egemen olmamıştır. Yani, *"Ius Civile"* tarafından himaye edilmesi ve bir sonuç bağlanması için, yapılan işlemin sınırlı sayıdaki *"contractus"* tiplerinden birisi

---

[1] **EYMAN** Selahattin / **TOROSLU** Haluk, *Hukuka Giriş,* Yetkin Yayınları Ankara, 2012, sf. 122

[2] **OĞUZMAN** M. Kemal / **ÖZ** M. Turgut, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler* Cilt 1, Vedat Kitapçılık, İstanbul, 2020, P. 148; **EREN** Fikret, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler*, Yetkin Yayınları, Ankara, 2019, sf. 211; **FURRER** Andreas / **MULLER-CHEN** Markus / **ÇETİNER** Bilgehan, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler*, On İki Levha Yayıncılık, İstanbul, 2021, sf.31

[3] **Oğuzman / Öz**, P. 152 vd; **EREN** Fikret, *Borçlar Hukuku Özel Hükümler*, Yetkin Yayınları, Ankara, 2016, sf. 16

[4] **TAHİROĞLU** Bülent / **ERDOĞMUŞ** Belgin, *Roma Hukuku Dersleri,* DER Yayınları, İstanbul, 2013, sf. 180

kapsamında olması gerekir.[5] Ancak bu şartla borç doğuran ve dava hakkı veren bir sözleşmeden bahsedilebilirdi.

Bununla birlikte, 18. ve 19. yüzyılda Avrupa'da hakim olan felsefi akımlar, daha liberal, bireyci ve hümanist bir bakış açısı geliştirdiği için sözleşmelerde irade unsuru ön plana çıkmış ve bu durum dönemin kodifikasyon hareketlerine de yansımıştır. Örneğin, 1804 yılında Napolyon tarafından hazırlatılan Fransız Medeni Kanunu ("*Code Civil*") Fransız İhtilali'nin getirmiş olduğu ekonomik ve sosyal normları yansıtan bir sözleşme teorisi sunar.[6] Buna göre, özgür ve eşit haklara sahip bir şekilde doğan ve öyle kalan insanlar[7], irade serbestisi gereğince kendileri tarafından özgür bir şekilde belirlenen sözleşme şartlarına tabi olabilirler.

Burada önemli olan husus, 19. yüzyılın rasyonel insanlarının, özgürce oluşturdukları ve karşılıklı uyuşan iradeleri neticesinde bir *consensus* meydana gelerek sözleşme kurulması ve bu sözleşmenin hukuk düzeni tarafından bağlayıcı kabul edilmesidir. Bir başka anlatımla, taraflar arasında uygulanacak hukuk yine taraflarca serbest bir şekilde belirlenmektedir. Kanun da içinde var olduğu dönemin anlayışına uygun bir şekilde, insan iradesine saygı göstermekte ve buna hukuki sonuç bağlamaktadır. Hukuk düzeninin insan iradesine duyduğu bu önem sayesinde kişiler, devletin mahkemeler ve cebri icra kurumları marifetiyle sahip olduğu güce güvenerek hukuki işlemler yapabilmektedirler.[8]

İlerleyen dönemlerde de insanoğlunun içinden geçtiği çeşitli ekonomik ve sosyal şartlar, özel hukukun temeli olan sözleşme anlayışını etkilemiştir. 1929 ekonomik buhranı ve dünya savaşlarının etkisi altında, insan iradesine duyulan hayal kırıklığı neticesinde "sözleşme serbestisi" kavramı eski kutsallığını kaybetmiş ve "*kamu düzeni*" "*kamu menfaati*" gibi esasen özel hukuk mantığına aykırı olan kavramlar sözleşme hukukunu

---

[5] **TAHİROĞLU** Bülent, *Roma Borçlar Hukuku*, DER Yayınları, İstanbul, 2013, sf. 123

[6] Bkz. 1804 tarihli Fransız Medeni Kanunu'nun *Sözleşmelerin Yorumu* başlıklı 1156. maddesi

[7] 1789 tarihli İnsan ve Yurttaş Hakları Bildirisi'nin ilk maddesi, "İnsanlar, haklar bakımından özgür ve eşit doğar ve yaşamaya devam ederler" (*Les hommes naissent et demeurent libres et égaux en droits*) hükmünü amirdir. Bkz. https://www.conseil-constitutionnel.fr/le-bloc-de-constitutionnalite/declaration-des-droits-de-l-homme-et-du-citoyen-de-1789, (Son erişim tarihi: 15.06.2022)

[8] **ÇEKİN** Mesut Serdar, *Borçlar Hukuku ile Veri Koruma Hukuku Açısından Blockchain Teknolojisi ve Akıllı Sözleşmeler: Hukuk düzenimizde bir paradigma değişimine gerek var mı?*", İstanbul Hukuk Mecmuası, 77 (1), sf. 319

etkilemeye başlamıştır. İlerleyen zamanda ise, özellikle neoliberal etkilerle ters yönde bir akım başlamış ve idare hukuku düzleminde, idare ile yapılan sözleşmelerin dahi özel hukuk hükümlerine tabi olması sık rastlanılır olmuştur.[9]

Görüldüğü üzere, insanlığın yaşadığı sosyal ve ekonomik dönüşümler, tarih boyunca "sözleşme" kavramına bakışı değiştirmiş ve belirlemiştir. Ancak değişmeyen husus, "sözleşme" kavramının hukukun temeli olarak, her dönemde ticaret hayatının ve insan ilişkilerinin merkezinde yer alması olmuştur. Öyle ki, günümüzde devletler arasındaki ticaretlerden, insanlar arasında evlilik yoluyla ailenin kurulmasına kadar bütün ilişkilerin temelinde, öyle ya da böyle bir sözleşme yatmaktadır.

### B. Hukukun Modernleşmesi ve Modern Sözleşmeler Hukuku (Dijital Sözleşmeler ve Elektronik Ticaret)

Teknolojinin gelişmesi, kurulu olan tüm düzenleri etkileyip dönüştürdüğü gibi, hukuk düzenini de derinden etkilemekte ve nispeten yavaş da olsa dönüştürmektedir. Örneğin, iletişim araçlarının çeşitlenmesi ve hızlanması, ticaret modellerinde köklü değişikliklere ortam hazırlamıştır. Buna paralel olarak, birbirlerinden çok uzak olmalarına rağmen, internet ortamında veya telefon üzerinden iletişim kurabilen kişiler de sözleşme yapabilir konuma gelmiştir. Böylece, dijital (elektronik) sözleşme kavramı ortaya çıkmıştır. Bu yeni nesil sözleşmeler öyle yaygınlaşmıştır ki, kağıt üzerinde kurulan sözleşmeler artık nesli tükenmekte olan bir türe benzetilmektedir.[10]

Dijital sözleşmelerin tarihi, soğuk savaş döneminin başına kadar gider.[11] Basit bir tanımlamayla dijital sözleşmeler, elektronik ortama kaydedilen bir dizi sayı ve kod olarak tanımlanır.[12] Bu sayı ve kod dizisi, bilgisayar ekranına veya yazıcı vasıtasıyla kağıda

---

[9] Bkz. 2886 sayılı Devlet İhale Kanunu, 4734 sayılı Kamu İhale Kanunu ve 4735 sayılı Kamu İhale Sözleşmeleri Kanunu

[10] **TRÜEB** Hans Rudolf, *Smart Contracts,* Festschrift für Anton K. Schnyder (ed. Pascal Grolimund, Alfred Koller, Leander D. Loacker, Wolfgang Portmann), Schulthess Juristische Medien AG, Zürih Basel Cenevre, 2018, sf. 724

[11] **DE FILIPPI** Primavera / **WRIGHT** Aaron, *Blockchain and the Law: The Rule of Code*, Cambridge University Press, Cambridge, 2018, sf. 72 vd.

[12] **WRIGHT** Craig S., *Electronic Contracting in An Insecure World*, SANS Legal Issues in Information Technology and Information Security, LEG-523, 2008, sf. 8

aktarıldığında ise insanlar tarafından algılanabilen anlamlı bir hale gelir. "Dijital sözleşme" tanımı zamanla, basit bir çevrimiçi (*online*) satın alma işleminden, kendi kendini yürüten kriptografik (akıllı) sözleşmelere kadar çok geniş bir yelpazeyi kapsar hale gelmiştir.[13] Öyle ki akıllı sözleşmeler "*yeni nesil dijital sözleşmeler"* olarak da anılmaktadır.[14] Bu gelişmeler karşısında; öneri, kabul ve sözleşmenin kurulma anı gibi hususlar da yeniden gözden geçirilmek zorundadır.[15]

Benzer şekilde, internetin hayatımıza sarsıcı bir şekilde hâkim olması, ticari hayatın internet ortamına taşınmasını sağlamış ve sonuç olarak e-fatura, e-imza, e-ipotek gibi yeni hukuki kurumlar ortaya çıkmıştır. Tüm bu gelişmelere paralel olarak, insanların internet ortamında bu kadar çok zaman geçirmesi, çok sayıda verinin bu ortamlara aktarımına sebep olmuş; siber güvenlik ve veri güvenliği gibi kavramlar hayatımızda önemli bir yer edinmeye başlamıştır. Yine, bu gelişmeler ışığında kişisel veriler, alınıp satılabilen ticari metalar haline gelmiş ve veri işlemenin, veri aktarmanın ya da veri sorumluluğunun sınırlarının belirlenmesi gerekmiştir. Bunun neticesinde "kişisel verilerin korunması hukuku" yeni bir hukuk dalı olarak önemli bir yer edinmiş ve ülkemizde, 2016 yılında 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu yürürlüğe girmiştir.

Ancak hukuk, bu baş döndürücü gelişmelere yeterince hızlı tepki verememektedir.[16] Öyle ki, pek çok zaman mevcut hukuk sistemleri, gelişen tekniğin ürettiği yeni kavram ve modellere yetişememekte,[17] yeniliklere hızlıca uyum sağlayamamaktadır. Muhafazakar olmakla eleştirilen hukukçuların da bu uyuma ne ölçüde katkı sağladıkları tartışmaya açıktır. İfade etmek gerekir ki, bu uyum süreci ne kadar gecikirse hukuki belirsizlikler de o kadar artmakta ve hukuk güvenliği zedelenmektedir.

---

[13] **WEBER** Rolf H., *Contractual Duties and Allocation of Liability in Automated Digital Contracts*, Digital Revolution: Challenges for Contract Law in Practice, edited by Reiner Schulze, / Dirk Staudenmayer, Nomos Verlagsgesellschaft, 2016, sf. 164

[14] **De Filippi / Wright**, sf. 72

[15] 6098 sayılı Türk Borçlar Kanunu'nun 4 (2) maddesi, "Telefon, bilgisayar gibi iletişim sağlayabilen araçlarla doğrudan iletişim sırasında yapılan öneri, hazır olanlar arasında yapılmış sayılır." Diyerek bu tartışmaya cevap vermiştir.

[16] Hukukun çeşitli dalları arasında en hızlı reaksiyon veren alanın vergi hukuku olduğu hk. Bkz. **SZCZERBOWSKI** Jakub J., *Place of Smart Contracts in Civil Law. A Few Comments on Form and Interpretation*, Proceedings of the 12th Annual International Scientific Conference NEW TRENDS 2017, Private College of Economic Studies Znojmo, 2017, sf. 334

[17] **WALLIS** Diana, *Visions of Future: Smart Contracts, Blockchain, and Artificial Intelligence*, The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms, 2019, sf. 362

Teknolojik gelişmelerin hukuka etkisinin günümüzdeki en çarpıcı örneklerinden birisi de hiç şüphesiz akıllı sözleşmeler ve bunların altında yatan blokzincir teknolojisidir. Akıllı sözleşmelere ilişkin hukuki problemler, daha en başta kavramsallaştırma aşamasında başlar. Öyle ki, bunların gerçekten hukuken bağlayıcı bir sözleşme mi olduğu dahi tartışılmaktadır. Bunların ötesinde, akıllı sözleşmelere hangi normların uygulanacağı, akıllı sözleşmelerin nasıl kurulacağı ve nasıl yorumlanacağı, irade unsurunun ve irade sakatlıklarının nasıl değerlendirileceği, sözleşmeye aykırılık veya uyuşmazlık halinde hangi hükümlere başvurulacağı belirsiz durumdadır.

Akıllı sözleşmelerin teknik olarak anlaşılmasında özellikle hukukçular tarafından yaşanan zorluk tüm bu belirsizlikleri katmerleştirmektedir. Bu sebeple, hukuki nitelendirmelere ve değerlendirmelere geçmeden önce akıllı sözleşmelerin teknik özelliklerinin anlaşılması gerekir. Akıllı sözleşmeler üzerine yapılacak sağlıklı bir hukuki çalışma ancak bu şekilde mümkün olabilecektir. Bu doğrultuda, öncelikle akıllı sözleşmeleri teknik olarak mümkün kılan blokzincir teknolojisi ve buna ilişkin bazı kavramlar ana hatlarıyla incelenecektir.

## II. BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİ, ETHEREUM ve TEMEL KAVRAMLAR

Yukarıda kısaca değinildiği üzere, akıllı sözleşmeler blokzincir teknolojisinin, önceden belirlenen sözleşme hükümlerinin otomatik yürütülmesi işlevini yerine getiren bir ürünü olarak karşımıza çıkar. Bu bölümde, blokzincir teknolojisinin tarihi gelişimi Bitcoin ve Ethereum aşamaları ile incelenecek ve akıllı sözleşmeleri mümkün kılan bu teknolojinin işleyişine dair bazı temel kavramlar ele alınacaktır. Bu teknik özelliklerin anlaşılması, akıllı sözleşmelere ilişkin hukuki değerlendirmelerin yapılabilmesi için oldukça önemlidir.

### A. Blokzinciri Teknolojisinin Tarihi Gelişimi

MIT'de dijital ekonomi üzerine çalışan bir profesör olan Tucker, blokzincir teknolojisisin etkilerinin yavaş yavaş ortaya çıkacağını; ancak bunların çok çarpıcı olacağını ifade eder.[18] Gerçekten de şimdiden hukuk ve finans dünyasında kendisinden oldukça bahsedilen bu teknoloji, yarının dünyasını belirleyecek ciddi bir potansiyele sahiptir. Bu iddiaya rağmen, blokzincir kavramının tarihi geçmişi öncelleriyle birlikte ancak çeyrek asır öncesine gidebilmektedir.

Blokzincir teknolojisinin ilk habercisi, 1991 yılında yayımlanan bir makale olmuştur. Dr. Stuart Haber ve Dr. W. Scott Stornetta tarafından yayımlanan bu makalede, blokzincirin günümüzdekine yakın bir mantıkla tanımlandığı görülmektedir.[19] Burada yazarlar, belge zaman damgalarının kurcalanamadığı bir sistem tasarlamayı amaçlar. Blokzincir teknolojisi bakımından öncü nitelikte olan bu çalışma, belgelerin zaman damgalarının dışarıdan müdahaleye kapalı olduğu, kriptografik olarak güvenli bir çeşit blokzincir üzerinde durmaktaydı. Ancak geliştiriciler ve araştırmacılar, bu fikri pratik olarak uygulamaya koyamamış ve bunun için yaklaşık 20 yıl beklemek gerekmiştir.

2008 yılına gelindiğinde, Satoshi Nakamoto imzasıyla yayımlanan "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System" (Bitcoin: Uçtan Uca Elektronik Ödeme Sistemi) adlı

[18] **Harvard Business Review Press,** *Dijital Dönüşüm: Blokzincir*, Optimist Yayınları, İstanbul 2020, sf. 11

[19] **IREDALE** Gwyneth, *The History of Blockchain Technology: A Detailed Guide*, 2020, https://101blockchains.com/history-of-blockchain-timeline/ (Son erişim tarihi: 15.06.2022)

çığır açıcı makale,[20] blokzincirin gelişiminde tam anlamıyla bir dönüm noktasıdır. Kaynakça dahil sadece 9 sayfadan oluşan bu makale, ana hatlarıyla blokzincir teknolojisini fikri düzeyde açıklar. İlginç bir şekilde, Satoshi Nakamoto'nun kimliği hâlâ bilinmemekte ve bunun bir gerçek kişi, bir grup insan veya bir tüzel kişi olduğu gibi çeşitli iddialar ortaya atılmaktadır.[21] Nakamoto, 2008 yılında Bitcoin'i tanıttıktan sonra, 2011 yılına kadar Bitcoin geliştirici topluluğunda aktif olarak kalmış ve daha sonra Bitcoin geliştirmesini çekirdek ekibe devrederek ortadan kaybolmuştur.[22]

Söz konusu makalede, herhangi bir finansal kurumun araçlığına ihtiyaç duymaksızın doğrudan kişiler arası nakit transferinin yapılabilmesi için gerekli teknolojinin altyapısı anlatılmıştır. Bu kapsamda, sistemin özellikle mükerrer ödemeyi (*"double spending problem"*) önlemek maksadıyla dijital güveni sağlamasına yönelik ayrıntılar paylaşılmıştır. Bunun için zaman damgalı verilerin bir zincir şeklinde depolanmasını ve dışarıdan müdahaleye kapalı olmasını sağlayan ve kimsenin kontrolünde bulunmayan merkezi olmayan bir yapı[23] izah edilmiştir. İlginç bir şekilde, makalede blokzincir (*blockchain*) terimi geçmemekte; onun yerine blokların zinciri (*chain of blocks*)[24] ifadesi kullanılmaktadır. Ancak yıllar içerisinde blockchain terimi yerleşmiş ve kullanım için tercih edilir olmuştur. Henüz Türk Dil Kurumu sözlüğüne girmemiş olmakla birlikte; Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi, blockchain'in Türkçe karşılığı olarak *blokzincir* ifadesini önerdiği için, biz de çalışmamız boyunca bu kavramı kullanmayı tercih ediyoruz.[25]

[20] Makalenin orijinal versiyonuna https://bitcoin.org/bitcoin.pdf adresinden ulaşılabilir. (Son erişim tarihi: 15.06.2022)

[21] **BACINA** Michael, *When Two Worlds Collide: Smart Contracts and the Australian Legal System*, Journal of Internet Law, Vol. 21, No. 8, 2018, sf. 16

[22] **BASHIR** Imran, *Mastering Blockchain Second Edition: Distributed ledger technology, decentralization, and smart contracts explained – Second Edition*, Packt Publishing Ltd, 2018, sf. 16

[23] Daha çok siyaset biliminde kullanılan bu terim, "*decentralization*" ifadesini karşılayacak şekilde ve merkezi olmayan bir yapıyı ifade etmek amacıyla kullanılmaktadır.

[24] Bkz. Makalenin 7. sayfası

[25] https://cbddo.gov.tr/sss/blokzincir-sozlugu/ (Son erişim tarihi: 15.06.2022). Bununla birlikte, kavramın Türkçe çevirisi olarak, "*blok zinciri*" ifadesi bizce semantik olarak daha uygundur.

Blokzincir teknolojisinin ilk pratik ürünü -ve en bilineni- Bitcoin'dir. Daha çok kripto para özelliği ağır basan Bitcoin yazılımı, 2009 yılında çalıştırılmaya başlanmıştır.[26] Bunun akabinde 2013 yılında ikinci nesil blokzincir olarak da ifade edilen Ethereum ortaya çıkmış ve bu teknolojinin uygulama alanı bir hayli çeşitlenmiştir. Ethereum, özellikle bu tezin konusu bakımından da büyük önem arz etmektedir. Zira, basit nakit transferini aşan akıllı sözleşme konseptinin ortaya çıkışı da aşağıda ayrıntılı olarak anlatılacağı üzere, Ethereum sayesinde mümkün olmuştur.

## B. Bitcoin

Bitcoin ve blokzincir kavramları o kadar içi içe geçmiştir ki pek çok kimse bu ikisinin aynı şeyi ifade ettiğini düşünebilir. Ancak vurgulamak gerekir ki, Bitcoin bir kripto varlık olup, temelinde blokzincir teknolojisi yatar. Bununla birlikte, kripto varlıklar blokzincirin mümkün kıldığı farklı uygulamalardan yalnızca bir tanesidir.[27] Bir başka ifadeyle blokzincir, başlı başına bir teknoloji olup, işlev görmesi için kripto varlıklara ihtiyacı bulunmaz.[28] İşbu tezin konusunu oluşturan akıllı sözleşmeler de tıpkı Bitcoin gibi blokzincir teknolojisinin kullanıldığı uygulamalardan yalnızca birisidir.

*"Blockchain 1.0"* veya birinci nesil blokzincir olarak da adlandırılan Bitcoin, fon transferi, havale ve dijital ödeme sistemleri gibi nakitle ilgili uygulamalarda kripto para birimlerinin kullanılması esasına dayanır.[29] Zaman zaman yaşanan dramatik fiyat yükselişleri (ve düşüşleri) nedeniyle, son yıllarda oldukça revaçta olan kripto varlık akımının öncüsü konumundadır. Belirtmek gerekir ki Bitcoin, başlangıçta yalnızca bir

[26] **MARR** Bernard, *A Short History Of Bitcoin And Crypto Currency Everyone Should Read,* 2018 https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/02/02/blockchain-a-very-short-history-of-ethereum-everyone-should-read/#17c18fd1e892 (Son erişim tarihi: 15.06.2022)
[27] **Iredale,** https://101blockchains.com/history-of-blockchain-timeline/ (Son erişim tarihi: 15.06.2022)
[28] **NZUVA** Silas, *Smart Contracts Implementation, Applications, Benefits, and Limitations*, The International Institute for Science, Technology and Education (IISTE), Vol.9, No.5, 2019, sf. 65
[29] **SWAN** Melanie, *Blockchain: Blueprint for a New Economy*, O'Reilly Media Inc., 2015, sf. 9 (Önsöz); **SWANSON** Tim, *Great Chain of Numbers: A Guide to Smart Contracts, Smart Property and Trustless Asset Management*, 2014, sf. 16

kripto para platformu olarak oluşturulmuş, olup, daha sonradan geliştirilerek sınırlı da olsa farklı akıllı sözleşme tiplerinin kurulabilmesine olanak sağlanmıştır.[30]

Günümüzde, insan ihtiyaçlarının pek çoğu internet tabanlı hizmet sağlayıcıları ile karşılanmaktadır. Buna karşılık, zaman içerisinde kullanıcıların internet ortamında gizlilik ve güvenlik ihtiyaçları gündeme gelmiştir. Kripto varlık kavramı da esasen dijital dünyada bu ihtiyaçların çözümü için bir çeşit şifrelemenin kullanıldığı dijital kayıtları ifade eder.[31] Kullanılan şifreleme yöntemlerinin sağladığı güvenlik kapsamında, dijital paranın taklit edilmesi, izinsiz kullanılması ve kural dışı bir şekilde oluşturulması prensip olarak mümkün değildir.[32] Yeri gelmişken belirtmek gerekir ki pek çok blokzincir uygulaması gibi orijinal Bitcoin yazılımı da açık kaynak (*"open source"*) kod kullanır[33] ve bu sayede tüm kullanıcılar, altta yatan kodun herhangi bir güvenlik açığı olup olmadığını veya dışarıdan müdahaleye izin verecek herhangi bir arka kapı (*"back door"*) içerip içermediğini doğrulayabilir.[34]

Ancak unutmamak gerekir ki, blokzincir ve Bitcoin ortaya çıkmadan önce de kripto para kavramı mevcuttu. Örneğin, David Chaum isimli bir matematikçi ve bilgisayar mühendisi tarafından önerilen bir modele dayanan ve pratik hayatta da kullanılan *e-cash* uygulamaları, 1980'lerden itibaren mevcut olmuştur.[35] Üstelik, bu modellerde yer alan mükerrer ödemenin önlenmesi ve kör imza ("*blind signature*") gibi anonimliği sağlayan teknik, Bitcoin altyapısında da kullanılmıştır.[36] Bitcoin de bir kripto varlık olarak kendine özgü bir şifreleme metodu kullanmakla birlikte, bu teknolojiyi diğerlerinden ayıran husus, aşağıda ayrıntılı olarak izah edileceği üzere bu olmamıştır.

---

[30] **MOUROUZIS** Theodosis / **TANDON** Jayant, *Introduction to Decentralization and Smart Contracts*, 2019, arXiv.org e-Print Archive, sf. 10

[31] **USTA** Ahmet / **DOĞANTEKİN** Serkan, *Blockchain 101 V.2*, 2019, sf. 44, https://bkm.com.tr/wp-content/uploads/2019/08/15082019_kitap.pdf, (Son erişim tarihi: 15.06.2022)

[32] **Usta / Doğantekin**, sf. 44

[33] **FULMER** Nathan, *Exploring the Legal Issues of Blockchain Applications*, Akron Law Review Vol. 52, Iss. 1, sf. 190

[34] **GRØNBÆK** Martin von Haller, *Blockchain 2.0, Smart Contracts and Challenges*, 2016, sf. 3, https://www.twobirds.com/-/media/pdfs/in-focus/fintech/blockchain2_0_martinvonhallergroenbaek_08_06_16.pdf, (Son erişim tarihi: 15.06.2022)

[35] **Bashir**, sf. 14

[36] **Bashir**, sf. 122

Bitcoin, 31 Ekim 2008 tarihinde Satoshi Nakamoto imzasıyla yayımlanan tanıtım makalesiyle duyurulmuştur. Bundan kısa bir süre önce, 18 Ağustos 2008 tarihinde ise bitcoin.org isimli sitenin alan adı alınmış ve aynı tarihte site kullanıma açılmıştır.[37] 3 Ocak 2009 tarihinde[38] ise Nakamoto, blokzincirin ilk bloğu olan *genesis* bloğunu oluşturmuş ve böylece üzerinde veri taşıyan büyük blokzincirler oluşmaya başlamıştır.[39] Bitcoin'in, tüm dünyayı sarsan 2008 finansal krizinin patlak vermesinden hemen sonra (Lehman Brothers'ın[40] batışından 6 hafta sonra) ortaya çıkışı bir hayli dikkat çekicidir.[41] Zira, bu kriz çok büyük aracı kurumların da bir anda çökmesinin mümkün olduğunu göstererek güvensizlik prensibini ve aracısız işlemler fikrini ön plana çıkarmıştır.[42]

Bitcoin'i farklı kılan ve bu kadar başarılı bir çıkış yapmasını sağlayan özelliği esasen bir kripto varlık olarak para gibi kullanılması değildir.[43] Zira günümüzde kullandığımız ABD Doları, Avro veya Türk Lirası da elektronik para[44] olarak kullanılabilmektedir. Günümüzde yapılan ticaretlerde, fiziksel para kullanımı gittikçe azalmakta ve paranın da ödeme yöntemlerinin de dijitalleştiği bir düzene geçiş yapılmaktadır. Hatta ülkelerin merkez bankaları da bu değişime uyum sağlamakta ve bankalar arasında yapılan dijital para transferlerine aracılık etme ve kendi dijital paralarını piyasaya koyma konusunda ciddi çalışmalar yapmaktadır.[45]

---

[37] https://medium.com/@IWILLTEACHUCRYPTO/the-complete-history-of-bitcoin-how-satoshi-the-worlds-first-decentralized-came-to-be-d5c0ef1cb067 (Son erişim tarihi: 15.06.2022)

[38] **BİLGİLİ** Fatih / **CENGİL** M. Fatih, *Blockchain ve Kripto Para Hukuku*, Dora Yayıncılık, Bursa, 2019, sf. 84

[39] **Iredale,** https://101blockchains.com/history-of-blockchain-timeline/ (Son erişim tarihi: 15.06.2022)

[40] Mortgage krizi olarak da adlandırılan bu finansal kriz neticesinde, Lehman Brothers isimli dev yatırım bankası batmış ve ABD tarihinin en büyük iflası gerçekleşmiştir. Bkz. http://web.archive.org/web/20090311061936/http://www.marketwatch.com:80/news/story/story.aspx?guid=%7B2FE5AC05-597A-4E71-A2D5-9B9FCC290520%7D&siteid=rss, (Son erişim tarihi: 15.06.2022)

[41] **WERBACH** Kevin, *Blokzinciri ve Yeni Güven Mimarisi* (çev. Ahmet Usta), Koç Üniversitesi Yayınları, İstanbul, 2021, sf. 51 vd.

[42] **FENWICK** Mark / **VERMEULEN** Erik P. M., *The Lawyer of the Future as "Transaction Engineer": Digital Technologies and the Disruption of the Legal Profession*, Legal Tech, Smart Contracts and Blockchain (Ed. Marcelo Corrales / Mark Fenwick / Helena Haapio), Springer, 2019, sf. 264; **TEVETOĞLU** Mete, *Ethereum ve Akıllı Sözleşmeler*, İnönü Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 12 (1), 2021, sf. 199

[43] **Harvard Business Review Press,** sf. 118

[44] Yasal çerçeve için, 6493 sayılı Ödeme ve Menkul Kıymet Mutabakat Sistemleri, Ödeme Hizmetleri ve Elektronik Para Kuruluşları Hakkında Kanun ve ilgili yönetmeliklere bakılabilir.

[45] **AL** İbrahim / **AKYAZI** Haydar, *Merkez Bankası Dijital Parası ve Para Politikasına Yansımaları*, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 19 (3), 2019, sf. 574, https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/833405 (Son erişim tarihi: 15.06.2022)

Bitcoin'in fark yarattığı nokta ise, geleneksel ödeme yöntemlerine alternatif olarak tamamen farklı ve kendi dinamikleri olan yeni bir sistem sunmasıdır.[46] Bu sistemin temelinde, herkesin sistem içerisinde eş olduğu ve banka ya da finansal kuruluşlar gibi aracı kurumların olmadığı; güvenliğin ise kendine özgü bu ademimerkeziyetçi mimari sayesinde tüm kullanıcılar tarafından sağlandığı bir yapı yer alır. Bunun bir sonucu olarak, dünyanın herhangi iki noktasında yer alan iki kullanıcı arasında ödeme gerçekleştirilir ve bu işlem, sanki aynı bankanın müşterileri arasında yapılıyormuşçasına hızlı olur.

Belirtmek gerekir ki Bitcoin, belirli koşulların karşılanması durumunda ve ancak ağda bulunan kullanıcıların işlemi doğrulaması halinde bir kişiden diğerine ödeme yapılabilen bir sistem olması yönüyle akıllı sözleşmeleri destekleyen ilk altyapıdır.[47] Bununla birlikte, Bitcoin kullanılan bir blokzincir alt yapısında, yalnızca kullanıcılar arasındaki basit ödemeler; yani BTC transferleri gerçekleştirilmekte ancak daha karmaşık akıllı sözleşmeler kurulamamaktadır.[48] Zira, kullanılan programlama dili olan *"Bitcoin Script"*, görece düşük seviyeli bir yazılım olup, onu kullanarak akıllı sözleşme yazmak çok daha fazla zaman gerektirmektedir.[49] Bu nedenle akıllı sözleşmeler, büyük oranda Bitcoin dışındaki platformlar aracılığıyla gelişmiş ve yaygınlaşmıştır.

Öte yandan Bitcoin, özellikle yeterli altyapının olmaması sebebiyle, ödeme aracı olmaktan ziyade bir yatırım aracı olarak görülmüş ve kullanıcılarının büyük bir kısmı bu amaçla Bitcoin platformlarına yönelmiştir. Zaman zaman bu durum, Bitcoin'in diğer para birimleri karşısındaki değerinin spekülatif bir şekilde değişmesine yol açmaktadır. Bir başka ifadeyle, Bitcoin altında yatan devrimsel tekniğe rağmen adeta yeni kurulan ve geleceğinin parlak olduğuna inanılan bir hisse senedi muamelesi görmektedir.

Yıllar içerisinde özellikle blokzincir teknolojisine karşı duyulan güven neticesinde BTC'nin değeri oldukça yükselmiş ve 2021 yılında toplam piyasa değeri 1 trilyon ABD Dolarını aşmıştır.[50] Bu başarının neticesinde, Bitcoin'e çokça benzeyen, yine blokzincir

---

[46] **Harvard Business Review Press**, sf. 119

[47] **SCHULPEN** Ruben (R.W.H.G.), *Smart Contracts in the Netherlands: A legal Research Regarding the Use of Smart Contracts Within Dutch Contract Law and Legal Framework*, Master Thesis International Business Law, Tilburg University, 2018, sf. 10, http://arno.uvt.nl/show.cgi?fid=146860 (Son erişim tarihi: 15.06.2022)

[48] **KAPANCI** K. Berk, *Özel Hukuk Penceresinden Blokzincir Sanal Para Değerleri ve Akıllı Sözleşmeler Üzerine Değerlendirmeler, Gelişen Teknolojiler ve Hukuk I: Blokzincir*, On İki Levha Yayıncılık, İstanbul, 2020, sf. 191

[49] **Mourouzis / Tandon**, sf. 10

[50] https://coinmarketcap.com/currencies/bitcoin/historical-data/ (Son erişim tarihi: 15.06.2022)

mantığını kullanan binlerce kripto varlık çeşidi ortaya çıkmıştır. Bitcoin ile benzer tasarım yapısına sahip olup ancak kendilerine ait bir blokzincir ağı üzerinde faaliyetlerini sürdüren bu kripto varlıklara, "*alt-coin*" (alternative coin) adı verilir.[51]

### C. Ethereum

Akıllı sözleşmeler üzerine yapılacak bir değerlendirme, Ethereum olmadığı takdirde, hiç şüphesiz eksik olacaktır.[52] Zira *Ethereum,* ilk akıllı sözleşme platformu olarak karşımıza çıkmaktadır.[53] Detaylıca aktarmaya çalıştığımız üzere, blokzincir teknolojisi, merkezi yapılara duyulan güvensizliğin bir sonucu olarak merkezi olmayan bir yapıya geçişi ifade eder. "*Blockchain 1.0"* olarak da ifade edilen Bitcoin, para ve ödemelerin ademimerkezileştirilmesi fonksiyonunu üstlenirken, "Blockchain 2.0" ya da Ethereum, para transferi dışındaki işlemlerin, yani daha genel olarak piyasaların ademimerkezileştirilmesi çabasını güder.[54] Bir başka anlatımla, ikinci nesil blokzincir teknolojisi, kripto varlıkların ötesinde, diğer birçok varlık türünün sisteme dahil edilmesini ve sözleşme gibi hukuki işlemlere konu edinilebilmesini amaçlar. Böylelikle blokzincir, kendisine çok daha geniş bir uygulama alanı bulur. Ayrıca, Ethereum'da Bitcoin'e kıyasla işlemlerin daha hızlı gerçekleştirildiği ve blokların daha hızlı oluşturulduğu ifade edilmektedir.[55] Buna ek olarak, bu iki blokzincir, teyit mekanizmalarında kullandıkları algoritmalar[56] ile de farklılaşır.

---

[51] **Usta / Doğantekin**, sf. 44. Alt-coin'lere örnek olarak Litecoin, Ripple veya Ethereum gösterilebilir.

[52] **GRENON** Sibilla, *Codifying code? Evaluating US smart contract legislation*, International Bar Association, 2019, sf. 3

[53] **KHAN** Shafaq Naheed / **LOUKIL** Faiza / **GHEDIRA-GUEGAN** Chirine / **BENKHELIFA** Elhadj / **BANI-HANI** Anoud, *Blockchain Smart Contracts: Applications, Challenges, and Future Trends,* Springer Nature, 2021, sf. 3

[54] **Swan**, sf. 9

[55] **Tevetoğlu**, sf. 200

[56] **CONG** Lin William / **HE** Zhiguo, Blockchain Disruption and Smart Contracts, 2018, sf. 7, https://ssrn.com/abstract=2985764 (Son erişim tarihi: 15.06.2022); **BOSSON** Kilian, *Smart Contracts and Swiss Obligation Law: The Conclusion "On The Chain" of The Contract*, University of Neuchâtel, 2019, sf. 3, https://www.lextechinstitute.ch/wp-content/uploads/2020/09/Smart-Contracts-and-Swiss-Obligation-Law_Kilian-Bosson.pdf (Son erişim tarihi: 15.06.2022); **Marr**, 2018; **Khan et al**, sf. 19

Blokzincir teknolojisi ile desteklenen ve bu doğrultuda sistemde yer alan eş bilgisayarlar arasındaki bağlantı ile çalışan Ethereum, "*dünya bilgisayarı*"[57] olarak da tanımlanır. Ethereum, üçüncü şahıslar olmadan akıllı sözleşmeleri ve kripto varlık ticaretini kolaylaştırmak için blokzincir teknolojisini kullanan açık kaynaklı bir hizmet platformudur.[58] Geliştiricilerin her türlü merkezi olmayan uygulamayı bu platform üzerinde kullanmalarına imkân verilir.[59] Ethereum, çeşitli şartların yerine getirilmesi ile otomatik icrası sağlanan akıllı sözleşmelerin yazılabilmesi için *"Solidity"* adı verilen ve C++ ile JavaScript'ten esinlenen üst düzey bir programlama dili kullanır.[60]

Bu programlama dilinin insanlar için kullanışlı olduğu ve bu sebeple Ethereum'un, akıllı sözleşmelerin atılım yapmasına fırsat veren bir blokzincir haline geldiği belirtilmektedir.[61] Bir başka ifadeyle, Ethereum'un kullandığı *Solidity,* ilkel akıllı sözleşmelerin izin verdiğinden çok daha karmaşık sözleşmelerin oluşturulmasına izin verir.[62] Böylece, akıllı sözleşme kavramı, basit kripto varlık transferlerini sağlamaktan öteye geçmiş[63] ve kullanım alanını iyiden iyiye genişletmiştir. Böylelikle, geleneksel olarak akdedilen pek çok sözleşme tipinin kurulması ve otomatik olarak icra edilmesi için blokzincir teknolojisi kullanılır hale gelmiştir.

---

[57] **WÖHRER** Maximilian / **ZDUN** Uwe, *Smart Contracts: Security Patterns in the Ethereum Ecosystem and Solidity*, International Workshop on Blockchain Oriented Software Engineering (IWBOSE), 2018, sf. 2

[58] **HU** Teng / **LIU** Xiaolei / **CHEN** Ting / **ZHANG** Xiaosong / **HUANG** Xiaoming / **NIU** Weina / **LU** Jiazhong / **ZHOU** Kun / **LIU** Yuan, *Transaction-based classification and detection approach for Ethereum smart contract,* Information Processing & Management Volume 58, Issue 2, 102462, 2021, sf. 2 vd.

[59] **Marr**, 2018

[60] **ALAM** Nafis / **GUPTA** Lokesh / **ZAMENI** Abdolhossein, *Smart Contract and Islamic Finance*; Fintech and Islamic Finance: Digitalization, Development, and Disruption, Palgrave Macmillan, Cham, 2019 sf. 123; **ANDESTA** Erfan / **FAGHIH** Fathiyeh / **FOOLADGAR** Mahdi, *Testing Smart Contracts Gets Smarter*, 2019, https://arxiv.org/pdf/1912.04780.pdf (Son erişim tarihi: 15.06.2022); **Schulpen**, sf. 85; **Wöhrer** / **Zdun**, sf. 3; **LINGWALL** Jeff / **MOGALLAPU** Ramya, *Should Code Be Law? Smart Contracts, Blockchain, and Boilerplate*, UMKC Law Review, 88 (2), 2019, sf. 302, HeinOnline; **ATAŞEN** Kerem, *Blokzinciri ve Akıllı Sözleşmeler: Güvenli Bir Dijital Sertifikasyon Uygulaması Geliştirilmesi* – Yüksek Lisans Tezi, 2019, sf. 55

[61] **Trüeb**, sf. 729; **Kapancı**, sf. 191

[62] **GOODENOUGH** Oliver R., *Integrating Smart Contracts with the Legacy Legal System: A US Perspective*, Blockchain, Law and Governance, Springer Nature Switzerland AG, 2021, sf.193; **Szczerbowski**, sf. 334; **TEMPLIN** Sarah, *Blocked-Chain: The Application of the Unauthorized Practice of Law to Smart Contracts*, Georgetown Journal of Legal Ethics, Vol. 32, No. 4, 2019, sf. 961

[63] **DELL'ERBA** Marco, *Demystifying Technology. Do Smart Contracts Require a New Legal Framework? Regulatory Fragmentation, Self-Regulation, Public Regulation*, 2018, sf. 17

```
pragma solidity ^0.4.21;

contract Coin {
    // The keyword "public" makes those variables
    // readable from outside.
    address public minter;
    mapping (address => uint) public balances;

    // Events allow light clients to react on
    // changes efficiently.
    event Sent(address from, address to, uint amount);

    // This is the constructor whose code is
    // run only when the contract is created.
    function Coin() public {
        minter = msg.sender;
    }

    function mint(address receiver, uint amount) public {
        if (msg.sender != minter) return;
        balances[receiver] += amount;
    }

    function send(address receiver, uint amount) public {
        if (balances[msg.sender] < amount) return;
        balances[msg.sender] -= amount;
        balances[receiver] += amount;
        emit Sent(msg.sender, receiver, amount);
    }
}
```

*Şekil 1: Solidity programlama dili örneği*[64]

2013 yılının sonlarında Vitalik Buterin'in Ethereum'u tanıtırken öne sürdüğü fikir, blokzincir için farklı amaçlara özgü programların (akıllı sözleşmeler) geliştirilmesine izin veren bir evrensel Turing makinesi dilinin geliştirilerek kullanılmasıydı.[65] Bu prensip, yazılım dilinin doğası gereği sınırlı olduğu ve sadece gerekli işlemlere izin verdiği Bitcoin platformundan daha farklı bir yapıya işaret eder. Ethereum'un temel amacı, üzerinde çeşitli uygulamaların entegre edilebildiği ve kullanıcıların da diledikleri işlevlere uygun programları üzerinde çalıştırabildikleri bir blokzincir platformu sunmaktır.[66]

İleride teknik ve hukuki yönleriyle detaylı bir şekilde değerlendirilecek olan akıllı sözleşmeler, ismi belirtilen programlama dili sayesinde bu platformda kullanılabilen uygulamalardır. 2. nesil blokzincirde ve akıllı sözleşmelerdeki ana fikir, dağıtık defter teknolojisinin işlevselliğini kullanarak her türlü sözleşmeyi kurmak, ifa etmek ve kripto varlıklar dışında da mülkiyet devrinin gerçekleşmesine imkân tanımaktır.[67]

---

[64] **Schulpen**, sf. 86

[65] **Bashir**, sf. 276; **Swanson**, sf. 35; **Andesta** / **Faghih** / **Fooladgar,** sf. 2; **BODÓ** Balázs / **GERVAİS** Daniel / **QUİNTAİS** João Pedro, *Blockchain and smart contracts: the missing link in copyright licensing?*, International Journal of Law and Information Technology, Volume 26, Issue 4, 2018, sf. 315; **NOTLAND** Jørgen Svennevik / **NOTLAND** Jakob Svennevik / **MORRISON** Donn, *The Minimum Hybrid Contract (MHC): Combining Legal and Blockchain Smart Contracts*, Proceedings of the Evaluation and Assessment in Software Engineering, 2020, sf. 6; **YÜKSEL** Sinan H. / **GÜÇLÜTÜRK** Osman Gazi, *Kripto Varlıkların İlk Arzı (ICO) ve Türk Hukukunda İlgili Düzenlemelerin Tespiti,* Gelişen Teknolojiler ve Hukuk I: Blokzincir, On İki Levha Yayıncılık, İstanbul, 2020, sf. 279

[66] **ÖZER** Yusuf Mansur, *Kişisel Verilerin Korunmasında Blokzincir Modeli: Vaatler ve Hukuki Engeller*, On İki Levha Yayıncılık, İstanbul, 2020, sf. 62-63; **Werbach**, sf. 75

[67] **Swan**, sf. 10

Son olarak ifade edilmelidir ki tıpkı Bitcoin gibi, Ethereum da kendi kripto varlık birimine sahiptir. Ether adı verilen bu birim, Bitcoin'den sonra en değerli kripto varlık birimi olmasına rağmen, temel işlevi yatırım veya ödeme aracı olarak hizmet vermek değildir.[68] Ether'in esas varlık sebebi, platform üzerinde akıllı sözleşme yazılabilmesi veya sözleşme işlemlerinin gerçekleştirilmesi için ağdaki kullanıcılara gerekli olan desteği sağlamak olup, bu yönüyle Ethereum altyapısının yakıtı olarak düşünülebilir.[69]

### D. Blokzincir Sisteminin İşleyişi ve Buna İlişkin Temel Kavramlar

Kısaca tarihsel gelişimi aktarıldıktan sonra, blokzincir teknolojisinin nasıl bir sistem dahilinde işlediğinin temel kavramlar ışığında açıklanması gerekmektedir. Blokzincir, uçtan uca bir yapı içerisinde, merkezi bir otorite olmaksızın kullanıcıların doğrudan iletişim içinde oldukları, yapılan işlemlerin ve buna ilişkin verilerin bloklar şeklinde birbirine eklenerek dağıtık bir şekilde tüm kullanıcılarda kaydedildiği teknoloji olarak tanımlanabilir.[70] Bunu, tüm kullanıcılarda aynı anda tutulan büyük bir hesap defterine benzetmek mümkündür. Yapılan her bir geçerli işlem sonrası bu hesap defteri tüm kullanıcılarda birden güncellenir.[71] Bir başka tanımlamaya göre ise blokzincir, herhangi bir aracılık ya da güvenlik misyonu olmayan katılımcıların tek bir dijital geçmiş günlüğü kullanarak bilgi paylaşabildikleri bir mekanizmadır.[72]

Blokzincirin temelinde merkeziyetçi yapıdan merkeziyetçi olmayan bir yapıya geçiş olduğu unutulmamalıdır. Bunun anlamı, blokzincir teknolojisinin, merkezi bir otorite

---

[68] **Werbach**, sf. 76

[69] **Özer**, sf. 64

[70] **DANNEN** Chris, *Introducing Ethereum and Solidity -Foundations of Cryptocurrency and Blockchain Programming for Beginners,* Apress - 1st Edition, 2017, sf. 1; **Templin**, sf. 958; **AGNIKHOTRAM** Sai / **KOUROUTAKIS** Antonios, *Doctrinal Challenges for the Legality of Smart Contracts: Lex Cryptographia or a New, Smart Way to Contract*, Journal of High Technology Law, vol. 19, no. 2, 2019, sf. 306; **LIMM** Christoph, *Smart Contracts From a (German) Legal Perspective*, On Research - Journal of EU Business School Vol. 3. 2019, sf. 105

[71] **HU** Yining et al, *Blockchain-based Smart Contracts - Applications and Challenges*, arXiv Computers and Society, 2018, sf. 4; **CLEMENTS**, Ryan, *Evaluating the Costs and Benefits of a Smart Contract Blockchain Framework for Credit Default Swaps*, William and Mary Business Law Review, vol. 10, no. 2, 2019, sf. 377 HeinOnline

[72] **TAXIARCHIS** Vaios / **KASANDA** Malama, *Comparative Analysis of Blockchain Technologies for Data Ownership and Smart Contract Negotiation*, 2019, sf. 11

aracılığı yerine doğrudan birbiriyle etkileşime geçebilen kullanıcılara sahip bir altyapı olmasıdır.[73] Blokzincir öyle bir sistemdir ki isteyen herkes bu ağ yapısına dahil olarak sistemin işleyişinde rol oynayabilir. Sistemdeki herkes, bu ağ yapısında yer alan verileri kontrol edebilir; ancak hiç kimse bu verileri tek başına değiştiremez.[74] Aşağıda detaylandırılacağı üzere, özellikle uçtan uca yapısı ve dağıtık defter teknolojisi bu tekniğin karakteristik özelliklerini yansıtır.

Blokzincir yapısı sadece sondan yeni blok eklenmesine müsait olup, yeni bir veri eklenmek istendiğinde önceki verilerde değişiklik yapılamaz.[75] Hatta bu özelliği sebebiyle çok büyük bir cari hesap defterine benzetilmektedir.[76] Zira, gerçekleştirilen bütün transferler blokzincir üzerinde tek tek kaydedilir.[77] Ancak bu hesap defterinin özelliği, tüm kullanıcılarda eş zamanlı olarak tutulması ve yapılan işlemlerin tüm defterlerde aynı şekilde kaydedilmesidir. Bu yapısal durum, blokzincirde veri güvenliğinin öncelikli bir yere sahip olduğunu göstermesi bakımından önemlidir.

Bu yapı içindeki her bir blok kendi blok başlığını ("*block header*"), önceki bloğun *hash* ("özet")[78] değerini ve yapılan işlemlerin zaman damgalı (*time-stamped*) verilerini içerir.[79] 64 karakterden[80] oluşan *hash* değeri bir bloğun dijital parmak izi[81] veya özeti olarak tanımlanabilir. Her bir bloğun bir önceki bloğun *hash* değerini içeriyor olması blokları birbirine bağlayarak blokzinciri bütünsellik içeren bağlantılı bir veri yapısı haline getirir. Ayrıca, blokların önceki bloğa ait *hash* değerini barındırması kriptografik olarak blokların değiştirilmesini veya mevcut iki blok arasına bir bloğun sokulmasını önler.[82] Zira bloklarda yapılacak en ufak bir değişiklik, bloğun *hash* değerini de değiştireceği için

---

[73] **De Filippi / Wright**, sf. 52; **Mourouzis / Tandon**, sf. 2

[74] **DE CARIA** Riccardo, *Definitions of Smart Contracts Between Law and Code*, The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms, 2019, sf. 20

[75] **Fulmer**, sf. 168

[76] **Özer**, sf. 66

[77] **MAGNUSON** William, *Blockchain Democracy: Technology, Law and the Rule of the Crowd*, Cambridge University Press, Cambridge, 2020, sf. 54

[78] **Özer**, sf. 106

[79] **Taxiarchis / Kasanda**, sf. 11; **Publications Office of the European Union,** sf. 18

[80] **Publications Office of the European Union,** sf. 24

[81] **ŞENGÜN** Gökhan, *Kriptografik Hash fonksiyonu nedir ve hangi amaçlarla kullanılır?* https://medium.com/@gokhansengun/kriptografik-hash-fonksiyonu-nedir-ve-hangi-ama%C3%A7larla-kullan%C4%B1l%C4%B1r-94bdee56fa93 (Son erişim tarihi: 15.06.2022)

[82] **Taxiarchis / Kasanda**, sf. 11; **SZOSTEK** Dariusz, *Blockchain and the Law, Nomos* Verlagsgesellschaft, Baden-Baden, Almanya, 2019, sf. 111

kullanıcılar tarafından kolaylıkla tespit edilebilir.[83] Böylesi bir yapı, blokzincirin dışarıdan yapılacak olası müdahalelere karşı korunaklı olmasını sağladığı gibi, zincirin bir önceki halkasına atıfta bulunan[84] hash değerleri aracılığıyla blokların ve dolayısıyla tüm zincirin doğrulanabilmesine imkân tanır.

### 1. Uçtan Uca Yapı (Peer to Peer, P2P)

Blokzincir teknolojisini teknik anlamda açıklayabilmek için kullanılacak anahtar kavramlardan birisi onun uçtan uca veya eşler arası olarak ifade edilebilecek yapısıdır. Bu özellik, ağda merkezi bir otorite-sunucu olmadığı, tüm katılımcıların birbirleriyle doğrudan iletişime geçebildikleri ve veri alışverişinde bulunabildikleri bir yapıya işaret eder.[85] Bu yapı, Bitcoin'de olduğu gibi, nakit transferlerinin banka gibi üçüncü kişilerin katılımı olmadan, doğrudan taraflar arasında yapılmasına imkân sağlar. Gerçekleşen ve bloklara kaydedilen tüm işlemler/veriler şifrelenmiş halde ağdaki bütün kullanıcıların erişimine açık olup, kullanıcıların gördüğü veriler birbiriyle tamamen aynıdır.[86]

Aslında bu yapısal dönüşümler, internetin yaşadığı dönüşümün bir yansımasıdır. Gerçekten de internet teknolojisinin ilk versiyonu olarak nitelendirilen *www1* veya *web1* düzeyinde kullanılan TCP/IP protokolleri uyarınca internet sayfası, sayfanın sunucusu tarafından hazırlanmış olup, bu haliyle karşı tarafın herhangi bir katkı sunmasına izin vermemekteydi.[87] Ancak milenyuma girilen zamanlarda internet altyapısında sessiz ama büyük bir devrim yaşanmıştır. *Web2* olarak adlandırılan ve internetin daha programlanabilir bir hale geldiği bu yapı sayesinde, insanlar sosyal medya ve e-ticaret platformları ile tanışmıştır.[88] Böylece, internet üzerinde karşılıklı etkileşime izin veren bir yapı ortaya çıkmıştır.

---

[83] **ALTINIŞIK** Ulvi, *Elektronik Sözleşmeler*, Seçkin Yayıncılık, Ankara, 2003, sf. 84
[84] **Özer**, sf. 67
[85] **Fulmer**, sf. 166; **Bashir**, sf. 16
[86] **Bilgili / Cengil**, sf. 38
[87] **De Filippi / Wright**, sf. 47; **Çekin**, sf. 320,
[88] **VOSHMGIR** Shermin / **KALINOV** Valentin, *"Blockchain: A Beginners Guide",* BlockchainHub Berlin, 2017, sf. 9, https://s3.eu-west-2.amazonaws.com/blockchainhub.media/Blockchain+Technology+(Handbook).pdf (Son erişim tarihi: 15.06.2022)

Böylece, insanların kendilerini çok daha kolay ifade edebilmelerinin yanı sıra, mal ve hizmet üreticileri ile bunların tüketicileri yakınlaşmış; sosyal ve ticari ilişkilerde bir patlama yaşanmıştır. Bir başka anlatımla insanlık, küresel çapta P2P etkileşimlerinin bahşettiği kolaylıklardan yararlanmaya başlamıştır.[89] Bu etkileşim, *web3* şeklinde ifade edilen blokzincirin de altyapısını teşkil etmekle birlikte, arada çok ciddi bir fark vardır. Zira blokzincirin asıl amacı, bir önceki nesil merkezi yapıda P2P etkileşime izin veren aracı platformları ortadan kaldırmaktır.

Bu özelliğin daha iyi anlaşılabilmesi için, klasik merkezi ağ yapılarıyla kıyaslanması yerinde olacaktır. Klasik yapılarda, kullanıcılar arası doğrudan işlemler, birtakım merkezi otoritelerin kontrolü dahilinde mümkün olmaktadır. Örneğin, kişiler arasında yapılan havale/EFT işlemleri doğrudan kullanıcılar arasında değil; bankaların aracılığıyla yapılır. Burada banka, kullanıcıların işlem yapmaya yetkili olup olmadığını, hesaplarında yeterli bakiye bulunup bulunmadığını kontrol eden merkezi bir otorite konumundadır. Bir başka anlatımla, bu aracı kuruluşlar sistemin güvenliğini sağlamakta ve mükerrer ödemelerin önüne geçerek suistimallere engel olmaktadır. Ayrıca yapılan tüm işlemlerin kayıtları yine bu merkezi kuruluşlarda tutulur ve sisteme dahil olan kullanıcılar, ancak otorite tarafından belirlenen sınırlar içinde bu kayıtlara ulaşabilir. Örneğin kullanıcılar, kendi hesap bilgilerine ve işlem özetlerine ulaşabilirken; ticaret yaptıkları karşı tarafa ait bu bilgilere erişemezler.

Benzer şekilde, çevrimiçi (*online*) alışveriş platformlarında, kredi kartıyla yapılan işlemler de bankalar aracılığıyla yapılır. Satıcılar, alıcıların yeterli ödeme gücü bulunup bulunmadığı konusunda bankadan gelen teyit mesajına (sanal POS cihazı aracılığıyla) güvenmekte ve bununu üzerine satışı yapılan malları teslim etmektedirler. Özetle, klasik merkezi yapılarda sistem, kullanıcıların merkezi bir rol üstlenen aracı kuruluşlara duyduğu güven üzerine bina edilmiştir. Bununla birlikte, bu merkezi yapılar, sağladıkları hizmetleri kontrol etmekte olup sisteme veri sunma tekeline sahiptir. Bunun sonucunda da platformları yöneten kuralları tek taraflı olarak değiştirme ve müdahale etme gücünü ellerinde bulundururlar.[90]

[89] **Voshmgir / Kalinov**, sf. 9

[90] **MİK** Eliza, *Smart Contracts: A Requiem*, Journal of Contract Law 36, 2019, sf. 4,; **De Filippi / Wright**, sf. 52

Haliyle bu durum, merkezi kuruluşları çok ciddi güvenlik tedbirleri almaya itmekte ve yüksek maliyete sebep olmaktadır. Buna ek olarak merkezi yapılar, yedekleme sistemlerini kaldırabilecek yüksek maliyetli bir ana bilgisayar kurmayı ve sürekli olarak, bakımını sürdürmeyi zorunlu kılar.[91] Bu maliyet kalemleri doğal olarak sistemde bulunan kullanıcılara, yani hizmeti alan taraflara yansıtılır. Ayrıca, özellikle uluslararası işlemlerde, işin içine birçok aracı kuruluşun dahil olması ciddi anlamda zaman kaybına sebep olur. Blokzincir teknolojisi ise -diğer teknik özelliklerle birlikte- bu aracı kuruluşları devre dışı bırakarak maliyetleri düşürmekte[92] ve farklı, ucuz ve hızlı bir alternatif sunmaktadır.

## 2. Dağıtık Defter Teknolojisi (Distributed Ledger Technology, DLT)

Blokzincir sisteminin temelinde yatan bir diğer belirleyici özellik de dağıtık defter teknolojisinin kullanılmasıdır. Diğer birkaç kavramla birlikte, dağıtık defter tekniği blokzincirin karakteristik yapısını meydana getirmektedir. Öyle ki birçok zaman blokzincir ile dağıtık defter teknolojisi kavramları birbirinin yerine kullanılır.[93] Belirtmek gerekir ki dağıtık defter yapısı, verileri saklama yöntemi ile ilgili bir özelliğe işaret eder.

Adından da anlaşılacağı gibi, dağıtık defter sisteminde, verilerin tutulduğu veri tabanları (*"databases"*) ya da defterler (*"ledgers"*) tek bir yerde tutulmak yerine dünyanın değişik yerlerinde bulunan kullanıcılar arasında dağıtılır.[94] Bir diğer anlatımla, her bir kullanıcı, tüm blokzincirin orijinal kopyasını tutar.[95] Dünyanın herhangi bir yerinden bu ağa katılmak, tutulan kayıtların kopyasını almak ve madencilik faaliyeti gerçekleştirmek mümkündür.[96] Bu dağıtık yapı, tek bir merkezi sunucuya güvenmek yerine, sistemde

[91] **Mourouzis / Tandon**, sf. 3
[92] **GATTESCHI** Valentina / **LAMBERTI** Fabrizio / **DEMARTINI** Claudio, *Technology of Smart Contracts*, The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms, 2019, sf. 38; **LOW** Kelvin F.K. / **MİK** Eliza, *Pause the Blockchain Legal Revolution*, International & Comparative Law Quarterly, 69 (1), Cambridge University Press, 2020, sf. 169; **SILLANPÄÄ** Tiffany M., *Freedom to (Smart) Contract: The Myth of Code and Blockchain Governance Law,* IALS Student Law Review Vol. 7, Issue 2, [Autumn 2020], sf. 41
[93] **Bashir**, sf. 31
[94] **Fulmer**, sf. 168; **Bashir**, sf. 31
[95] **WERBACH** Kevin / **CORNELL** Nicholas, *Contracts Ex Machina*, 67 Duke Law Journal, 2017, sf. 327
[96] **Özer**, sf. 237

bulunan herkese güven duymak anlamına gelir.[97] Yani blokzincir denen yapı, karşılıklı güvensizliğe dayanan yeni bir güven anlayışı ortaya koyar.[98]

Sistemin herhangi bir kişi ya da şirketin kontrolünde olmaması esastır.[99] Bu ağ yapısı, her biri verilerin tüm geçmişini saklayan değişmez bir defterin kendine ait kopyalarını tutan bilgisayarlardan ("node") oluşur.[100] Buradaki kayıtlara sonradan eklemeler yapılabilse de eski kayıtların değiştirilmesi veya silinmesi mümkün değildir.[101] Dolayısıyla, ağa dahil olan her bir eş, belirli bir verinin kendi defterine göre doğru olup olmadığını kontrol edebilen otoriteler haline gelir. Bir başka anlatımla, böyle bir sistemde güvenlik, merkezi bir sunucudan tüm kullanıcılara dağıtılmış vaziyettedir. Blokzincirin temel mantığı, tek bir merkezi otoritenin kontrol noktasında olmadığı merkezi olmayan bir yapının tesis edilmesidir.[102] Bu dağıtık yapının bir sonucu olarak, blokzincirlerin uluslar üstü bir yapısının olduğunu vurgulamak gerekir.[103] Yani, blokzincirden bahsederken, onun pek çok devletin hukuk sistemine ve yargı yetkisine temas edebileceği hususu akıldan çıkarılmamalıdır.

Yeri gelmişken, blokzincirin tek bir çeşidinin var olmadığını, çok farklı özelliklerde ve türlü amaçlar için oluşturulmuş blokzincirler olduğunu belirtmek gerekir. Blokzincirler, kamuya açık olup olmamalarına, madencilerin serbestçe girip çıkabilmelerine veya yalnızca belirli bilgisayarlar (*nodes*) arasında olup olmamalarına göre çeşitli ayrımlara tabi tutulur.[104] Buradaki en temel ayrımın, herkesin serbestçe dahil olabildiği *açık (public)*

---

[97] **Bilgili / Cengil**, sf. 39

[98] **Werbach**, sf. 18

[99] **GATES** Mark, *Blockchain, Ultimate Guide to Understanding Blockchain, Bitcoin, Cryptocurrencies, Smart Contracts and the Future of Money*, 2017

[100] **DRESCHER** Daniel, *Blockchain Basics: A Non-Technical Introduction in 25 Steps,* Apress, 2017, sf. 146, **CAPPIELLO** Benedetta, *Blockchain Based Organizations and the Governance of On-Chain and Off-Chain Rules: Towards Autonomous (Legal) Orders*?, Blockchain, Law and Governance, Springer Nature Switzerland AG, 2021, sf. 17; **PITTL** Raimund / **GOTTARDIS** Lukas, *Smart Contracts – An Analysis from the Perspective of Austrian Law*, Journal of European Consumer and Market Law Vol. 8, Issue 5, 2019, sf. 205

[101] **RIOS** Emnet, *How Smart Contracts Bring Real-World Improvements To Post-Trade Settlement*, 2021, https://www.forbes.com/sites/forbesfinancecouncil/2021/01/07/how-smart-contracts-bring-real-world-improvements-to-post-trade-settlement/?sh=44db77832289 (Son erişim tarihi: 15.06.2022)

[102] **Bashir**, sf. 42

[103] **PONCIBÒ** Cristina, *Blockchain and Comparative Law*, Blockchain, Law and Governance, Springer Nature Switzerland AG, 2021, sf. 138

[104] **DICKINSON** Andrew, *Cryptocurrencies and the Conflict of Laws*, Cryptocurrencies in Public and Private Law (ed. David Fox / Sarah Green), Oxford University Press, Oxford, 2019, sf. 95 vd; **CAETANO** Richard, *Learning Bitcoin: Embrace the new world of finance by leveraging the power of crypto-currencies using*

*blokzincirler* ile sisteme girişin bir onaya bağlı olduğu *özel (private) blokzincirler* arasında olduğu söylenebilir.[105] Bir diğer ifadeyle, açık blokzincirlerde, üçüncü bir tarafın onayına, veya müdahalesine gerek kalmaksızın herkes hesap sahibi olabilir. Bunun doğal bir sonucu olarak, açık blokzincirlerde, kullanıcıları bir ülke veya bölge ile sınırlamak mümkün değildir. Buna ek olarak, açık blokzincirler genellikle, herkes tarafından değiştirilebilen ve geliştirilebilen açık kaynak kodları kullanır.[106] Bu bağlamda, Bitcoin ve Ethereum açık blokzincir örneklerindendir. Diğer taraftan, herkesin girişine açık olmayan özel blokzincirler ise daha çok çeşitli sektörlerdeki projelerde kullanılır.[107]

Açık ve özel blokzincir ayrımı önemlidir. Zira, akıllı sözleşmelerin, özellikle açık blokzincir teknolojisi yardımıyla çalıştırıldığında, kural olarak birçok farklı devletin yargı yetkisi alanına dağılmış bilgisayarlarda eşzamanlı olarak yürütüldüğü ve bu nedenle akıllı sözleşmelerin tek bir hukuk sistemine tabi olmadığı öne sürülmektedir.[108] Bu durumda, akıllı sözleşmelerin tabi olacağı hukukun belirlenmesi de bir hayli zorlaşmaktadır. Benzer bir bakış açısıyla, yalnızca bir ülke sınırları içerisinde var olan özel bir blokzincir üzerinde yapılan işlemlere uygulanacak hukuk kurallarının belirlenmesi de nispeten kolay olabilecektir.

---

*Bitcoin and the Blockchain*, Packt Publishing Ltd, Birmingham, 2015, sf. 151; **FERREIRA** Leonel Constantino, La *résolution des litiges blockchain Vers un arbitrage décentralisé?*, Mémoire de Master Université de Neuchâtel, 2021, sf. 6, https://www.lextechinstitute.ch/wp-content/uploads/2021/02/Memoire_Leonel-Ferreira.pdf (Son erişim tarihi: 15.06.2022); **TAI** Eric Tjong Tjin, *Force Majeure and Excuses in Smart Contracts,* Tilburg Private Law Working Paper Series No. 10, 2018, sf. 3; **World Bank Group**, *Smart Contract Technology and Financial Inclusion*, Fintech Note No. 6. World Bank, Washington, DC. © World Bank, 2020, sf. 7, https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/33723 (Son erişim tarihi: 15.06.2022)

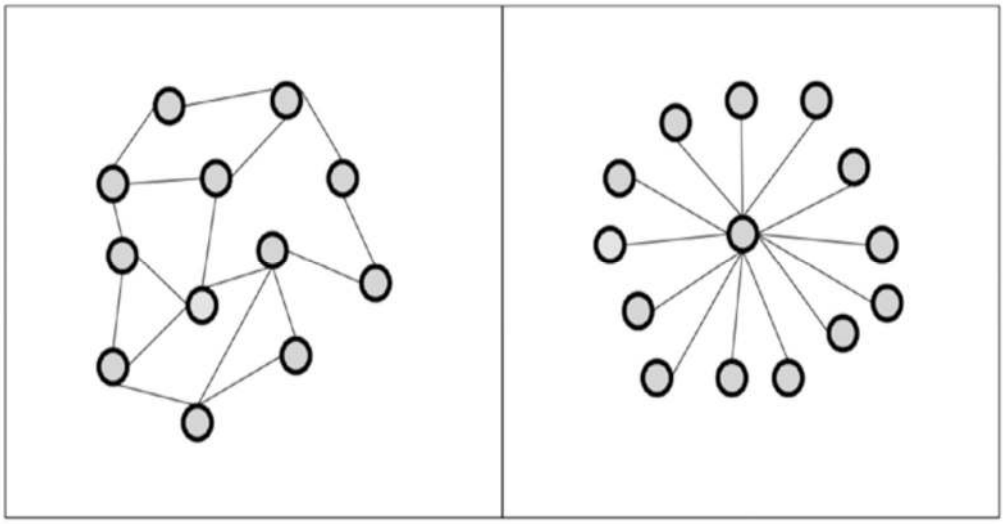
[105] **ALHARBY** Maher / **MOORSEL** Aad van, Blockchain-Based Smart Contracts: A Systematic Mapping Study, Dhinaharan Nagamalai et al. (Eds): AIS, CSIT, IPPR, IPDCA, 2017, sf. 127; **Bankalararası Kart Merkezi**, *Keşif: Blockchain'in Sırları BBN Faz 1,* 2018, sf. 16, https://bkm.com.tr/wp-content/uploads/2018/03/Blockchain-Raporu_bbn_faz1.pdf (Son erişim tarihi: 15.06.2022); **MAFFI** Alfredo, *Blockchain and Beyond: Proactive Logic Smart Contracts*, Alma Mater Studiorum - Università di Bologna, 2018, sf. 9; **EENMAA-DIMITRIEVA** Helen / **SCHMIDT-KESSEN** Maria José, *Regulation Through Code as a Safeguard for İmplementing Smart Contracts in No-Trust Environments*, European University Institute Department of Law, EUI Working Paper LAW 2017/13, 2017, sf. 11 vd; **ARAALAN** Cemal, *Akıllı Sözleşmeler*, Terazi Hukuk Dergisi, Cilt: 15, Sayı: 163, 2020, sf. 505, Jurix; **ÜSTÜN** Ece Su, *TBK Kapsamında Geleneksel Sözleşmeler İle Mukayeseli Olarak Akıllı Sözleşmeler – Blokzincir Teknolojisi*, Seçkin Yayıncılık, Ankara, 2021, sf. 36; **Bodó** / **Gervais** / **Quintais**, sf. 317

[106] **DİMİTROPOULOS** Georgios, *The Law of Blockchain*, Washington Law Review, Vol. 95, 2020; sf. 1130; **Bodó** / **Gervais** / **Quintais**, sf. 317;

[107] **GÜÇLÜTÜRK** Osman Gazi, *Blokzincir ve Regüle Edilebilirlik,* Gelişen Teknolojiler ve Hukuk I: Blokzincir, On İki Levha Yayıncılık, İstanbul, 2020, sf. 23

[108] **RÜHL** Giesela, *Smart (Legal) Contracts, or: Which (Contract) Law for Smart Contracts?*, Blockchain, Law and Governance, Springer Nature Switzerland AG, 2021, sf. 162

Burada yapılan ayrımlarla birlikte, açık ve özel blokzincirlerin aynı temel düşünce üzerine kurulu olduklarını; daha açık bir ifadeyle uçtan uca yapıda ve dağıtık defter teknolojisine sahip olduklarını belirtmek gerekir. Bunun da ötesinde, sistemdeki veri güvenliğinin kayıtların tüm kullanıcılarda eş zamanlı bir şekilde tutularak sağlanması prensibi tüm blokzincirlerde ortaktır.[109] Bu noktada, tüm blokzincirlerin benzer prensipler doğrultusunda faaliyet gösterdiği; ancak kullanılış amaçlarına göre çeşitli farklılıklar ihtiva edebildiği unutulmamalıdır. Örneğin, devlet kayıtları blokzincir üzerinde tutulmak istendiğinde, kimliği belirsiz kişilerin de dahil olduğu bir açık blokzincir yerine, ağa girişlerin ilgili devlet kurumu tarafından onaylandığı bir özel blokzincir kullanmak daha mantıklı olabilecektir.



*Şekil 2: Dağıtık defter yapısı (solda) ile merkezi defter yapısı (sağda)*[110]

Dağıtık defter yapısının anlaşılması için onun özellikle merkeziyetçi yapılarla kıyaslanarak izah edilmesi icap etmektedir. Merkezi sistemler, sistemi kontrol eden ve sistemde gerçekleşen tüm işlemlerden tek başına sorumlu olan tek bir otoritenin bulunduğu geleneksel veri tabanı sistemleridir. Bu merkezi yapıda sistemde bulunan tüm kullanıcılar

[109] **YILMAZ** Lara, *Karşılaştırmalı Olarak Açık Ve Kapalı Blockchain*, 2020, https://medium.com/@iublocktech/kar%C5%9F%C4%B1la%C5%9Ft%C4%B1rmal%C4%B1-olarak-a%C3%A7%C4%B1k-ve-kapal%C4%B1-blockchain-889b30f13259 (Son erişim tarihi: 15.06.2022)
[110] **Drescher**, sf. 11

tek bir hizmet kaynağına bağımlıdır. Google, Amazon, Apple ve benzer diğer platformlar da dahil olmak üzere çevrimiçi hizmet sağlayıcıların çoğu, hizmet sunmak için bu geleneksel modeli kullanır.[111] Bankalar da müşterilerine hizmet sunarken benzer bir merkezi yapı içinde hareket eder. Tüm işlemler ve veriler, bankanın sorumlu olduğu veri tabanlarında tutulur. Dolayısıyla her türlü veri için teyit makamı ve işlemlere aracılık etme görevi de bankaya aittir. Bankanın kendilerine erişim izni verdiği kopyaları görüntüleyebilen müşterilerin ise bankaya prensip olarak güven duydukları kabul edilir.

Benzer bir merkezi yapı örneği günümüzde kütüphaneler tarafından da kullanılır.[112] Bir kütüphane, binlerce kitaba ait tüm bilgilerin tutulduğu merkezi kuruluş olarak karşımıza çıkar. Öyle ki, kütüphaneden herhangi bir kitap alınacaksa, bu ancak kütüphane yönetiminin denetiminde gerçekleşebilir. Burada kullanıcıların kütüphaneye karşı, kendileri hakkında tuttukları verileri[113] güvenli bir şekilde saklayacağına ve izinsiz bir şekilde paylaşmayacağına dair güven duydukları varsayılır. Kütüphane, istediğiniz ancak o an bir başka kullanıcıda bulunan bir kitabı almak için başvurduğunuzda, sadece kitabı şu an alamayacağınız bilgisini paylaşır. Kitabın o sırada kimde olduğunu veya kitabı alan kullanıcının adresini size vermez. Tüm işlemlerin merkez, yani kütüphane eliyle gerçekleşmesi gerekir. Önce, kitabın ödünç alan kişi tarafından kütüphaneye iade edilmesi ve sonrasında yeni kullanıcının kitabı kütüphaneden teslim alması icap eder. Kısaca, kullanıcılar arasında doğrudan iletişime veya işleme izin verilmez; tüm süreç, merkezi otorite olan kütüphane tarafından yürütülür.

Açık blokzincir gibi dağıtık yapılarda ise merkezi bir sunucu bulunmaz. Burada, nakit transferlerinin banka gibi merkezi bir aracı kuruluş olmaksızın doğrudan temas kurabilen kişilerce yapılabildiği[114] ya da kitap alışverişinin, kütüphane aracılığı olmadan daha hızlı bir şekilde kullanıcılar arasında gerçekleşebildiği çevrimiçi bir platform söz konusudur. Sistemin güvenilirliği ise, kayıtların bloklar içinde, zaman damgalı ve

[111] **Bashir**, sf. 44
[112] **Gates**, 2017
[113] Örneğin, kullanıcıların hangi tarihte hangi kitabı aldıkları, daha çok hangi tür kitapları tercih ettikleri ya da okuma alışkanlıkları ile ilgili birçok veri kütüphane tarafından edinilmiştir.
[114] **KÜÇÜK** Yusuf, *Mevduat Ürünleri ve Tüketici Kredileri Açısından Akıllı Sözleşmeler*, Blokzinciri, Kripto Paralar ve Akıllı Sözleşmelerde Güncel Gelişmeler (ed. Serhat **ESKİYÖRÜK** / Ömer Tuğsal **DORUK**), Gazi Kitabevi, Ankara, 2021, sf. 97

değiştirilemez bir şekilde kaydedilmesi sayesinde sağlanır. Ayrıca, bu kayıtların bire bir kopyalarının sistem içindeki tüm kullanıcılarda bulunması, şeffaflık sağlayarak aracı ve merkezi yapılara duyulan ihtiyacı ortadan kaldırır.

Geleneksel yapılarda merkezi otorite tarafından yerine getirilen bu misyon, burada dağıtık halde sisteme bağlı bulunan ve *node* adı verilen birimler tarafından gerçekleştirilir.[115] Türkçede *düğüm*[116] olarak adlandırılan bu birimler, ağa bağlı bulunan bilgisayar, telefon gibi elektronik aygıtlardır.[117] Bunlar, blokzincir ağındaki diğer birimlerle iletişim halinde olup, verileri blokzincire eklemeden önce doğrular.[118] Her bir aygıt, kendisine özgü bir IP adresiyle tanımlanır ve uçtan uca iletişim, bu IP adresleri kullanılarak birinden diğerine internet üzerinden gönderilen mesajlar sayesinde gerçekleştirilir.[119] Gerçekleşen işlemler neticesinde oluşturulan yeni bloklar, blokzincire eklenir ve tüm birimlerde bulunan kopyalar yeni bloğun eklenmesi ile güncellenmiş ve dağıtılmış olur.[120] Tüm kullanıcılarda bulunan kayıtların değiştirilemez bir şekilde yenilenmesiyle birlikte, merkezi bir kuruluşun olmadığı bu ağ yapısında, mükerrer ödemeler gibi istenmeyen durumların önü kesilmiş olur.

### 3. Uzlaşma (*Consensus)* Mekanizması

Blokzincirler üzerinde kendine özgü bir uzlaşma mekanizması mevcuttur. Bu uzlaşma mekanizması, en yalın haliyle kullanıcıların çoğunluğunun verdiği karara göre işlemlerin gerçekleştirilmesidir.[121] Düğümler (*node'lar*) arasında sağlanan mutabakat ile herhangi bir verinin sıhhati ve işlemin geçerliliği doğrulanır. Bu doğrulama için, ağdaki kullanıcıların %51'nin onay vermesi gerekir.[122] Bu *consensus* (uzlaşma) mekanizması, blokzincire eklenen bir sonraki bloğun ağdaki en güncel işlemleri temsil etmesini

[115] **Bashir**, sf. 12; **Fulmer**, sf. 167
[116] Kavram, Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi Blokzincir Sözlüğünde de bu şekilde kullanılmaktadır. Bkz. https://cbddo.gov.tr/sss/blokzincir-sozlugu/ (Son erişim tarihi: 15.06.2022)
[117] **Bilgili / Cengil**, sf. 2
[118] **CATCHLOVE** Paul, *Smart Contracts: A New Era of Contract Use*, 2017, sf. 3
[119] **Drescher**, sf. 147
[120] **Gates**, 2017
[121] **FAVROD-COUNE** Pascal / **BELET** Kévin, *La Convention D'arbitrage Dans Un Smart Contract*, Aktuelle Juristische Praxis 2018/9, sf. 1106
[122] **Tevetoğlu**, sf. 195

sağlayarak mükerrer ödeme yapılmasını ("*double spending problem*") veya diğer geçersiz verilerin blokzincire eklenmesini önler.[123] Bu mekanizma, blokzincire hangi yeni blokların kabul edileceğini belirlemekte ve yalnızca geçerli kabul edilen işlemlerin buraya eklenmesini sağlamaktadır.[124] Yapılan işlemlerin geçerliliğini belirlediği için geleneksel sözleşmeler hukukundaki *iradelerin uyuşması* kavramına benzetilmektedir.[125]

Blokzincirin ilk başarılı örneği olan Bitcoin'de, söz konusu *consensus* mekanizması nispeten basit bir mantığa dayanır.[126] Kullanıcılar tarafından gerçekleştirilen işlemler (genelde BTC transferi), önceden oluşturulmuş olan bloklarda yazılı işlemlerle tutarlı ise (örneğin, kullanıcının transfer etmek istediği kadar bakiyesi varsa) bir bloğa yazılır ve bloğun belli bir formata uygun özeti (*"hash"*) oluşturulur.[127] *Hash* değeri oluşturma (matematiksel bir problemi çözme) işi ise madencilik (*"mining"*) olarak adlandırılan ve sonucunda madencisine ödül verilen bir faaliyettir.[128] Madenciler de esasen ağda bulunan kullanıcılardan bazılarıdır. Ancak madencilerin, özellikle yüksek elektrik maliyeti gerektiren bazı donanımlara sahip olması gerekir.[129] Madencilik faaliyeti ile yeni bloklar oluşturulur ve gerçekleştirilen işlemlerin blokzincire kaydedilmesi sağlanır.[130]

Bu anlatılan hususu somutlaştırmak gerekirse, bir kullanıcının, bekleyen işlemler havuzuna çift işlem (*mükerrer ödeme*) gönderdiği varsayımında, her bir madenci tarafından yalnızca bir işlem geçerli olarak kabul edilir ve sonuçta, daha çok sayıda eş tarafından onaylanmış işlem blokzincire eklenirken diğeri iptal edilir.[131] Daha basit bir anlatımla, blokzincire kaydedilecek işlemler, sistemde bulunan node'ların çoğunluğunun

---

[123] **Magnuson**, sf. 53; **Taxiarchis / Kasanda**, sf. 12; **Bodó / Gervais / Quintais**, sf. 314 ; **Cappiello**, sf. 18; **HILLBOM** Erik / **TILLSTRÖM** Tobias, *Applications of Smart-Contracts and Smart-Property Utilizing Blockchains*, 2016, sf. 14 vd.

[124] **Caetano**, sf. 93; **Gatteschi / Lamberti / Demartini**, sf. 39

[125] **JASWANT** Shilpa Singh / **KALE** Prajakta, *Smart Contracts and Blockchain: Legal Issues and Implications for Indian Contract Law*, International Review of Law, Computers & Technology, 2021, sf. 3, https://doi.org/10.1080/13600869.2021.1999312 (Son erişim tarihi: 15.06.2022)

[126] **Bankalararası Kart Merkezi**, sf. 15

[127] **Magnuson**, sf. 49; **Bankalararası Kart Merkezi**, sf. 15

[128] **KUN**, Eyüp, *Is Insisting On Specific Performance Under Smart Contracts Desirable Under English Contract Law? Inflexibilities of Smart Contracts And Potential Solutions*, Bilişim Hukuku Dergisi 3, no: 1, 2021, sf. 144; **Tai**, *Force Majeure and Excuses in Smart Contracts*, sf. 3

[129] **PERUGINI / CHECCO**, *Smart Contracts: a preliminary evaluation*, SSRN Electronic Journal, 2016, sf. 13; **Güçlütürk**, *Blokzincir ve Regüle Edilebilirlik,* sf. 46

[130] **Publications Office of the European Union,** sf. 24; **Dimitropoulos**, sf. 1128

[131] **TOPRAK** Murat, *Blockchain and Comparison of the Situation in Turkey and in the World,* Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2019, sf. 13

kararına göre belirlenir.[132] Burada, madencilik faaliyetini cazip kılan ve madenciler arasında rekabete yol açan durum, yapılan iş karşılığında ödül kazanılmasıdır. Bu ödül, genellikle Bitcoin gibi kripto varlık şeklinde olur ve matematik problemini çözerek ilgili *hash* değerine ulaşan ilk madenci bu ödülün sahibi olur.[133]

Ethereum daha gelişmiş bir *consensus* mekanizması önermesine rağmen, genel olarak, Bitcoin ile benzerlik gösterir.[134] Hem Bitcoin'de hem de Ethereum'da sistem içinde yeni bir blok hazırlanıp, ilgili blokzincir ağına eklenmesi için, çözülmesi zor olan ama çözümünün kolayca kontrol edildiği bir matematik problemi üzerinden ilerlenir (madencilik faaliyeti) ve bu *consensus* yaklaşımı "emek ispatı" (*Proof of Work, PoW*) olarak isimlendirilir.[135] Ancak belirtmek gerekir ki Ethereum, 2022 yılının eylül ayında, *Merge* güncellemesi ile birlikte, "emek ispatı" metodundan, %99 oranında enerji tasarrufu sağlaması öngörülen "hisse ispatı" (*Proof of Stake, PoS*) metoduna geçiş sürecini başlatmıştır.[136] Buna ek olarak, her Ethereum bloğu, blok numarasını ve zorluk değerini (*difficulty*) içerir ve bu iki ek değer de ekstra bir güvenlik seviyesi sağlar.[137]

Son olarak belirtmek gerekir ki, veri güvenliğini sağlamak için uygulanan bu mekanizma alt edilemez değildir. *%51 saldırısı* veya *çoğunluk saldırısı* olarak belirtilen varsayımda en azından teorik olarak büyük miktarda bilgi işlem gücünün blokzincir ağını ele geçirmesi ve mükerrer harcamalara izin vererek ya da geçerli işlemleri onaylamayarak sistemi manipüle etmesi mümkündür.[138] Hatta bu müdahalenin çoğunluğun iradesi doğrultusunda, son derece demokratik olması da söz konusu olabilir.[139] Her ne kadar bu durumun pratikte gerçekleşmesinin imkansıza yakın olduğu ve bunu yapmanın verimli

---

[132] **Favrod-Coune / Belet**, sf. 1106
[133] Madencilik faaliyetinin ayrıntıları için bkz. **Caetano**, sf. 133 vd.
[134] **Taxiarchis / Kasanda**, sf. 24
[135] **Fulmer**, sf. 168 vd; **Lingwall / Mogallapu**, sf. 300; **Publications Office of the European Union,** sf. 24; **Usta / Doğantekin**, sf. 122
[136] Merge güncellemesi hk. bkz. https://ethereum.org/en/upgrades/merge/ (Son erişim tarihi: 30.09.2022)
[137] **Taxiarchis / Kasanda**, sf. 24
[138] **DE CARIA** Riccardo, *Blockchain and Smart Contracts: Legal Issues and Regulatory Responses between Public and Private Economic Law*, Italian Law Journal 6, no. 1, 2020, sf. 374, HeinOnline; **Caetano**, sf. 100; **Maffi**, sf. 13; **Publications Office of the European Union,** sf. 16; **Werbach**, sf. 57
[139] **JACCARD** Gabriel Olivier Benjamin, *Smart Contracts and the Role of Law*, 2018, sf. 7; **RABINOVICH-EINY** Orna / **KATSCH** Ethan, *Blockchain and the Inevitability of Disputes: The Role for Online Dispute Resolution,* University of Missouri School of Law Scholarship Repository, Journal of Dispute Resolution, 2019 (2), sf. 55; **Magnuson**, sf. 39

olmadığı savunulsa da[140] geçmiş yıllarda yaşanan bazı güvenlik zafiyetleri kafalarda soru işaretleri oluşmasına neden olmaktadır.

Örneğin Hong Kong merkezli Bitfinex Borsası Ağustos 2016'da saldırıya uğramış, o günkü değeri ile 70 milyon ABD Doları değerinde (Ağustos 2020 değerinin 1,3 milyar ABD Doları olduğu belirtilmektedir.[141]) BTC çalınmış ve bu olayın ardından Bitfinex, satışlardan elde edilen gelirlerin mevcut banka hesaplarına transfer edilmesini bir süreliğine askıya almıştır.[142] Benzer şekilde, Haziran 2016'da bir grup korsan, yazılımın güvenlik açığından yararlanarak piyasa değerinin milyonlarca ABD Doları tutarında olduğu belirtilen 3,5 milyondan fazla Ether çalmıştır.[143] Görüldüğü üzere, öngördüğü üst düzey teknik tedbirlere rağmen blokzincir ağları da yüzde yüz güvenlik taahhüdünde bulunamamaktadır.

## 4. Şifreleme ("Cryptography") ve Çifte Anahtar Sistemi

Blokzincirin güvenliği sağlamak amacıyla sahip olduğu temel özelliklerden birisi de iletişim ve kayıt metodu olarak kripto (şifreli) mesajlar kullanmasıdır. Blokzincir altyapısını kullanan Bitcoin ve Ethereum'da, bu şifreleme, merkezi bir otorite olmaksızın çalışan binlerce makine için güvenli bir bilgi işlem ortamı oluşturmak için kullanılır.[144] Böylelikle merkezi olmayan bir şekilde dağıtılan defterlerin, bozulmalara ve suistimallere karşı korunması amaçlanır.[145] Buna ek olarak, kullanıcıların açık ve özel olmak üzere iki farklı anahtara sahip olması da *asimetrik şifreleme* sağlayarak, verilerin herkese açık ancak belirli kişilerin okuyabileceği şekilde iletilebilmesine imkan sağlar.[146]

---

[140] **Gates**, 2017

[141] **Dinçer**, Bitfinex, 4 yıl önce çalınan BTC'leri geri almak için 400 milyon dolarlık ödül veriyor, https://kriptokoin.com/bitfinex-4-yil-once-calinan-bitcoinleri-geri-almak-icin-400-milyon-dolarlik-odul-veriyor/ (Son erişim tarihi: 15.06.2022)

[142] **Usta / Doğantekin**, sf. 42

[143] **SAVELYEV** Alexander, C*ontract Law 2.0: «Smart» Contracts as The Beginning of The End of Classic Contract Law*, Higher School of Economics Research Paper No. WP BRP 71/LAW/2016, 2016, sf. 14

[144] **Dannen**, sf. 1

[145] **Bashir**, sf. 17

[146] **BUCHWALD** Michael, *Smart Contract Dispute Resolution: The Inescapable Flaws of Blockchain Based Arbitration,* University of Pennsylvania Law Review, Volume 168; J.D., 2020, sf. 1378; **Özer**, sf. 109; **Altınışık**, sf. 82

Blokzincir altyapısının kullanıldığı pek çok platformda, işlevlerin çoğu için şifreleme işlemlerine güvenilir. Nakit transferlerinde veya akdedilecek akıllı sözleşmelerde, mesajların yahut işlemlerin gönderici tarafından oluşturulduktan sonra hiçbir değişikliğe uğramadığının teyit edilmesi için her işlem bazında özet (*hash*) değerler oluşturulur.[147] Matematiksel bir fonksiyon olan bu *hash* değeri, gönderilen içeriğe eklenir. İçeriğin alıcısı kendi oluşturduğu *hash* değeri ile, kendisine gönderilen hash değerini kıyaslayarak içerikte bir değişiklik olup olmadığını test eder.[148] Böylelikle, her bir işlem için güvenlik sağlandığı gibi, blokzincirde herhangi bir değişiklik yapılmadığından emin olunur.

Bu noktada teknik bir özellik olarak, çifte anahtar sisteminden bahsetmekte fayda vardır. Blokzincir ağında da -tıpkı diğer dijital şifreleme sistemlerinde olduğu gibi- işlemleri doğrulama işlevini yerine getirmek üzere açık (*public*) – özel (*private*) anahtar çifti bulunur.[149] Özel anahtarlar kişiye mahsus kalırken, açık anahtarlar sistemdeki diğer kullanıcılara açıklanan anahtardır.[150] Bir örnekle ifade etmek gerekirse, açık anahtarlar banka hesap numarası veya e-posta adresine benzerken, özel anahtarlar kişilerin banka ya da e-posta şifrelerine benzemektedir.

Ağ kullanıcıları arasında bir işlem yapılmak istendiği zaman, taraflardan birisi kendi özel anahtarını kullanarak bir imza oluşturur ve karşı tarafın açık anahtar adresine onun özel şifresiyle bir mesaj ileterek ya da transfer talimatı vererek kendi özel imzasını ekler.[151] Karşı taraf da kendi özel anahtarıyla bu şifreyi çözer ve gönderilen mesajı ya da talimatı okuyarak gönderen kişi ile iletişim kurar. Özel anahtarlar kaybedilmediği müddetçe, dışarıdan bir kişinin bu gizliliği delmesi mümkün değildir.[152]

---

[147] **Caetano**, sf. 86; **Altınışık**, sf. 83

[148] **KAAL** Wulf A. / **CALCATERRA** Craig, *Crypto Transaction Dispute Resolution*, The Business Lawyer, Winter 2017-2018, Vol. 73, No. 1, sf. 121; **Altınışık**, sf. 84

[149] **Fulmer**, sf. 167; **Ataşen**, sf. 12; **Altınışık**, sf. 82; **THEOCHARIDI** Eva, *La Conclusion des Smart Contracts : Révolution ou Simple Adaptation?*, Revue Lamy Droit Civil, No : 161, 2018, sf. 53; **ÖZEKİN** Olca Buke, *A Critique on Current Dispute Resolution Methods of Smart Contract Disputes*, Journal of International Relations and Diplomacy Volume: 3, Issue: 2, 2020, sf. 38

[150] **Taxiarchis / Kasanda**, sf. 11; **Kaal / Calcaterra**, sf. 119

[151] **Usta / Doğantekin**, sf. 65

[152] **Kaal / Calcaterra**, sf. 121

Bu ikili anahtar yapısı yalnızca blokzincire has bir özellik değildir. Bu sistem, esasen elektronik imzanın temelinde yatan şifreleme sisteminde de kullanılır. Öyle ki 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununda, açık ve gizli anahtarlara çeşitli atıflar yapılmıştır.[153] Zaten blokzincir üzerinde yapılan tüm işlemlerde bir nevi elektronik imza olan kriptografik imzalar kullanılmaktadır.[154]

Burada kimliklerin gizli, ancak yapılan işlemlerin herkese açık olduğu ve bu yönüyle blokzincirde merkezi yapılardan farklı bir düzen meydana getirildiğini hatırlatmakta fayda vardır.[155] Bu durum, gizliliğe ilişkin bazı çekinceleri beraberinde getirmekle birlikte,[156] blokzincirin şeffaflığını ve dolaylı olarak güvenliğini temin eder. Son olarak belirtmek gerekir ki, şifreleme ve çifte anahtar sistemi, yapılan işlemlerin bütünlüğünü ve güvenliğini sağlamakla birlikte, anahtar kullanıcısının kimliğini garanti edememektedir.[157] Geleneksel yapılarda bu sorun, dijital sertifika sağlayan aracı kuruluşlarla giderilmeye çalışılsa da, bunların blokzincir dünyasına kategorik olarak uygun olup olmadıkları tartışmalıdır.

### 5. Sistemin Somut Dünya ile İletişimi (*Oracles*)

Akıllı sözleşmelerin kurulabilmesi için, "*nesnelerin interneti" (Internet of Things, IoT)*[158] olarak ifade edilen ve nesneler arasında sınırsız iletişim öngören bir düzene ihtiyaç

---

[153] Bkz. Kanunun 3/d ve 3/f maddeleri. İsviçre'de benzer düzenleme için bkz. **Bosson**, sf. 20

[154] **DUROVIC** Mateja / **LECH** Franciszek, *The Enforceability of Smart Contracts*, Italian Law Journal, Vol. 5, Issue 2, 2019, sf. 505, HeinOnline; **Werbach** / **Cornell**, sf. 364, dn. 215; **KIRILLOVA** Elena Anatolyevna / **BOGDAN** Varvara Vladimirovna / **LAGUTIN** Igor B. / **GOREVOY** Evgeniy Dmitrievich, *Legal Status Of Smart Contracts: Features, Role, Significance*, JURÍDICAS Corporation Universidad de la Costa, 15 (1), sf. 295; **Clements**, sf. 376; **De Filippi / Wright**, sf. 37;

[155] **FILATOVA** Nataliia, *Smart Contracts from The Contract Law Perspective: Outlining New Regulative Strategies*, International Journal of Law and Information Technology, 2020, sf. 217; **NAKAMOTO** Satoshi, *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System,* 2008, sf. 6, https://bitcoin.org/bitcoin.pdf (Son erişim tarihi: 15.06.2022); **CAPPIELLO** Benedetta / **CARULLO** Gherardo, *Introduction: The Challenges and Opportunities of Blockchain Technologies*, Blockchain, Law and Governance, Springer Nature Switzerland AG, 2021, sf. 4; **Gatteschi / Lamberti / Demartini**, sf. 53; **Fulmer**, sf. 182

[156] **Özer**, sf. 88; **Araalan**, sf. 514

[157] **Altınışık**, sf. 84 vd.

[158] **SCHMITT** Gregor / **MLADENOW** Andreas / **STRAUSS** Christine / **SCHAFFHAUSER-LINZATTI** Michaela, *Smart Contracts and Internet of Things*: A Qualitative Content Analysis using the Technology-Organization-Environment Framework to Identify Key-Determinants, Procedia Computer Science 160, 2019, sf. 189 vd; **Borgogno**, sf. 301

olduğu vurgulanmalıdır. *IoT*, internete bağlanabilen, gerçek dünyadaki olayları ve durumları algılayabilen, bunlara tepki verebilen, ilgili verileri toplayabilen ve bu verileri internet üzerinden diğer nesnelere iletebilen her türlü nesnenin (kol saati, araba, buzdolabı vs.) oluşturduğu interaktif ağ olarak tanımlanır.[159]

Bu kapsamda, blokzincir altyapısının, özellikle akıllı sözleşmeler aracılığı ile hayatımızın önemli bir parçası haline gelmesinin, *oracle* adı verilen araçların yaygınlaşmasına bağlı olduğu söylenebilir. Zira, doğrudan internete bağlı olmayan blokzincirlerin dışarıdan veri sağlaması bu araçlar vasıtasıyla gerçekleşir.[160] Bunlar sayesinde dış dünya ile bağlantı kurabilen akıllı sözleşmeler, daha işlevsel bir hale gelmekte ve basit ödemelerin ötesinde çeşitli borç ilişkilerini konu edinebilmektedir. Akıllı sözleşmelerle ilgili pek çok varsayım, bu sözleşmeleri dış dünyanın durumu hakkında bilgilendirecek bağımsız araçların varlığına bağlıdır.[161] *Oracle* isimli bu bağımsız araçlar olmadan, akıllı sözleşmeler fazla bir işleve sahip olamayacaktır.

Otomatik olmaları beklenen akıllı sözleşmelerle ilgili en ciddi sınırlamalardan birisi, sözleşmeden doğan borçların ifa edilmesini kontrol etmek için gerekli harici verilere erişememeleridir.[162] Basitçe ifade edilecek olursa, taşınmazların devrini öngören sözleşmelerin, akıllı sözleşme şeklinde düzenlenebilmeleri için tapu siciliyle bağlantı kurulması kaçınılmazdır.[163] Aksi halde, taşınmaz satışına ilişkin bir sözleşmenin bilgisayar kodunda yazılması hiçbir anlam ifade etmez. Bir diğer anlatımla *oracle*'lar, dijital dünyada bulunan akıllı sözleşmelerin gerçek dünya ile bağlantı kurmasını sağlar.[164]

Bu kapsamda *oracle*'lar, dış sistemlerdeki olayları ve bilgileri blokzincir yapılarına yönlendiren ve güvenilir olması beklenen veri sağlayıcı servisler[165] olarak tanımlanabilir.

---

[159] **Bashir**, sf. 526

[160] **DUROVIC** Mateja / **JANSSEN** André, *Formation of Smart Contracts under Contract Law*, The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms, 2019, sf. 66; **DE FILIPPI** Primavera / **WRAY** Chris / **SILENO** Giovanni, *Smart Contracts*, Internet Policy Review, 10 (2), 2021, sf. 4

[161] **Team RIPPLE**, *Smart Oracles: Building Business Logic with Smart Contracts*, 2014, https://ripple.com/insights/smart-oracles-building-business-logic-with-smart-contracts/ (Son erişim tarihi: 15.06.2022); **Low / Mik**, sf. 172

[162] **Bashir**, sf. 270

[163] **Grønbæk**, sf. 5

[164] **Tai**, *Force Majeure and Excuses in Smart Contracts*, sf. 4; **Dimitropoulos**, sf. 1169; **De Caria**, *Definitions of Smart Contracts Between Law and Code*, sf. 28

[165] **Swanson**, sf. 61; **Usta / Doğantekin**, sf. 134

Bu veri sağlayıcılar, otomatik *oracle*'lar (*"automated oracles"*) veya uzman *oracle*'lar (*"expert oracles"*) şeklinde olabileceği gibi, güvenilir üçüncü kişiler de (*"trusted third party"*) bu görevi icra edebilir.[166] Akıllı sözleşmelerin yaygınlaşması ile, daha ziyade otomatik veri sağlayıcıların ağırlık kazanacağı öngörülebilir.

Akıllı sözleşmeler, *oracle* denen bu servislerden veri çekebileceği gibi bu servisler de akıllı sözleşmelere veri aktarabilir.[167] Burada, *oracle* isimli servisler aracı konumundadır ve bunların sağladığı veriler temelde nesneler arası iletişime dayanır. Bu sebeple, söz konusu aracıların doğru, tutarlı veri sağlaması ve sağladıkları verileri değiştirememesi büyük önem arz eder.[168] Bu doğrultuda, bahsi geçen veri sağlayıcıların (veya bunları işletenlerin) akıllı sözleşmenin her iki tarafına karşı sözleşmesel veya sözleşme dışı bir temelde sorumlu olması gerektiği savunulabilir.[169]

Bu veri servislerinin, çok çeşitli konularda bilgi sağlaması ve bu yolla akıllı sözleşmelerin uygulama alanını olabildiğine genişletmesi mümkündür. Bu veri sağlayıcılarının en önemli faydalarından birisi de akıllı sözleşmelerin, değişen koşullara neredeyse gerçek zamanlı olarak yanıt vermesine imkan sağlamasıdır.[170] Böylelikle, hava sıcaklığı, yağış miktarı gibi doğa verileri veya borsada işlem gören hisse değerleri ya da döviz kurlarının güncel bilgisi blokzincire aktarılarak akıllı sözleşmelerin yürütülmesi sağlanabilmektedir. Özellikle akıllı sigorta sözleşmelerinde, (örneğin doğal afet ve tarım sigortalarında) bu veri sağlayıcıların hayati bir role sahip olduğu söylenmelidir.[171]

Basit bir örnek olarak, konaklama ücretinin ödendiğine ilişkin bilginin sağlanması sonucu oda kilidinin müşteri için otomatik olarak açıldığı[172] bir otel konsepti gösterilebilir.

---

[166] **De Filippi / Wright**, sf. 75; Eric Tjong Tjin **Tai**, *Force Majeure and Excuses in Smart Contracts*, sf. 5; **MEYER** Olaf, *Stopping the Unstoppable: Termination and Unwinding of Smart Contracts*, Journal of European Consumer and Market Law, 2020, sf. 18

[167] **Bashir**, sf. 271

[168] **Bashir**, sf. 271

[169] **Swiss LegalTech Association (SLTA) Regulatory Task Force Report** - *Data, Blockchain and Smart Contracts - Proposal for a robust and forward-looking Swiss ecosystem*, 2018, sf. 11, https://www.swisslegaltech.ch/en/documentation/index.php (Son erişim tarihi: 15.06.2022)

[170] **KATSH** M. Ethan, *Law in a Digital World, Oxford University Press*, 1995, sf. 132

[171] **LEVI** Stuart D. / **LIPTON** Alex B., *An Introduction to Smart Contracts and Their Potential and Inherent Limitations,* Harvard Law School Forum on Corporate Governance, 2018, sf. 6; **TUNCA** Sezai / **SEZEN** Bülent, *Sigorta İşlemlerinde Blokzincir (Blockchain) Teknolojisi Uygulamaları,* Bankacılık ve Sigortacılık Araştırmaları Dergisi Sayı 14, 2020, sf. 21

[172] **Tai**, *Force Majeure and Excuses in Smart Contracts*, sf. 4,

Blokzincir teknolojisinin insanları aradan çıkararak yüksek düzeyde bir otomasyon sağlama hedefi düşünüldüğünde, bu veri sağlayıcıların işlevi daha iyi anlaşılır. Zira, otel örneğinde, müşterilerin check-in ve ödeme işlemlerini, otel resepsiyonu olmaksızın gerçekleştirebilmesi sağlanmaktadır. Konaklama ücretini ödeyen müşteri, odanın kilidini açacak dijital anahtara (şifre) otomatik olarak sahip olabilecektir.

Daha spesifik bir örnek, taşınmazların devrine ilişkin[173] olarak verilebilir. Bilindiği üzere, tapu kayıtları devlet tarafından tutulmakta ve taşınmaz satış sözleşmesinin geçerliliği resmi (tapuda) yapılmış olmasına bağlı bulunmaktadır.[174] Geleneksel olarak bu işlem, banka ve tapu müdürlüğünün aracılığıyla gerçekleştirilir. Zira, satıcının gerçekten ilgili taşınmazın maliki olduğu, alıcının da taşınmaz bedelini ödeyecek parasının bulunduğu hususları, bu aracılar tarafından teyit edilir. Taşınmaz devrinin akıllı sözleşmeyle gerçekleştirildiği bir varsayımda ise, bu aracılara ihtiyaç duyulmayacaktır. Blokzincirde çalışacak bir kod uyarınca alıcı, sözleşme bedelini belirlenen tarihte satıcıya gönderirse, alıcı taşınmaz maliki olarak kaydedilecek ve kayıtlar buna göre güncellenecektir. Blokzincirin teknik özellikleri sayesinde bu kayıtlar, şeffaf olarak tüm kullanıcılar tarafından da görülebilecektir.

Bir başka örnek olarak, torununa bir miktar para ya da menkul kıymeti, ölüme bağlı bir tasarrufla (vasiyet) bağışlamak isteyen ve bunu akıllı sözleşme formatında yapmayı düşünen bir dede gösterilebilir. Bu varsayımda, sözleşmenin koşulu olan dedenin ölümünün kontrol edilebilmesi için, online ölüm sicil veri tabanını ve önceden belirlenmiş gazetelerin online ölüm ilanlarını tarayacak veya dedenin öldüğünü doğrulamak için başka güvenilir verileri blokzincire aktaracak bir *oracle* programı yazılabilir[175]. Buna bir alternatif olarak, devletin sunduğu çevrimiçi (*online*) siciller de (e-devlet benzeri uygulamalar) bu noktada bir *oracle* işlevi görebilir.

Bundan hareketle, *oracle* ve dolayısıyla akıllı sözleşmelerin yaygınlaşmasının, verilerin online platformlara taşınması ve bir şekilde somut dünya ile bağlantı kurulmasıyla

[173] **Araalan**, sf. 505; **DERE** Gülçin, *Rekabet Hukuku Açısından Blokzinciri Teknolojisinin Değerlendirilmesi*, Uygulamalı Rekabet Hukuku Seminerleri 2020 (Ed. Kerem Cem Sanlı, Dilan Alma), On İki Levha Yayıncılık, 2021, sf. 777

[174] Bkz. TMK madde 706

[175] **Swan**, sf. 17

doğrudan ilgili olduğu söylenebilir. Fakat öte yandan, tüm faydalarına rağmen bu aracılar, bilgiyi harici bir kaynaktan sağlayarak sistemin merkezi olmayan yapısına[176] ve *güvensizlik* prensibine zarar verdiği ve bu nedenle blokzincir yapısına aykırı olduğu gerekçesiyle eleştirilmektedir.

### 6. Token Kavramı

Bu noktada kısaca *token* (jeton veya belirteç) kavramını da açıklamak faydalı olacaktır. Token, bir kripto varlık olup, bir uygulama veya platform aracılığıyla oluşturulmakta ve sahibine birtakım haklar sağlamaktadır.[177] Kişilerin kendilerine ait *token* üretmesi oldukça basit olup; bunlar genellikle Ethereum gibi bilindik blokzincir sistemlerini kullanırlar.[178] *Token*'leri değerli yapan kendi varlıkları değil; tıpkı paralarda olduğu gibi, insanların ona atfettiği değer ve onunla erişim sağladığı faydalardır.[179]

*Token*'lerin ödeme aracı olarak kullanılan (*payment token*), ürün ve hizmetlere erişim sağlayan (*utility token*), menkul kıymet benzeri işlevi gören *(security token* veya *asset token*) gibi farklı türleri mevcuttur.[180] Bunlar içinde akıllı sözleşme ile en sıkı ilişkide olanı hizmet jetonları olarak adlandırılabilecek *utility token*'lerdir. Zira bunlar, bir akıllı sözleşmede taraflardan birisinin borcunu ifa etmek için karşı tarafa sunduğu kripto varlıklardır. Örneğin, bir akıllı sözleşme ile tren bileti alan kişi, yaptığı ödeme karşılığında şirket tarafından kendisine verilen *token* aracılığı ile trene giriş yapabilir. Böylece *token*'ler, blokzincir üzerinde işlem yapan kişilerin gerçek dünyada hizmet almasına imkan sağlar.

---

[176] **Durovic / Janssen**, sf. 66

[177] **Blockchain Türkiye**, Hukuk, Düzenlemeler ve Kamu İlişkileri Çalışma Grubu, *Akıllı Sözleşme Raporu*, Türkiye Bilişim Vakfı, Temmuz 2021, sf. 15, https://bctr.org/hukuk-duzenlemeler-ve-kamu-iliskileri/ (Son erişim tarihi: 20.08.2022)

[178] **Bilgili / Cengil**, sf. 176-177

[179] **Bilgili / Cengil**, sf. 178

[180] **Blockchain Türkiye**, Hukuk, Düzenlemeler ve Kamu İlişkileri Çalışma Grubu, *Kripto Para ve ICO Raporu*, Türkiye Bilişim Vakfı, Mayıs 2020, sf. 11, https://bctr.org/hukuk-duzenlemeler-ve-kamu-iliskileri/ (Son erişim tarihi: 20.08.2022); **ÇAĞLAYAN AKSOY** Pınar, *Akıllı Sözleşmelerin Kuruluşu ve Geçerlilik Şartları*, On İki Levha Yayıncılık, İstanbul, 2021, sf. 33, Dn. 74; **Yüksel** / **Güçlütürk**, sf. 272 ve 297

## III. TEKNİK BOYUTUYLA AKILLI SÖZLEŞMELER

### A. Genel Olarak "Akılı Sözleşme" Kavramı, Tarihi Gelişimi ve İsimlendirme Sorunu

Bu aşamaya kadar, akıllı sözleşmelerin temelinde yatan blokzincir teknolojisi ana hatlarıyla anlatılmaya çalışıldı. Buna göre, akıllı sözleşme olarak adlandırılan konseptin altyapısını, evrensel Turing makinesi dilini kullanarak ağ üzerinde birçok farklı programın var olmasına imkân tanıyan ve *Blockchain 2.0* olarak da isimlendirilen Ethereum oluşturmaktadır. Yani akıllı sözleşmeler, esasen Bitcoin ve Ethereum gibi platformlar üzerinde oluşturulan[181] içeriden veya dışarıdan sağladığı verilere güdümlü olarak kendi kendine çalışan bilgisayar kodlarıdır.[182] En basit yaklaşımla akıllı sözleşmelerin, taraflarca önceden oluşturulan sözleşme hükümlerinin blokzincir üzerinde, kendi kendini icra etmesi için tasarlanmış bilgisayar programları olduğu söylenebilir.

Esasen, klasik sözleşmelerden akıllı sözleşmelere doğru geçiş bir anda gerçekleşmemiştir. Gelişen tekniğin, insanlar arası iletişimi kolaylaştırması sonucunda öncelikle sözleşme ilişkisine girmek kolaylaşmış ve hızlanmıştır. Görece daha basitleştirilmiş ve standartlaştırılmış sözleşme biçimleri ile çok sayıda insana ulaşma düşüncesinin hakim olduğu endüstriyel toplumun aksine; günümüz bilgi toplumunda, yalnızca sözleşme şartlarının tanımlanmasında değil, aynı zamanda bunların uygulanmasında da insan faktörünü en aza indirme eğilimi artmaktadır.[183] Bu eğilimin altında, insan etkisini azaltarak insanlardan kaynaklanan riski en aza indirme amacı yatar.

İnternetin hayatın merkezine yerleştiği yıllarda telefon, teleks, faks vb. konvansiyonel yolların yerini e-posta veya anlık iletişime imkân veren çevrimiçi hizmet sağlayıcıları almıştır. Elektronik ticaret olarak adlandırılan bu süreç ile birlikte tek bir butona tıklamak suretiyle kişiler, kendileri için bağlayıcı olan sözleşmelerin tarafı

[181] **GIANCASPRO** Mark, *Is a "Smart Contract'" Really a Smart Idea? Insights from a Legal Perspective*, Computer Law & Security Review 33 (6), 2017, sf. 826
[182] **Swiss LegalTech Association (SLTA) Regulatory Task Force Report**, sf. 36,
[183] **Savelyev**, sf. 7

olmaktadır (*"clickwrap agreement")*[184]. Bu şekilde, elektronik ortamda, internet araçları kullanılmak suretiyle kurulan sözleşmeler elektronik sözleşme olarak ifade edilir.[185]

Burada önemli olan husus, bu elektronik sözleşmelerin yeni bir tür olmadığı, elektronik ortamda kurulmakla birlikte geleneksel sözleşmeler olduğu ve sözleşmeden doğan borçların ifasının hala tarafların iradesine bağlı olduğudur.[186] Yani bu aşamada, bilgisayarlar işin içine dahil olmasına rağmen, sözleşmenin icrasına ilişkin olarak tam anlamıyla bir otomasyon söz konusu değildir. Sözleşme tarafları temelde, karşı tarafın borcunu ifa edeceğine güvenerek hareket ederler. Öte yandan, bu sözleşmelerin akdedilmesinde blokzincir teknolojisi yerine geleneksel internet teknolojisi kullanılır. Akıllı sözleşmelerden doğan borçların ifası, internet araçları vasıtasıyla dijital ortamda gerçekleşmesinin ötesinde, blokzincir altyapısında gerçekleştiği için farklılık arz eder. Bu sebeple, kendi kendini icra eden sözleşmelerin faaliyeti için, elektronik sözleşmelerin ve geleneksel internet altyapısının ötesine geçmek gerekmiştir.[187]

Elektronik ticaret kapsamında olsa bile, tipik ticari işlemler, alıcı tarafın, satıcının malı teslim edeceğinden emin olmaksızın daha önce hareket ederek ödeme yapması ve karşı tarafın borcunu ifa etmeme riskini üstlenmesi üzerine kuruludur.[188] Yine de zamanla, sözleşmesel ilişkide belirleyici unsurun, insan aleyhine ve bilgisayar lehine değiştiğini ifade etmek yanlış olmaz. Ancak, insan dahlinin mümkün olduğunca en aza indirildiği aşamaya akıllı sözleşme kavramıyla geçiş yapılacaktır.

---

[184] **PRETELLI** Ilaria, *Improving Social Cohesion through Connecting Factors in the Conflict of Laws of the Platform Economy*, Conflict of laws in the maze of digital platforms, sf. 17-52, Schulthess Schulthess, Éditions Romandes, Zürich, 2019, sf. 36 vd; **ÖZDEMİR KOCASAKAL** Hatice, *Elektronik Sözleşmelerden Doğan Uyuşmazlıkların Çözümünde Uygulanacak Hukukun ve Yetkili Mahkemenin Tespiti*, Vedat Kitapçılık, İstanbul, 2003, sf. 85; **Dell'erba**, sf. 26; **O'SHIELDS** Reggie, *Smart Contracts: Legal Agreements for the Blockchain*, 21 North Carolina Banking Institute Vol. 21 Issue 1, 2017, sf. 186; **SCHMITZ** Amy J. / **RULE** Colin, *Online Dispute Resolution for Smart Contracts*, University of Missouri School of Law Scholarship Repository, Journal of Dispute Resolution, 2019 (2), sf. 106; **Bacina**, sf. 21

[185] **JACCARD** Michel, *Droit Européen Et Comparé De l'Internet: Rapport National Suisse*, 2000, sf. 22; **Özdemir Kocasakal**, sf. 37; **TURAN** Gamze, *Elektronik Sözleşmeler ve Elektronik Sözleşmelere Uygulanacak Hukukun Tespiti,* Türkiye Barolar Birliği Dergisi, Sayı 77, 2008, sf. 92

[186] **Werbach / Cornell**, sf. 321

[187] **Tevetoğlu**, sf. 198

[188] **Rios**, 2021

Akıllı sözleşmelerin tarihi; blokzincir, Ethereum ve Bitcoin'den daha eskiye gitmektedir.[189] Akıllı sözleşme kavramının mimarı, bilgisayar mühendisi ve matematikçi olan Nick Szabo isimli ABD vatandaşı olup, kendisi aynı zamanda George Washington Üniversitesi'nde hukuk eğitimi almıştır.[190] Szabo, 1996 yılında yayımlamış olduğu "*Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets*" adlı makalesinde akıllı sözleşme terimini kullanarak literatüre yeni bir kavram kazandırmıştır. Kendi tanımlamasıyla akıllı sözleşmeler, tarafların karşılıklı olarak belirledikleri vaatlerin ve bu vaatlerin yerine getirilecekleri protokollerin dijital biçimde tanımlandığı bir tür sözleşmedir.[191] Bir başka anlatımla, akıllı sözleşme konsepti altında klasik sözleşmeler dijital ortamda yazılımların ve donanımların içine gömülebilecek ve bu şekilde ifa edilebilecektir.[192]

Aslında bu işlevlerin pek çoğu halihazırda sözleşmelerin dijitalleşmesi neticesinde uygulanmaktaydı. Ancak Szabo'nun ileri sürdüğü konseptin çarpıcı yönü, sözleşmesel bir ilişkideki faaliyet döngüsünün yalnızca donanım ve yazılım tarafından ele alınmasıdır.[193] Öyle ki bu noktada, akıllı sözleşmeler, *contractware* olarak adlandırılan bir protokol şeklinde ifade edilir.[194] Bir başka anlatımla, kişiler arasında kurulan sözleşmesel ilişkilerde, kişi (ve onun keyfi iradesi) faktörünün etkisi asgari düzeye indirilir. Bu bakımdan akıllı sözleşmeler, *insanlar arası etkileşimleri otomatikleştirmeyi amaçlayan araçlar* olarak görülebilir.[195]

2013 yılına gelindiğinde, Ethereum'un kurucusu Buterin, akıllı sözleşme konseptine farklı bir anlam yükleyerek onu bir ileri seviyeye taşımıştır. Daha evvel belirtildiği üzere, Ethereum adı verilen ve evrensel Turing makinesi dilinin geliştirilmesi ile çok farklı amaçlar için çeşitli uygulamaların çalışmasına izin veren ortak bir blokzincir

---

[189] **TEMTE** Morgan N., *Blockchain Challenges Traditional Contract Law: Just How Smart Are Smart Contracts,* Wyoming Law Review 19, no. 1, 2019, sf. 94-95

[190] **FALKON** Samuel, *Nick Szabo - Cypherpunk Legend*, 2018, https://www.linkedin.com/pulse/nick-szabo-cypherpunk-legend-samuel-falkon (Son erişim tarihi: 15.06.2022)

[191] **SZABO** Nick, *Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets*, 1996, http://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts_2.html (Son erişim tarihi: 15.06.2022)

[192] **Özer**, sf. 96

[193] **Werbach / Cornell**, sf. 323

[194] **RASKIN** Max, *The Law and Legality of Smart Contracts*, Georgetown Law Technology Review, 2017, sf. 311; **Bacina**, sf. 17; **Çekin**, sf. 323

[195] **Swanson**, sf. 16

platformu oluşturulmuş[196] ve bu platform 2015 yılında faaliyete başlamıştır.[197] Böylelikle, pek çok farklı konuda blokzincir tabanlı akıllı sözleşmelerin yapılabilmesi imkânı doğmuştur. Ethereum'u dünyaya tanıtan Buterin, daha teknik bir tanımla, akıllı sözleşmeleri, dijital varlıkları önceden belirlenmiş kurallara göre otomatik olarak hareket ettiren sistemler olarak nitelemektedir.[198]

Burada belirtmek gerekir ki akıllı sözleşmeler veya akıllı sözleşme benzeri otomatikleştirilmiş işlemler, blokzincir dışındaki geleneksel veri tabanları üzerinde de çalıştırılabilir.[199] Bir başka ifadeyle, akıllı sözleşmeler bir blokzincir üzerinde var olmak zorunda değildir.[200] Örneğin, kredi kartlarında bulunan güvenlik sistemleri, şüpheli faaliyetler ortaya çıktığında otomatik olarak aktive olur ve kartı kilitler. Benzer şekilde, Netflix benzeri dijital platformlarda, gerekli ücreti ödememeleri halinde, kullanıcıların uygulamaya giriş yapmaları yazılım tarafından otomatik olarak kısıtlanır.[201]

Burada verilen örneklerde de tıpkı akıllı sözleşmelerde olduğu gibi, belirli bir şartın gerçekleşmesi halinde otomatik olarak gerçekleştirilen işlemler söz konusudur. Ancak bunlar genellikle blokzincir değil, daha geleneksel bilgisayar teknolojilerine dayanır.[202] Blokzincir icat edilmeden önce, sözleşme icrasının otomasyonu taraflardan birine veya bir üçüncü kişiye ait bilgisayar sistemi üzerinde gerçekleşmekte ve herhangi bir terslik

---

[196] **Usta / Doğantekin**, sf. 130

[197] **The Cardozo Blockchain Project**, *Smart Contracts & Legal Enforceability*, Yeshiva University, Cardozo School of Law, Reports 2, 2018, sf. 3, https://larc.cardozo.yu.edu/blockchain-project-reports/2 (Son erişim tarihi: 15.06.2022)

[198] **BUTERİN** Vitalik, *A Next Generation Smart Contract & Decentralized Application Platform*, 2015, sf. 1, https://pdfs.semanticscholar.org/0dbb/8a54ca5066b82fa086bbf5db4c54b947719a.pdf?_ga=2.20254776.1490971709.1588727694-320339882.1588727694 (Son erişim tarihi: 15.06.2022)

[199] **Rios**, 2021; **BERTOLI** Paolo, *Smart (Legal) Contracts: Forum and Applicable Law Issues*, Blockchain, Law and Governance, Springer Nature Switzerland AG, 2021, sf. 183; **FURRER** Andreas, *The Embedding of Smart Contracts Into Swiss Private Law,* 2018, sf. 3; **Szczerbowski**, sf. 334. Belirtmek gerekir ki bu çalışmanın kapsamı blokzincir tabanlı Akıllı sözleşmelerle sınırlıdır.

[200] **SEIDEL** Enrico / **HORSCH** Andreas / **EICKSTÄD** Anja, *Potentials and Limitations of Smart Contracts: A Primer from an Economic Point of View*, European Business Law Review 31, no. 1, 2020, sf. 174; **Rühl**, sf. 160; **PARDOLESI** Roberto / **DAVOLA** Antonio, *What Is Wrong in the Debate About Smart Contracts,* SSRN Electronic Journal, 2019, sf. 8; **Kun**, sf. 145

[201] Netflix Kullanım Koşulları 3.2: "*Ödeme yöntemi geçerlilik tarihinin sona ermesi, yeterli bakiye olmaması veya başka nedenlerden dolayı ödemenin başarıyla gerçekleşmemesi ve hesabınızı iptal etmemeniz halinde, abonelik ücretini geçerli bir Ödeme Yönteminden tahsil edinceye kadar hizmetimize erişiminizi askıya alabiliriz*." Bkz. https://help.netflix.com/legal/termsofuse (Son erişim tarihi: 15.06.2022)

[202] **MÖSLEIN** Florian, *Conflicts of Laws and Codes: Defining the Boundaries of Digital Jurisdictions*, 2018, sf. 2,

halinde, sistem yöneticisi otomatik işleyişi durdurabilecek veya işlemleri geri alabilecek müdahalelerde bulunabilmekteydi.[203] Bununla birlikte, akıllı sözleşmelerin efektif kullanımı, blokzincir teknolojisinin dağıtık defter yapısı sayesinde mümkün olmaktadır.[204]

Akıllı sözleşmelerde temelde amaçlanan şey, *sözleşmeye bağlılık* prensibinin, insan iradesinden çok daha güçlü olan otomatik sistemlere bağlanarak sözleşmeye aykırılığın oldukça zorlaştırılmasıdır. Bir diğer anlatımla akıllı sözleşmeler, sözleşme icrasını, tarafların *ex post* niyet ve arzularını dikkate almaksızın otomatikleştiren yapılardır.[205] Bu durum, sözleşmeye aykırılık (genel anlamda hukuka aykırılık) durumları karşısında geleneksel olarak emniyet görevi gören mahkemeler veya icra daireleri gibi kurumlara duyulan ihtiyacı azaltma potansiyeline sahiptir.[206] Zira akıllı sözleşmeler, taraflara sözleşmenin icrası için devlet mekanizmalarına bağlı olmayan alternatif bir yol sunar.[207]

Çağımızdaki beklenti sözleşmeye aykırı hareket edildiğinde bunun en etkin şekilde telafi edilmesi değil, sözleşmeye aykırılığın adeta imkansız kılınmasıdır. Denilebilir ki insanlar, kurulu hukuk düzeninin tanımış olduğu dava, cebri icra gibi birtakım hukuki çarelere de güvenmek istememekte; bunlara başvurma gereği duymadan sözleşmeden bekledikleri menfaatin gerçekleşmesini amaçlamaktadır. Sözleşmeler hukukunda eskiden beri yer alan "ceza koşulu" ve "götürü tazminat" gibi kurumların da karşı tarafa duyulan güvensizliğin veya karşı tarafın ediminden beklenen menfaati garanti altına alma arzusunun bir sonucu olarak ortaya çıktığını söylemek yanlış olmaz. Taraflar, gerek geleneksel yollarla gerekse blokzincir üzerinde bir sözleşme ilişkisine girerken karşılıklı yarar sağlayan bir işbirliği yaratma amacı taşır. Bu işbirliğinin bir yansıması olarak da karşı tarafın, sözleşme ile yüklendiği borcunu gereği gibi ifa edeceği hususunda meşru bir beklentiye girerler.[208] Bu beklentinin, tarafların bağlı bulundukları hukuk sisteminin etkinliği ile paralel olduğu öne sürülebilir. Yani hukuk sisteminin işlerliğine duyulan güven arttıkça borcun ifa edileceğine yönelik beklenti de artar.

---

[203] **Szczerbowski**, sf. 334
[204] **Mik**, *Smart Contracts: A Requiem*, sf. 3; **Clements**, sf. 381
[205] **Bacina**, sf. 17
[206] **MİK** Eliza, *Smart contracts: Terminology, Technical Limitations and Real World Complexity*, 2017 Law, Innovation and Technology. 9(2), Research Collection School of Law, sf. 270; **CHAPLIN** Sarah, *Blockchain and the future of dispute resolution*, Financier Worldwide Magazine, Haziran 2021
[207] **Raskin**, sf. 310
[208] **Goodenough**, sf.192

Akıllı sözleşmeler, bu noktada çok önemli bir misyonu yerine getirerek sözleşmeden beklenen menfaati aynen sağlamaya hizmet eder. Zira, sözleşmenin tarafı olan insanlar bencil ve güvenilmez olabilirken, akıllı sözleşmelerin üzerinde çalıştığı kod tarafsız ve nesneldir. İnsanlar gibi, "sonradan fikrini değiştirmesi ya da keyfi olarak ödeme yapmayı reddetmesi" mümkün değildir.[209] Bunun sonucunda, sözleşmelerin; şeffaf, aracısız ve dışarıdan müdahaleye kapalı bir platform üzerinde kurulması ve ifasının bu sistem üzerinde otomasyona bağlanarak garanti altına alınması fikri rağbet görmeye başlamış ve akıllı sözleşme konsepti avantajları ve belirsizlikleri ile ortaya çıkmıştır.

Vurgulamak gerekir ki, Szabo'nun akıllı sözleşmeleri yürütmek için özel bir sistemi olmasa da bir dereceye kadar merkezi bir otoriteye olan güvenin gerekli olduğu varsayılmaktaydı.[210] Ancak blokzincir teknolojisinin merkezi aracıları aradan çıkarmaya yönelik vaatleri, akıllı sözleşme kavramını da oldukça derinden etkilemiş ve kısa bir süre içinde kavramın mucidinin düşünce sınırlarını da bir hayli aşmıştır. Zira akıllı sözleşmelerin bu denli önem kazanması, blokzincir teknolojisinin sunduğu imkanlarla doğrudan ilgilidir. Öyle ki, akıllı sözleşmelere literatürde sık sık blokzincir sözleşmeleri (*"blockchain contracts"*)[211] ya da algoritmik sözleşmeler ("*algorithmic contracts*")[212] denildiği de görülmektedir.

Blokzincir üzerinde kurulan akıllı sözleşmelerin zamanla çok daha yaygın hale geleceğine ve diğer geleneksel yöntemleri saf dışı bırakacağına kesin gözüyle bakılmaktadır.[213] Günümüzde, sigorta, lisans, kredi ve franchise sözleşmeleri gibi çok çeşitli sözleşme tipinin, blokzincir üzerinde kurgulandığı görülmektedir.[214] Bununla birlikte, bazı sözleşme tiplerinin akıllı sözleşmeye uygun olmadığı da belirtilmelidir.[215]

---

[209] **Mik**, *Smart contracts: Terminology, Technical Limitations and Real World Complexity*, sf. 278

[210] **Hillbom / Tillström**, sf. 4

[211] **MEHTA** Vruddhi / **MORE** Sakshi, *Smart Contracts: Automated Stipulations on Blockchain*, 2018 International Conference on Computer Communication and Informatics (ICCCI -2018), sf. 1, https://ieeexplore.ieee.org/document/8441347 (Son erişim tarihi: 15.06.2022)

[212] **RADIN** Margaret Jane, *The Deformation of Contract in the Information Society*, Law & Economics Working Papers. 124, 2017, sf. 11, https://repository.law.umich.edu/law_econ_current/124 (Son erişim tarihi: 15.06.2022)

[213] **DI CIOMMO** Francesco, *Smart Contract and (Non-) Law. The Case of the Financial Markets*, Law and Economics Yearly Review Volume 7 Part 2, 2018, sf. 304

[214] **BRISOV** Yuriy V., *The Development of Contract Law. In The Field of Blockchain Technologies*, Kutafin University Law Review, Vol. 7 Issue 2, 2020, sf. 150

[215] **Üstün**, sf. 99

İşbu çalışmada da akıllı sözleşme kavramı, blokzincir üzerinde faaliyet gösteren akıllı sözleşmeleri ifade etmek için kullanılmaktadır. Bunun dışında, blokzincirde çalışmayan ancak benzer işlevlere sahip geleneksel akıllı sözleşmeler göz ardı edilmektedir.

Son olarak belirtilmelidir ki Szabo'nun atıfta bulunduğumuz makalesinde belirtmiş olduğu üzere "akıllı" ifadesi, bu yeni tür sözleşmelerin klasik sözleşmelerden çok daha işlevsel olduğuna işaret etmekte olup, yapay zekaya herhangi bir atıfta bulunmak için kullanılmamıştır.[216] Bu durum önemlidir; çünkü akıllı sözleşmeler yalnızca taraflarca belirlenmiş hüküm ve şartları yerine getirmek için programlanmıştır. Yani, tarafların önceden ortaya koymuş oldukları iradeleri dışında, örneğin insan beyni gibi kendi kendine öğrenme[217] mantığı içinde tarafların farazi iradelerini tespit etmez ya da yorum yapmaz. Bir başka deyişle, akıllı sözleşmelerin aslında kör ve sağır[218] olarak nitelenebileceği; bu anlamda işlevlerinin tıpkı robotlar gibi önceden belirlenen komutları hayata geçirmekten ibaret olduğu söylenebilir.[219]

Burada belirtilen gerekçelerden ötürü bazı yazarlar, akıllı sözleşmeleri *Programmatic Executable Transaction – Program Dahilinde Yürütülen İşlemler* ("PET") olarak tanımlamayı yeğlemekte[220] ve bunların hukuken geçerli bir sözleşme olmadıklarına; hatta sözleşmelere alternatif işlemler olduklarına vurgu yapmaktadırlar. Benzer başka yaklaşımlar da bunları, *"computational protocols"* (bilgisayımsal protokoller, hesaba dayalı protokoller)[221] ya da "*computable contracts*" (hesaplanabilir sözleşmeler)[222] olarak isimlendirmeyi tercih etmektedir. Bunlara ek olarak, akıllı sözleşmeler için, "kripto sözleşme" (*"crypto-contract"*)[223] ifadesinin kullanıldığı da görülmektedir. Hatta daha da

---

[216] **Szabo**, 1996

[217] **PİLAVCI** Ezgi Elife, *The Regulation of Smart Contracts: Law, Governance and Practice* - Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2019, sf. 66

[218] **Schulpen**, sf. 34

[219] **Kapancı**, sf. 197;

[220] **TULSIDAS** Tanash Utamchandani, *Smart Contracts from a Legal Perspective*, Repositorio Institucional de la Universidad de Alicante, 2018, sf. 14

[221] **LSP Working Group**, *Developing a Legal Specification Protocol: Technological Considerations and Requirements*, 2019, https://law.stanford.edu/publications/developing-a-legal-specification-protocol-technological-considerations-and-requirements/ (Son erişim tarihi: 15.06.2022)

[222] **CUMMINS** John / **CLACK** Chris, *Transforming Commercial Contracts through Computable Contracting*, 2020

[223] **CANNARSA** Michel, *Interpretation of Contracts and Smart Contracts: Smart Interpretation or Interpretation of Smart Contracts?*, European Review of Private Law 6, 2019, Kluwer Law International BV, sf. 776; **Alam** / **Gupta** / **Zameni**, sf. 119

ileri gidilerek, *hukukun, tıpkı sözleşmeler hukuku gibi "computational law"*[224] *isimli bir alt dalının olması gerektiği* ifade edilmektedir.

Özetlemek gerekirse, yapay zeka veya makine öğrenimi (*"machine learning"*) gibi yaratıcılık unsurları akıllı sözleşmelerde -en azından şimdilik- söz konusu değildir. Bu sebepledir ki, isimlendirmenin aksine akıllı sözleşmelerin aslında ne akıllı ne de gerçek anlamda bir sözleşme oldukları sıkça ifade edilir.[225] Ethereum'un kurucusu olan Buterin de "*akıllı sözleşme kavramını kullandığı için pişman olduğunu*" belirtmiştir.[226] Akıllı sözleşmeler yalnızca, taraflarca önceden sınırları çizilmiş sözleşmesel bir alan içinde faaliyet gösterebilir. Ancak, yakın bir gelecekte yapay zekanın akıllı sözleşmeler için de uygulama alanı bularak onlara çok farklı işlevler kazandıracağı tahmin edilmektedir.[227]

### B. Akıllı Sözleşmeler ve Satış Otomatları

Szabo, makalesinde akıllı sözleşmelerin mütevazı ve arkaik bir örneği olarak satış otomatlarını gösterir.[228] Otomat örneği, akıllı sözleşmeleri inceleyen hemen her yazıda yer verilmesi bakımından önemlidir. Gerçekten de ilkel örnekleri Antik Yunan'a kadar giden[229] ve modern anlamda yıllardır sosyal hayatın içinde var olan bu otomatlar, bazı yönleri itibarıyla akıllı sözleşmelere benzer. Zira, alıcı ve satıcı arasında, belli bir bedel

---

[224] **LSP Working Group**, sf. 19

[225] **LUESLEY** Andrew, *Unravelling Smart Contracts: Smart Contracts and the Law of Rescission in Canada*, Asper Review of International Business and Trade Law, 2019, sf. 160; **COHN** Alan / **WEST** Travis / **PARKER** Chelsea, *Smart After All: Blockchain, Smart Contracts, Parametric Insurance, and Smart Energy Grids*, Georgetown Law Technology Review, 2017, sf. 276; **ROHR** Jonathan, *Smart Contracts in Traditional Contract Law, Or: The Law of the Vending Machine*, Cleveland State Law Review, vol. 67, no.1, 2019, sf. 68

[226] https://twitter.com/VitalikButerin/status/1051160932699770882 (Son erişim tarihi: 15.06.2022)

[227] **MANDAL** Lopamudra, *Ricardian Contracts: Bridging the Gap Between Smart Contracts and Traditional Contracts*, Master Thesis International Business Law, Tilburg University, 2019, sf. 20; **DIMATTEO** Larry A. / **CANNARSA** Michel / **PONCIBÒ** Cristina, *Smart Contracts and Contract Law*, The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms, 2019, sf. 9; **Schulpen**, sf. 34; **Jaccard**, *Smart Contracts and the Role of Law*, sf. 3; **Wallis**, sf. 360 vd.

[228] **Szabo**, 1996; **Goodenough**, sf.193; **LINARDATOS** Dimitrios, *Smart Contracts – some Clarifying Remarks from a German Legal Point of View*, 2019, sf. 2

[229] **SEGRAVE** Kerry, *Vending Machines: An American Social History*, McFarland Company Publishers, North Carolina, 2002, sf. 4

karşılığında bir ürünün devrini öngören satış sözleşmelerinden doğan borçlar, otomatların yazılımı ve donanımı aracılığıyla ifa edilir.[230]

Söz konusu makineler, ürünün üzerinde yazılı olan bedel, bozuk para olarak hazneye atıldığı takdirde, seçilen ürünü çok basit bir mekanizma yardımıyla alıcıya vermektedir. Böylece sözleşme ilişkisi kurulduktan sonra, bu sözleşmeden doğan borçların ifa edilmesi, tarafların iradeleri dışında bir otomasyona bağlanmış olmaktadır. Bir başka anlatımla, sözleşme ilişkisi önceden belirlenmiş bir program çerçevesinde şartların yerine getirilmesiyle kurulur ve hükümleri otomatik olarak icra edilir. Makine, ürünü kullanıcıya teslim ettikten sonra her ne sebeple olursa olsun aldığı parayı iade edemez, çünkü yazılımı buna müsait değildir.[231]

İcra ettikleri fonksiyonlar itibarıyla akıllı sözleşmeler ile satış otomatları arasında bir benzerlik kurulabilir. Tabii ki akıllı sözleşmeler, küçük ürünlerin satışının ötesinde gerçek hayat içerisinde çok çeşitli ilişkileri konu edinebilmektedir. Bununla birlikte satış otomatları, borçlar hukuku bağlamında bir sözleşme olarak kabul edilemez. Burada esasen, otomatın maliki gerçek ya da tüzel kişi, ürün sergileyerek genele yönelik bir öneride bulunmaktadır.[232] Zira, üzerine sabit bir fiyat konularak ürünlerin teşhir edilmesi genele yöneltilen açık bir öneri olarak kabul edilir.[233]

Buna paralel olarak TBK madde 8'de, *"fiyatını göstererek mal sergilenmesi veya tarife, fiyat listesi ya da benzerlerinin gönderilmesi, aksi açıkça ve kolaylıkla anlaşılmadıkça öneri sayılır"* denilerek bu husus açıklığa kavuşturulmuştur. Genele yapılan öneri neticesinde, mevcut seçeneklerden birini seçerek gerekli meblağı ödeyen kişi ile otomat maliki arasında bir sözleşme kurulmaktadır. Ancak bu durum, satış otomatlarını sözleşme kategorisine sokmaz. Belirtmek gerekir ki öğretide bilgisayar gibi elektronik araçların, bu araçların (kıyas yoluyla satış otomatlarının) asıl sahibi satıcı bakımından ifa

[230] **Templin**, sf. 968; **Özer**, sf. 96
[231] **Temte,** sf. 94; **Rohr,** sf. 70
[232] Benzer görüş için bkz. **Bertoli**, sf. 182; **Tevetoğlu**, sf. 197; **KOCAYUSUFPAŞAOĞLU** Necip, *Borçlar Hukuku Genel Bölüm*, Filiz Kitabevi, İstanbul, 2017, § 18, N.5
[233] **Oğuzman / Öz**, P. 179; **Kocayusufpaşaoğlu**, § 18, N.5; **Eren**, *Genel Hükümler*, sf. 281

yardımcısı olarak değerlendirilebileceğini savunan yazarlar da vardır.[234] Bu görüşün akıllı sözleşmelere uygulanabilir olup olmadığı daha sonra tartışılacaktır.[235]

Şüphesiz otomatlar -tıpkı elektronik sözleşmeler gibi- bir sözleşmenin hem kuruluşunu hem de ifasını otomatikleştirebilir ancak başlı başına sözleşme olarak değerlendirilemez.[236] Buna karşılık akıllı sözleşmeler, teorik olarak, bir sözleşmenin sahip olması gereken bütün hükümleri ihtiva edebilir. Öte taraftan, satış otomatlarının fonksiyonu, gerekli bedelin ödenmesine binaen seçili ürünün teslim edilmesinden ibarettir. Bu bakımdan konuyla ilgili yayımlanan hemen her makalede yer verilen satış otomatı örneği, bir işlemin veya belirli aşamalarının otomasyonu ile bir akıllı sözleşmeyi özdeş görmesi sebebiyle yanlış bir varsayım içermektedir.[237] Günümüzde kullanılan akıllı sözleşme kavramıyla, otomatların ötesinde, dijital araçların yardımıyla, her türlü eşyaya ilişkin (en azından teoride) yapılabilen çok çeşitli sözleşmeler ifade edilmektedir.[238]

## C. Teknik Boyutuyla Akıllı Sözleşmelerin Geleneksel Sözleşmelerle Karşılaştırılması

Akıllı sözleşmelerin klasik sözleşmelerle karşılaştırılarak karakteristik özelliklerinin saptanması, konunun anlaşılması için faydalı olacaktır. Bu sebeple, akıllı sözleşmelerde öne çıkan ve geleneksel sözleşmelerle fark oluşturabilecek belli başlı noktalar aşağıda başlıklar halinde değerlendirilmiştir.

### 1. Temel Yapısal Farklılıklar

[234] **ŞENOCAK** Zarife, *Borçlunun İfa Yardımcılarından Dolayı Sorumluluğu*, Dayınlarlı Hukuk Yayınları, Ankara, 1995, sf. 106 vd.
[235] Bkz. sf. 209 vd.
[236] **Mik**, *Smart contracts: Terminology, Technical Limitations and Real World Complexity*, sf. 273. Bu yönüyle satış otomatları, harici modelde oluşturulmuş akıllı sözleşmelere benzetilebilir.
[237] **Mik**, *Smart contracts: Terminology, Technical Limitations and Real World Complexity*, sf. 273; Aksi yönde görüş için bkz. **DOĞANCI** Doğa Ekrem, *Blokzincirine Dayalı Akıllı Sözleşmelerin Hukuki Nitelikleri, Kuruluşu, Yorumu, İfası ve Bazı Örnek Hukuki Uygulamalar*, On İki Levha Yayıncılık, İstanbul, 2021, sf. 160 vd.
[238] **Szabo**, 1996

Öncelikle belirtmek gerekir ki, akıllı sözleşmeler doğası gereği yalnızca elektronik şekilde, bilgisayar kodları halinde var olurlar. Akıllı sözleşmeler ancak üzerinde çalıştıkları program ile uyumlu bir yazılım dilinde oluşturulabilirler. Bunun bir sonucu olarak da *"If/then"* ("ise/o halde") mantığı olarak adlandırılan şartlı bir yapıda kurgulanmaları icap eder.[239] Bu yapıları nedeniyle, akıllı sözleşmelerin geleneksel sözleşmeler gibi *uzlaşmaya* değil *şartlanmaya* dayandığı ifade edilir.[240]

Diğer yandan bu yapısal özellik, akıllı sözleşmelerin oluşturulmasında, geleneksel sözleşmelere kıyasla bir zorluk meydana getirir. Geleneksel sözleşmelerde yer alabilen hükümlerin bir kısmı akıllı sözleşme kodunda yazılamayacaktır. Bu nedenle, karmaşık yapıdaki sözleşmelerin akıllı sözleşme kodu olarak kurgulanmasının zor olduğu belirtilir.[241] Ancak bu zorluk, hükümlerinin yalnızca bir kısmının bilgisayar kodunda yazıldığı karma nitelikli sözleşmelerle aşılabilir.

Akıllı sözleşmeler ile klasik sözleşmeler arasındaki bir diğer yapısal farklılık da sözleşme konusu ile ilgilidir. Teorik olarak akıllı sözleşmelerin her konuda olabileceğini belirtmiş olsak da sözleşme konusunun bazı dijital varlıklarla (örneğin kripto varlıklar) veya fiziki dünyada var olan varlıkların blokzincirde kayıtlı olan dijital izdüşümleriyle[242] sınırlı olacağını ifade etmek gerekir. İkinci duruma, tapu sicil kayıtlarının blokzincir üzerinde tutulduğu bir varsayımda, mülkiyetin bu yolla devri örnek olarak gösterilebilir. Ancak böyle bir altyapı kurulmadığı sürece taşınmazların devri akıllı sözleşmelerin konusu olamayacaktır.

Genel bir ifadeyle, akıllı sözleşmelerin uygulama alanının genişliği blokzincir dışındaki varlıklar üzerindeki kontrol gücüne bağlıdır. Akıllı sözleşmeler, ancak

---

[239] **PERSEEDOSS** Yesha A., *A Perspective on Written and Smart Contracts and its Application to Contract Law in the United Kingdom Law*, Master Thesis International Business Law Tilburg Law School - Tilburg University, 2019, sf. 38; **SIRENA** Pietro / **PATTI** Francesco Paolo, *Smart Contracts and Automation of Private Relationships,* Bocconi Legal Studies Research Paper No. 3662402, 2020, sf. 4; **EVANS** Tonya M., *The Role of International Rules in Blockchain-Based Cross-Border Commercial Disputes*, University of New Hampshire Scholars' Repository, 65 Wayne Law Review, 2019, sf. 12; **Templin**, sf. 961; **Catchlove**, sf. 8; **Agnikhotram / Kouroutakis**, *Doctrinal Challenges for the Legality of Smart Contracts: Lex Cryptographia or a New, Smart Way to Contract*, 2019, sf. 310; **Cohn** / **West** / **Parker,** sf. 281; **Limm**, sf. 107; **Linardatos**, sf. 10

[240] **Meyer**, sf. 18

[241] **PASA** Barbara / **DIMATTEO** Larry A., *Observations on the Impact of Technology on Contract Law*, The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms, 2019, sf. 340; **Kapancı**, sf. 199

[242] **Savelyev**, sf. 12

sözleşmenin zincir üzerindeki varlıkları (örneğin kripto varlıklar) konu edinmesi durumunda ifayı garanti edebilir.[243] Bu nedenle, zincire entegre olmayan varlıklar için akıllı sözleşme akdedilmesi pek de anlamlı olmayacaktır.

Ayrıca, doğası gereği akıllı sözleşmeler, kriptografik şifreleme teknolojisine dayalı elektronik dijital imzaların kullanılmasını zorunlu kılar. Ancak 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu uyarınca Kanunların resmî şekle veya özel bir merasime tabi tuttuğu hukukî işlemler ile banka teminat mektupları dışındaki teminat sözleşmeleri, güvenli elektronik imza ile gerçekleştirilemez. Bu kısıtlamanın, akıllı sözleşmeler için de uygulanacağı ve bu kapsamdaki sözleşmelerin akıllı sözleşme formunda kurulmasının mümkün olmadığı savunulabilir.

Son olarak akıllı sözleşmelerin, günlük hayatta kullanılan diller yerine bilgisayar kodları şeklinde tasarlandıkları için, ciddi bir "anlaşılabilirlik" problemi olduğu ifade edilmektedir.[244] Gerçekten de yalnızca bilgisayarlar tarafından okunabilmesi için oluşturulan akıllı sözleşmelerin dışarıdan bakan alelade bir kişi tarafından anlaşılabilmesi mümkün değildir. Dolayısıyla hem sözleşme tarafları hem de hukukçular tamamen yabancı oldukları yeni bir türle meşgul olmak ve teknik destek almak zorundadırlar.

Burada, günlük dilde yazılsalar bile halihazırda pek çok sözleşmenin, hukuki bilgisi olmayan kişiler için benzer bir anlaşılma problemi yaşattığı; hatta bu sebeple, hukuk tekniği gerektiren sözleşme hazırlama işinin uzman avukatlara / hukuk bürolarına bırakıldığı savunulabilir. Bu bağlamda *legaltech* alanının günden güne gelişim gösterdiği görülmektedir.[245] Ancak, geleneksel anlamda sözleşme uzmanlığının daha çok tarafların hukuki menfaatlerini koruma ve muhtemel hukuki ihtilafları en aza indirme işlevi taşıdığı unutulmamalıdır. Yani buradaki uzmanlık konusu, hukuki bir metni basit düzeyde anlayabilmekten öte onun hukuki sonuçları üzerine yetkin bir değerlendirme yapabilmektir.

---

[243] **Low / Mik**, sf. 171; **Blockchain Türkiye**, *Akıllı Sözleşme Raporu*, sf. 11, https://bctr.org/hukuk-duzenlemeler-ve-kamu-iliskileri/ (Son erişim tarihi: 20.08.2022)

[244] **CUCCURU** Pierluigi, *Beyond Bitcoin: an early overview on smart contracts*, International Journal of Law and Information Technology, 25(3), 2017, sf. 188

[245] **CANNARSA** Michel, *Contract Interpretation*, The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms, 2019, sf. 114

Akıllı sözleşmelerde ise, her şeyden önce bir sözleşme oluşturmak, hatta yalnızca bir sözleşmeyi okumak, teknik bir uzmanlığı zorunlu kılar. Bu zorunluluk, sözleşme taraflarını, blokzincir üzerinde çalışabilen ve bilgisayar tarafından anlaşılabilen sözleşme hükümleri tasarlayabilmeleri için, bu algoritmaları okuyabilen ve yazabilen uzmanlarla iş birliğine itmektedir.[246] Bu ise, ortalama nitelikteki insanlar için sistemi daha kompleks hale getirmesinin yanı sıra, maliyeti ve aracıları azaltma iddiasına sahip akıllı sözleşmeler için ek maliyet kalemlerine ve en azından yazılım mühendisleri ve *oracle* gibi yeni aracılara işaret eder. Zira, üçüncü kişilere duyulan ihtiyaç, akıllı sözleşmeler sisteminde de başka formlarda varlığını sürdürmeye devam eder. Hatta bu nedenle, akıllı sözleşmelerin bir devrim niteliğinde olmadığı; yalnızca *teknolojik bir çalışma modeli değişikliği*[247] olduğu ve birçok yönüyle eski düzeni devam ettirdiği de ileri sürülmektedir.

Sonuç olarak, tüm bu hususlar göz önünde bulundurulduğu takdirde, geleneksel sözleşmeler ile akıllı sözleşmeler arasında önemli yapısal ve işlevsel farklılıkların mevcut olduğu görülmektedir. Özetle akıllı sözleşmeler, şekil olarak yalnızca yazılım dilinde oluşturulabilen ve elektronik ortamda, blokzincirde yürütülebilen sözleşmelerdir. Bunun bir sonucu olarak akıllı sözleşmeler, sözleşmenin icrası aşamasına ilişkin masrafları azaltmakta, ancak sözleşmenin oluşturulma ve tasarım aşamasına ilişkin yeni masraflar çıkarmaktadır.[248] Bunlara ek olarak, akıllı sözleşmeler sayesinde geleneksel bazı aracıların aradan çıkarıldığı; ancak buna karşılık yeni aracıların devreye girdiği söylenebilir.[249] Bu durum, akıllı sözleşmelerden beklenen verimi düşürerek bunlara olan ilgiyi azaltabilecek niteliktedir.

### 2. Akıllı Sözleşmelerin Kesinlik İçermesi ve Yoruma Kapalı Olması

Akıllı sözleşmeler, bilgisayar kodları şeklinde düzenlendiği için matematiksel bir kesinliğe sahiptir ve bu nedenle doğası gereği yorum kabul etmez.[250] Buna karşılık, klasik sözleşmeler doğal dillerden biri veya birkaçı ile oluşturulur. Ancak bilindiği üzere, doğal

[246] **Szostek**, sf. 131; **Cuccuru**, sf. 188
[247] **Kapancı**, sf. 208
[248] **Cuccuru**, sf. 188
[249] **Kun**, sf. 150
[250] **Trüeb**, sf. 731; **Chaplin**, 2021

dillerde var olan terim ve kelimeler, muğlak olabileceği gibi birden çok anlama da sahip olabilir. Belirsizlik veya mecaz; insan dilinin, hatta edebiyat, şiir ve mizah gibi sanatların önemli bir özelliğidir.[251] Bu nedenle, pek çok zaman sözleşmede kullanılan ifadelerin yorumlanması gerekir. Bu durum o kadar olağandır ki, her hukuk sistemi tarihsel süreç içerisinde kendine has yorum metotları geliştirmiştir. Bu doğrultuda, sözleşmelerin yorumlanmasında *objektif yorum* ve *sübjektif yorum* olmak üzere iki temel yaklaşım ortaya çıkmıştır.[252] Yine birçok ülke mevzuatında sözleşmenin yorum kurallarına ilişkin hükümler mevcuttur. Örneğin, TBK'nın 19. maddesinde, bir sözleşmenin yorumlanmasında, tarafların gerçek ve ortak iradelerinin esas alınacağı belirtilmiştir.

Bu durum, akıllı sözleşmelerde pek çok yönü itibarıyla farklıdır. Akıllı sözleşmeler, terimleri, anlambilim ve sözdizimi bakımından kesin olarak tanımlanmış olan bilgisayar dillerinden birinde ifade edilir.[253] Her bir simgenin karşılığı olarak bir ve yalnız bir sonuç bulunduğu için akıllı sözleşmelerin, sözleşmesel ilişkilerde kesinliği artırdığı söylenebilir. Doğal dillerin bir parçası olan belirsizlik veya çift anlamlılık, bilgisayar dillerinde kabul edilemeyecek bir özelliktir.[254] Bilgisayar dillerinin makine tarafından yorumlanmasında takdir yetkisine izin verilmemesi,[255] insanların (çoğu zaman mahkemelerin) yaptığı gibi bir yorumu imkânsız kılar. Esasen, burada açıklanan sebeplerden ötürü, akıllı sözleşme kodu için bir yorum faaliyetine ihtiyaç bulunmadığı düşünülebilir. Ancak bu, akıllı sözleşme taraflarının yorum sorunlarının üstesinden geldikleri veya yoruma ihtiyaç duymadıkları anlamına gelmez.[256] Akıllı sözleşmelerde yorum faaliyeti, ileride ayrı bir başlık altında, detaylı olarak ele alınacaktır.[257]

Burada üzerinde durulması gereken önemli bir husus daha vardır. Bilgisayar kodları şeklinde oluşturulan akıllı sözleşmelerin, her zaman için tarafların gerçek ve ortak

[251] **MİK** Eliza, *Contracts in code?*, Law, Innovation and Technology, 2021, sf. 5; **Raskin**, sf. 325; **TOMRUKÇU** Tuğçe, *Blockchain Teknolojisinin Eser Sahibi Haklarına Hukuki Yansıması*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2021, sf. 77

[252] **SMITS** Jan M., *Contract Law: A Comparative Introduction*, Edward Elgar Publishing, 2014, sf. 123

[253] **GRIMMELMANN** James, *All Smart Contracts Are Ambiguous*, Journal of Law & Innovation, Vol.2, No.1, 2019, sf. 3; **Savelyev**, sf. 13; **Szczerbowski**, sf. 336 vd.

[254] **Raskin**, sf. 325

[255] **Savelyev**, sf. 13; **Cuccuru**, sf. 189

[256] **PONCIBÒ** Cristina / **DIMATTEO** Larry A., *Smart Contracts Contractual and Noncontractual Remedies*, The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms, 2019, sf. 120

[257] **Bkz**. sf. 149 vd.

iradelerini yansıttıkları düşünülemez. Bir başka anlatımla, tarafların sözleşme kurmak için yöneltmiş oldukları ortak iradeleri, onların istemediği ve olduğundan farklı bir şekilde koda yansıtılmış olabilir.[258] Zira, doğal dilde oluşturulmuş irade beyanlarının bir koda aktarılması zor bir işlemdir.[259] Bu durumda, tarafların gerçek ve ortak iradeleri ile kod şeklinde ifade edilen akıllı sözleşme arasındaki farklılıkların tespit edilmesi gerekebilir. Ancak bu durum, akıllı sözleşmelerde kullanılan terim ve ifadelerden kaynaklanmadığı için, aslında akıllı sözleşmenin yorumu da söz konusu değildir.

Akıllı sözleşmeler, yoruma kapalılık özelliği ile taraflara kesinlik sunmakla birlikte; yorum faaliyetinin, hukukun temelini oluşturduğu unutulmamalıdır. Öyle ki hukuk, her bir olay özelinde ayrı ayrı yorumlanması icap eden; *dürüstlük kuralı* (TMK md. 2), *iyi niyet* (TMK md. 3), *uygun süre* (TBK md. 123), *makul süre* (TBK Md. 325) ya da *basiretli iş adamı* (TTK md. 18) gibi yoruma açık pek çok temel kavram ihtiva etmektedir. Ayrıca taraflar, bilgisayar dilinde algoritmik olarak ifade edilmek için uygun olmayan, *makul* veya *uygun* gibi kavramları sözleşmelerinde kullanmak isteyebilirler.[260]

Ancak, bu ve benzer yoruma muhtaç ifadeleri, bilgisayar tarafından okunabilecek bir akıllı sözleşme dilinde aktarmak mümkün değildir. Esasen yoruma açık ifadelerin olması, belirsizliği de beraberinde getireceği ve böylece kodun işlevini tam olarak gerçekleştirmesine engel olacağı için amaca uygun da değildir.[261] Ancak bazı sözleşme hükümleri, doğası gereği yoruma açık ifadeleri içermek durumundadır. Böylesi hükümler, taraflar için *sine qua non* olduğu takdirde, tarafların akıllı sözleşme yerine geleneksel sözleşme yapmaya yönelmeleri kaçınılmaz olacaktır.[262] Bir başka ifadeyle, kesinlik ifade

---

[258] **Meyer**, sf. 19; **Tulsidas**, sf. 27

[259] **Blockchain Türkiye**, *Akıllı Sözleşme Raporu*, sf. 14, https://bctr.org/hukuk-duzenlemeler-ve-kamu-iliskileri/ (Son erişim tarihi: 20.08.2022)

[260] **BİJUESCA** Miren B. Aparicio, *The Challenges Associated With Smart Contracts: Formation, Modification, and Enforcement*, *Smart Contracts: Is the Law Ready*?, Chamber of Digital Commerce, 2018, sf. 27, https://digitalchamber.org/ (Son erişim tarihi: 15.06.2022); **HSIAO** Jerry I-H, *Smart Contract on the Blockchain-Paradigm Shift for Contract Law*, 14 US-China Law Review 14, no. 10, (Ekim 2017), sf. 692, HeinOnline; **Giancaspro**, sf. 833; **CARRON** Blaise / **BOTTERON** Valentin, *How smart can a contract be?*, Blockchains, Smart Contracts, Decentralised Autonomous Organisations and the Law (ed. Daniel Kraus, Thierry Obrist, Olivier Hari), 2019, sf. 116; **WANG** Jia / **LE** Chen I, *Will Innovative Technology Result in Innovative Legal Frameworks? – Smart Contracts in China*, European Review of Private Law 6-2019, sf. 928; **Chaplin**, 2021; **Mandal**, sf. 22

[261] **Kapancı**, sf. 203

[262] **KACZOROWSKA** Bogna, *Juridical Status of So-called Smart Contracts against the Background of the Polish Legal Framework*, Masaryk University Journal of Law and Technology, 13 (2), 2019, sf. 203; **Kapancı**, sf. 144

ederek yanlış anlaşılmalara ve keyfi yorumlamalara engel olduğu için savunulan akıllı sözleşmeler, bazı durumlarda bu özelliğinden ötürü tarafların ihtiyacına cevap veremezler.

Akıllı sözleşmelerin bu özelliğine bir çözüm olarak, tarafların, öznel bir değerlendirme ile yorum yapacak güvenilir bir gerçek kişiyi *oracle* olarak belirlemesi[263] düşünülebilir. Örneğin, sözleşmenin ilerleyen dönemlerinde bir ücretin veya indirim oranının makul bir şekilde belirlenmesi güvenilir bir üçüncü kişiye bırakılabilir. Benzer şekilde, akıllı sözleşmenin bir hükmünün, güvenilir üçüncü kişiden alınacak dönüte göre yürütülmesi de kararlaştırılabilir. Böylece, güvenilir üçüncü kişi *oracle*, kendisine gelen bilgileri yorumlayarak akıllı sözleşmeye veri sağlayabilir ve bu yolla, yorum gerektiren kıstaslar *dolaylı olarak* akıllı sözleşme içerisine yerleştirilebilir. Bu varsayımlarda, bilgisayar kodu yoruma açık şekilde hazırlanmamakta, ancak sözleşmenin akıbeti, somut şartları yorumlayacak üçüncü kişiden gelecek veriye göre belirlenmektedir. Fakat böylesi bir çözüm yolu, akıllı sözleşmelere öznelliği (belki de keyfiliği) dahil ederek belirliliği azaltır ve taraflar arasında uyuşmazlık çıkması ihtimalini artırır. Bu durumun akıllı sözleşmelerin çıkış prensiplerine ve ruhuna aykırı olacağını söylemek yanlış olmaz.

Bu çözüm önerisini bir kenara bırakırsak, akıllı sözleşmelerin yoruma kapalı olması durumunu somut örneklerle ifade etmek yararlı olacaktır. Nesnel ölçütlere dayanan sözleşme maddeleri kolaylıkla bilgisayar kodu şeklinde yazılabilir. Örneğin bir kira sözleşmesinde bulunması muhtemel, "*Bir sonraki döneme ilişkin kira bedelinde, önceki yıla ait TÜFE ortalaması nispetinde artış yapılacaktır*" şeklindeki hüküm veya bir satış sözleşmesinde yer alabilecek "*Ürünün bedeli, x ve y maddelerinin fiyatındaki artışla orantılı olacak şekilde her ay yeniden uyarlanacaktır*"[264] şeklindeki hüküm matematiksel olarak ifade edilebildiği için kod olarak yazılmaya müsaittir. Böyle bir sözleşme maddesi, akıllı sözleşmenin doğasına son derece uygundur.

Buna karşılık, "*Ürünün bedeli, ticari teamüllere uygun ve makul olacak şekilde Üretici tarafından belirlenecektir*" gibi bir sözleşme hükmünün bilgisayar kodlarıyla yazılması mümkün değildir. Çünkü böyle bir hüküm, bilgisayar tarafından anlamlandırılabilecek bir nitelikte değildir. Teknik zorluğun da ötesinde, bu özellikteki bir

[263] **The Cardozo Blockchain Project**, sf. 6

[264] **FARRELL** Scott / **MACHIN** Heidi / **HINCHLIFFE** Roslyn, *Lost and found in smart contract translation – considerations in transitioning to automation in legal architecture*, King & Wood Mallesons, 2017, sf. 3

madde, esasen belirli olmayacağı ve bir tarafın keyfi iradesine göre değişiklik göstereceği için akıllı sözleşmelerin çıkış amacıyla da bağdaşmaz. Ancak yukarıda belirtildiği gibi, bazı sözleşmelerin yoruma açık şekilde akdedilmesi tercih edilebilir. Bu durum, somut olaydaki sözleşmenin niteliği ve tarafların ihtiyaçlarına göre belirlenir. Bu nedenle, kişilerin kurmak istedikleri sözleşmeden beklentileri, akıllı sözleşmelerin mi yoksa geleneksel bir sözleşmenin mi onlar için daha uygun olacağı noktasında belirleyici olmaktadır.

### 3. Akıllı Sözleşmelerin Eksiksiz Olması

Akıllı sözleşmelerin geleneksel sözleşmelere kıyasla, eksiksiz bir nitelik taşıdıkları ve bunun doğası gereği bu şekilde olması gerektiği savunulabilir. Aslında bu durum, bir önceki başlıkta aktarılan akıllı sözleşmelerin yoruma kapalı olma özelliğinin dolaylı bir yansımasıdır. Akıllı sözleşmeler sonradan değiştirilemez ve durdurulamaz bir bilgisayar kodu şeklinde tasarlandığı için, bu kodun sözleşmenin ömrü boyunca gerçekleşmesi muhtemel her olayda ne olacağını bir şekilde hükme bağlaması gerekmektedir.[265] Zira akıllı sözleşmeler; akıllı sözleşme kodu blokzincir üzerinde çalıştırılmaya başlandıktan sonra, taraflarına sözleşmeyi tekrar gözden geçirme imkânı sunmamaktadır.

Bu noktada belirtmek gerekir ki eksiksiz kavramından kasıt, akıllı sözleşmelerde bir boşluk olmadığından ziyade geleneksel sözleşmelerde olduğu gibi, boşluk doldurma ("*gap filling*") faaliyetinin bulunmamasıdır.[266] Yoksa, akıllı sözleşmelerin taraflar arasındaki tüm hukuki ilişkiyi kapsadığı ve bu yönüyle hiçbir eksiği bulunmadığı düşünülmemelidir. Zira, akıllı sözleşmeleri programlayanların da insan olduğu düşünüldüğünde sözleşme içerisinde çeşitli boşluklar ortaya çıkabileceği,[267] ancak teknik olarak hukuken doldurulacak bir boşluktan söz edilemeyeceği öne sürülmektedir.[268]

---

[265] **WALL** Larry D., "Smart Contracts" in a Complex World - Federal Reserve Bank of Atlanta, 2016, sf. 2, https://www.frbatlanta.org/cenfis/publications/notesfromthevault/1607 (Son erişim tarihi: 15.06.2022)

[266] **Cannarsa**, *Interpretation of Contracts and Smart Contracts,* sf. 782

[267] **Carron / Botteron**, *How smart can a contract be?*, sf.120; **Poncibò / DiMatteo**, sf. 119; **WANG** Dan, *Blockchain Technology and Law: Lessons for Law Firms*, Business Law Review Volume 42, Issue 2, 2021, sf. 77

[268] **RODRIGUES** Usha R.*, Law and the Blockchain,* 2018, Iowa Law Review, Vol. 104, 2018, Forthcoming, University of Georgia School of Law Legal Studies Research Paper No. 2018-07, sf. 682

Buna paralel olarak, geleneksel çoğu sözleşme de, taraflar arasında gelecekte gerçekleşebilecek her türlü duruma ilişkin bir hüküm içermedikleri için, eksik (tamamlanmamış) olarak değerlendirilebilir.[269] Bu durum, tarafların sözleşmeye hüküm koymayı ihmal etmelerinden kaynaklanabildiği gibi, pek çok zaman bilinçli bir tercih olarak karşımıza çıkmaktadır. Bir başka anlatımla, geleneksel pek çok sözleşmenin, onu oluşturan taraflarca bilerek eksik bırakıldığı söylenebilir.[270]

Bu anlamda, eksik sözleşmelerin yaygın olmasının birçok nedeni vardır. Ancak en temel sebep, sözleşmesel ilişki içerisinde meydana gelebilecek her durumun önceden kesin olarak öngörülememesidir. Bunu yapmak mümkün olsa dahi, maliyeti genellikle çok yüksektir[271] ve taraflar için zamanlarını israf etmeleri anlamına gelir. Taraflar, çoğu hiçbir zaman gerçekleşmeyecek pek çok olasılık hakkında görüşmeler yaparak zaman ve para kaybetmek yerine sadece kendileri için esaslı olan konulara odaklanarak daha verimli bir müzakere dönemi geçirirler.[272]

Akıllı sözleşmeler, *ex ante* tam ve eksiksiz bir sözleşme olarak kurgulandıkları[273] için -en azından teorik olarak- geleneksel sözleşmelerde gündeme gelebilecek sözleşmesel boşlukların, burada söz konusu olmayacağı ileri sürülebilse de bu varsayım hatalı olacaktır. Zira akıllı sözleşmeler de tıpkı klasik sözleşmeler gibi olası tüm senaryolar için önceden hüküm konulamayacak kadar karmaşık ve öngörülemez ilişkileri düzenlemek zorunda kalabilir.[274] Buna göre akıllı sözleşmeler, pek çok durumda sonradan değişen şartlara uyarlanmaları olanaksız olduğu için eksiksiz olmak zorundadır. Bu nedenle karmaşık sözleşmelerin akıllı sözleşme olarak tasarlanmaları oldukça zordur.[275]

---

https://ilr.law.uiowa.edu/print/volume-104-issue-2/law-and-the-blockchain/ (Son erişim tarihi: 15.06.2022)

[269] **GHODOOSI** Farshad, *Contracting in the Age of Smart Contracts*, Washington Law Review, vol. 96, no. 1, 2021, sf. 79, HeinOnline; **Werbach / Cornell**, sf. 369; **Hsiao**, sf. 692

[270] **Wall**, sf. 2; **De Filippi / Wright**, sf. 77

[271] **Hsiao**, sf. 692

[272] **Smits**, sf. 133

[273] **Hsiao**, sf. 692; **Tevetoğlu**, sf. 204

[274] **Meyer**, sf. 20; **Hsiao**, sf. 692; **Carron / Botteron**, *How smart can a contract be?*, sf. 120; **MİK** Eliza, *Blockchains: A Technology for Decentralized Marketplaces*, The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms, 2019, sf. 175; **Poncibò / DiMatteo**, sf. 119

[275] **Pasa** / **Dimatteo**, sf. 342

Yine, akıllı sözleşmelerin dışarıdan *oracle* denilen nesneler aracılığıyla veri aldığı durumlarda, gelen veri için sözleşmede bir hüküm (karşılık) bulunmaması da ihtimal dahilindedir. Bu sebeple, taraflara sunmuş olduğu kesinlikten ötürü, akıllı sözleşmelerde boşluk olmadığı veya ek bir yoruma ihtiyaç duyulmayacağı görüşüne katılmak oldukça güçtür. Ancak akıllı sözleşmelerin hatasız bir şekilde işlemesi için olabildiğince eksiksiz kurgulanmaları çok önemlidir.

Bu durum esasen, akıllı sözleşmelerin yapısı sebebiyle bir zorunluluk olarak karşımıza çıkar. Akıllı sözleşmeler, koşullu önermeler şeklinde (her şey 1 veya 0)[276] tasarlandığı için, sözleşme maddeleri belirli bir koşulsallık seviyesi sunmaya imkan tanısa da hiçbir durumda öngörülemeyen, yani önceden programlanmamış senaryolar karşısında bir esneklik sunamaz.[277] Ancak belirtilmelidir ki başlangıçta iyi kodlanmış bir akıllı sözleşme, ilerleyen süreçte taraflara çeşitli seçenekler sunarak, sınırlı da olsa bir manevra alanı bırakabilir.[278]

Bu nedenlerden dolayı, akıllı sözleşmelerin, bir kez akdedildikten sonra, daha fazla uyarlama gereksinimi duyulmayacak, sınırları çok iyi tanımlanmış terimleri ve yalnızca ölçülebilir değişkenleri (örneğin faiz değerleri) konu alan sözleşmeler için uygun olacağı ileri sürülmektedir.[279] Bu durum, akıllı sözleşmelerin uygulama alanını daraltma potansiyeline sahiptir. Ancak belirtmek gerekir ki öğretideki bazı yazarlar[280] tarafından, akıllı sözleşmelerin daha esnek bir yapıda kurgulanmaları ve *oracle*'lar sayesinde değişen şartlara ayak uydurması mümkün olduğu için taraflara daha fazla seçenek sunduğu ve bu bakımdan yeni iş modellerine açık olduğu da ileri sürülmektedir.

Son olarak, burada sıralanan özelliklerinden dolayı, akıllı sözleşmelerin esnek bir yapıya sahip olmadıklarını söylemek yanlış olmaz. Bu esnek olmama özelliği,[281] akıllı sözleşmelerin yoruma kapalı olmasının yanı sıra sonradan değişen şartlara uyum

---

[276] **Cuccuru**, sf. 189

[277] **Kun**, sf. 154; **Cuccuru**, sf. 190

[278] **BORGOGNO** Oscar, *Usefulness and Dangers of Smart Contracts in Consumer Transactions*, The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms, 2019, sf. 293

[279] **Cuccuru**, sf. 190

[280] **De Filippi / Wright**, sf. 75; **Kapancı**, sf. 207

[281] **KOROYE** Tammy, *The Comparative Nature of Smart Contracts to Traditional Contracts in Contemporary International Commercial Transactions*, 2020, sf. 9; **Fulmer**, sf. 183; **Sirena** / **Patti**, sf. 6; **Temte,** sf. 98; **Pasa** / **Dimatteo**, sf. 344

sağlayamaması ile ilgilidir. İleride kullanılması çok muhtemel olsa da, akıllı sözleşmelerde şimdilik sözleşmenin farazi iradeler doğrultusunda, değişen durumlara göre uyarlanabilmesi için yapay zekadan yararlanılmamaktadır.[282]

### 4. Akıllı Sözleşmelerin Kendi Kendini İcra Etmesi ve Durdurulamaması

Daha önce kısaca bahsedildiği üzere, akıllı sözleşmeler otomatik bir karaktere sahiptir. Akıllı sözleşmelerin kendi kendini icra etmesi ("*self-enforcement" - "self-executing"*) sözleşme ile yüklenilen borcun ifa edilmeme riskinin bertaraf edilmesi anlamına gelir.[283] Bir akıllı sözleşme kurulduğunda, sözleşmenin yürütülmesi artık tarafların veya üçüncü kişilerin iradesine bağlı olmadığı gibi, bir başka makamın onayını veya ek bir tasarrufunu da gerektirmez.[284] Bu yönüyle akıllı sözleşmeler, kendi kendine yeten ("*self sufficient*")[285] ve "aracısız" bir ilişkiler ağı kurma iddiasındadır. Ancak en baştan belirtmek gerekir ki, akıllı sözleşmelerin bu otomatik olma özelliği, tarafların muhtemel bir hukuki müdahaleye olan ihtiyaçlarını tamamen ortadan kaldırmaz.[286]

Örneğin, blokzincir üzerinde yazılım programı satışına ilişkin bir akıllı sözleşme yapıldığını düşünelim. Bu satış sözleşmesinden doğan bedel ödeme borcu ödendiği takdirde -para veya kripto varlık ile[287]- yazılım programının lisansı alıcı tarafa otomatik olarak tanımlanacaktır.[288] Aynı şekilde, lisansın süreli olduğu varsayımında, kullanım süresinin dolduğu an yazılım programı otomatik olarak devre dışı kalacaktır. Böylelikle, akıllı sözleşmenin tarafları sözleşmeden doğan borçların ifa edileceğinden emin bir şekilde

---

[282] **Grønbæk**, sf. 4

[283] **Szczerbowski**, sf. 333; **Poncibò / DiMatteo**, sf. 128; **Low / Mik**, sf. 167; **De Filippi** / **Wray** / **Sileno**, sf. 3; **KARAMANLIOĞLU** Argun, *Concept of Smart Contracts – A Legal Perspective*, Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi s. 35, 2018, sf. 37

[284] **Tevetoğlu**, sf. 196; **Savelyev**, sf. 15; **Araalan***,* sf. 507

[285] **Bertoli**, sf. 183

[286] **Poncibò / DiMatteo**, sf. 120

[287] TBK'da düzenlenen satış sözleşmesinde alıcının borcu para borcu olup; kripto varlıkların para borcunun ifasında kullanılabilirliğine ilişkin tartışmalar için bkz. **Sadioğlu**, sf. 187. Bu çalışma kapsamında tartışmanın derinliklerine girmemekle birlikte, biz yazarın görüşüne katılıyoruz ve işlevsel bakılarak kripto varlıkların para borcunun ödenmesi amacıyla kullanılabileceğini düşünüyoruz. Bununla birlikte, TCMB'nin, 16 Nisan 2021 tarihinde Resmi Gazetede yayınlanan Ödemelerde Kripto Varlıkların Kullanılmamasına Dair Yönetmelik ile bunu yasakladığı unutulmamalıdır.

[288] **KARTAL** Dilşah B., *Smart Contracts,* Law in the Digitalization Era, ICLAS 2019 Proceedings Book, On İki Levha Yayıncılık, İstanbul, 2019, sf. 240

sözleşme ilişkisi içerisine girmekte ve karşı tarafa ilişkin güven sorunu yaşamamaktadır. Ayrıca, blokzincirde var olan aracısızlaştırma ve güvensizlik prensiplerinin akıllı sözleşmeler dünyasında da geçerli olduğu unutulmamalıdır.

Bu noktada, akıllı sözleşmelerin güvensizlik prensibini tamamen hayata geçiremedikleri eleştirisi[289] yapılmaktadır ki bu eleştirilerin haksız olduğu söylenemez. Gerçekten de sözleşmenin karşı tarafına güven duymayı gerektirmese de akıllı sözleşmelerin doğru çalışılabilmesi için, akıllı sözleşme kodunu hazırlayan kişiye, üzerinde çalışacağı platforma ve dışarıdan veri alacağı *oracle*'lara güven duyulması icap eder. Taraf iradelerinin koda düzgün bir şekilde aktarılması ve sonrasında akıllı sözleşme kodunun sağlıklı bir şekilde çalıştırılması gerekir. Bu doğrultuda, akıllı sözleşme tarafları ile sözleşmeyi kodlayan programcı arasında iş görme borcu doğuran bir sözleşme (vekalet veya eser sözleşmesi) akdedilir. Sonuç olarak, akıllı sözleşmelerde -en azından bu aşamada- güven ilişkisinin tamamen devre dışı kalmadığı ifade edilmelidir.

Akıllı sözleşmelerin bu otonom yapısı, onları diğer dijital sözleşmelerden ayırmaktadır. Zira yıllardır hayatımızda olan ve internet üzerinden kurulan elektronik sözleşmeler de bazı yönleriyle akıllı sözleşmelere benzemektedir.[290] Ancak online olarak kurulan bu elektronik sözleşmelerden doğan borçların yerine getirilmesi tarafların (özellikle satıcı tarafın) iradesine bağlıdır. Bir başka anlatımla, satıcı ürün teslim borcunu ifa etmezse, alacaklı taraf, müşteri hizmetleri veya banka aracılığıyla ürünü tedarik etmeye veya parasını geri almaya çalışacak; başarılı olamazsa yargı mekanizmalarına başvuracaktır. Buna karşılık akıllı sözleşmelerde sözleşme hükümleri otomatik olarak icra edilecektir. Yine de örneğin, sözleşmede belirlenen ürün tedarik edilemezse, başka bir satıcıdan otomatik olarak tedarik edilecek ve belirlenen cezai şart tutarı satıcının hesabından alıcının hesabına otomatik olarak aktarılacaktır.[291]

---

[289] **Grenon**, sf. 6

[290] **SADİOĞLU,** Fikriye Ceren, *Borçlar Hukuku Çerçevesinde Akıllı Sözleşmenin İşlevleri ve İşlevlerin Yerine Getirilmesi Sırasında Karşılaşılan Sorunlar*, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi C. XXV, 2021, Sayı 4, sf. 183. Yazar, 6563 sayılı Elektron k T caret n Düzenlenmesi Hakkında Kanun kapsamında bir değerlendirme yaparak akıllı sözleşmelerin elektronik sözleşmelerden ayrıştığı noktalara da işaret etmiştir.

[291] **UNSWORTH** Rory, *Smart Contract This! An Assessment of the Contractual Landscape and the Herculean Challenges it Currently Presents for "Self-executing" Contracts*, Legal Tech, Smart Contracts and Blockchain (Ed. Marcelo Corrales / Mark Fenwick / Helena Haapio), Springer, 2019, sf. 20

Bu yapısı nedeniyle, akıllı sözleşmelerin teknik olarak tüm taraflar için mutlak anlamda bağlayıcı olduğu ifade edilmektedir.[292] Klasik sözleşmeler de geçerli olarak kurulduktan sonra, tarafları için bağlayıcı bir nitelik taşımaktadır ("*ahde vefa"*, "*pacta sunt servanda"*). Bununla birlikte, sözleşme hükümlerine uymak pek çok zaman tarafların iradesinde olan bir durumdur.[293] Buna göre, sözleşmeyi ihlal etmenin, sözleşmeye uygun davranmaktan daha kârlı olduğunu düşünen bir kimse -sonuçlarına katlanmak suretiyle- sözleşmeye aykırı hareket edebilmektedir. Akıllı sözleşmelerde ise taraflardan biri, şartlar değişse veya bağlı bulunduğu sözleşmeden daha karlı bir alternatif ortaya çıksa dahi sözleşmeyi ihlal edemez; yani ahde vefa ilkesi istisnasız bir şekilde uygulanır.[294] Bu durumda, *sözleşmenin değişen koşullara uyarlanması* (TBK md. 138) ve *mücbir sebep* gibi pek çok hukuki kurumun işlevselliği bir hayli sarsılmaktadır.

Akıllı sözleşmenin tarafları, *ex ante* koşulların değişmesi halinde uygulanacak hükümleri de sözleşme kapsamında kararlaştırabilir. Ancak, kesinlik içermedikleri için, sözleşme koşullarının değişmesine ilişkin hükümlerin veya mücbir sebep hükümlerinin bilgisayar kodlarında ifade edilmesi oldukça zordur.[295] Akıllı sözleşme kodu, bir kere aktive edildikten sonra, üçüncü kişilerin; hatta tarafların iradesinden bağımız bir şekilde, kendi kendini icra ederek sözleşmeye aykırılığı olanaksız hale getirdiği için, onların hata içermeyecek bir mükemmellikte yazılması gerektiği ifade edilmektedir.[296] Bunun pratikte ne kadar mümkün olduğuna ilişkin soru işaretleri ise, akıllı sözleşmelerin ifayı garanti etme niteliğine gölge düşürebilmektedir.

Akıllı sözleşmelerin otomatik olarak kendi kendini yürütmesinin bir diğer sonucu da onun geri döndürülemez bir yapıya sahip olmasıdır. Daha önce, blokzincirin işleyişi anlatılırken ifade edildiği üzere, zaman damgalı *hash* değeri oluşturularak birbirine eklenen blokların içinde yer alan verilerin değiştirilmesi pratik olarak imkansıza yakındır. Doğal olarak bu durum, blokzincir üzerinde çalıştırılan akıllı sözleşmeler için de geçerlidir. Daha açık bir ifadeyle, kod şeklinde yazılan ve blokzincir üzerinde otonom olarak çalışmaya

[292] **Savelyev**, sf. 15
[293] **Kun**, sf. 161 vd; **Werbach / Cornell**, sf. 366
[294] **Borgogno**, sf. 293; **Savelyev**, sf. 18; **Eenmaa-Dimitrieva / Schmidt-Kessen**, sf. 25
[295] **Werbach / Cornell**, sf. 367
[296] **Mik**, *Smart contracts: Terminology, Technical Limitations and Real World Complexity*, sf. 279

başlayan bir akıllı sözleşmenin hükümlerinin sonradan değiştirilmesi veya ifasının engellenmesi mümkün olmaz.

Burada akıllı sözleşmeler ile bilgisayar ve teknolojik ürünler vasıtasıyla ifa edilen geleneksel sözleşmeler arasında önemli bir fark belirmektedir. Örneğin, sözleşmeden doğan ödeme borcunun, otomatik banka havalesiyle yapıldığı varsayımında dahi verilen otomatik talimatın geri alınması ve sonuçta ifanın durdurulması söz konusudur.[297] Ancak akıllı sözleşmelerde, sözleşme taraflarının veya üçüncü kişilerin sözleşmeye sonradan müdahale imkanları mevcut değildir. Güvenlik ve şeffaflık parametreleriyle bakıldığında olumlu özellikleriyle karşımıza çıkan akıllı sözleşmeler, üzerinde tarafların bile değişiklik yapamayacak olması gerçeği karşısında birtakım sorunları da beraberinde getirmektedir. Öte yandan, belirtmek gerekir ki akıllı sözleşmelerin de uygun ara yüzler kullanılarak ortadan kaldırma pahasına da olsa durdurulmalarının mümkün olduğu ifade edilmektedir.[298] Ancak kural olarak, akıllı sözleşmeler otomatik şekilde kendi kendini icra eder ve çalıştırıldıktan sonra durdurulamaz.

İstisnai durumları bir yana bırakacak olursak, klasik sözleşmelerin aksine, aşırı yararlanma, yanılma, aldatma, korkutma ya da aşırı ifa güçlüğü[299] gibi tüm hukuk sistemlerinde hâkim müdahalesi için bir temel oluşturan veya taraflara çeşitli imkanlar sunan koşulların varlığı halinde dahi, sistemin otomatik ifa öngörmesi sebebiyle akıllı sözleşme üzerinde bir değişiklik yapılması, kural olarak, mümkün olmayacaktır.[300] Bu durumun sebep olabileceği problemlerin üstesinden ne şekilde gelinebileceği oldukça önem arz eder. Ancak akıllı sözleşmelerle ilgili ilk deneyimlerin bu bakımdan çok da tatmin edici olmadığı ve akıllı sözleşmelerin özellikle hataları düzeltmek için ek mekanizmalara ihtiyaç duyduğu ifade edilmektedir.[301]

Akıllı sözleşmelerde meydana gelebilecek hataların düzeltilmesi için gerekli mekanizmalar büyük oranda dışarıdan bir müdahale gerektireceği için akıllı sözleşmelerin

---

[297] **Kapancı**, sf. 201

[298] **GOVERNATORİ** Guido / **IDELBERGER** Florian / **MİLOSEVİC** Zoran / **RİVERET** Regis / **SARTOR** Giovanni / **XU** Xiwei, *On Legal Contracts, İmperative and Declarative Smart Contracts, and Blockchain Systems*, Artif Intell Law 26, 2018, sf. 403

[299] **TAI** Eric Tjong Tjin, *Formalizing Contract Law for Smart Contracts,* Tilburg Private Law Working Paper Series No. 06 2017, sf. 4

[300] **Savelyev**, sf. 19

[301] **Tai**, *Formalizing Contract Law for Smart Contracts*, sf. 2

yapısal özelliklerine ve çıkış felsefesine aykırı olacaktır. Ancak ifade etmek gerekir ki sözleşmeler hukukunun, Roma döneminden beri uğraştığı ve yüzyıllar süren tartışmalar neticesinde ulaştığı çözümlere bir anda ulaşılamaması son derece doğaldır. Burada önemli olan, hukukun yeknesaklığını korumak için azami özen göstererek, klasik sözleşmeler hukukunun bu çözüm yollarının, akıllı sözleşmeler bakımından uygulanabilirliğini değerlendirmek olmalıdır.

Burada tartışılan sorunu daha iyi anlatabilmek için konuyu biraz daha açabiliriz. Akıllı sözleşmelerin sonradan değiştirilemeyecek olması, taraflardan birisinin veya her ikisinin hataya düşmesi halinde büyük bir sorun teşkil edecektir. Bilindiği üzere, TBK madde 30, sözleşme kurulurken esaslı yanılmaya düşen tarafın, sözleşme ile bağlı olmayacağını belirtir. Benzer şekilde, TBK madde 27 de sözleşmelerde kesin hükümsüzlük hallerini düzenler. Ancak, akıllı sözleşmelerin ifa aşamasının taraflardan ve üçüncü kişilerden bağımsız şekilde otomatik olarak gerçekleştiği dikkate alındığında bu hükümler nasıl uygulanacaktır? Sözleşmenin tarafı, kanunen bağlı olmadığı bir sözleşmeden doğan borcunu ifa etmek zorunda mı kalacaktır?

Öte yandan, burada bahsedilen irade bozukluklarının akıllı sözleşmeler dünyasında dikkate alınması da bir başka sorunu gündeme taşıyacaktır. Zira, irade sakatlıkları gibi sözleşme ilişkisine sonradan değişiklik imkânı getiren faktörler, blokzincir tabanlı işlemlerin ana özelliği olan "kesinlik" ve "herkes için gerçeğin tek versiyonu" prensipleriyle çelişir.[302] Gerçekten de blokzincir tabanlı işlemleri bu denli cazip kılan özellik, bunlara ilişkin kayıtların merkeziyetçi olmayan bir yapıda, herkesin denetimine açık ve şeffaf bir şekilde tutuluyor olmasıdır. Bu açıdan bakıldığında, "*sözleşme ile bağlı olmamak*" veya "*hâkimin sözleşmeye müdahalesini istemek*" gibi kurumların, blokzincir tabanlı akıllı sözleşmelerin var oluş amacına uygun düşmediği savunulabilir. Öte taraftan, menfaatler dengesi gözetilerek bu yapı içerisinde iradesi sakatlanan taraflar için de gerekli çözüm yollarının sunulması gerekmektedir.

Bunlar dışında, akıllı sözleşmelere özgü birtakım teknik hatalar da gündeme gelebilir. Örneğin, tarafların mutabık kaldığı hükümler, koda aktarılırken teknik bir hata sonucunda veya kodu yazan kişinin kusuru sebebiyle blokzincire yanlış bir şekilde

[302] **Savelyev**, sf. 19

aktarılabilir. Bu varsayımda da akıllı sözleşme, hatalı bir senaryo üzerine otomatik olarak icra edilecek ve sözleşmede bir çıkış yolu öngörülmemiş ise tarafların bunu durdurma şansı olmayacaktır. Haliyle, bu problem için dava ya da icra takibi gibi uyuşmazlık çözüm yollarına başvurulacak ve akıllı sözleşmelerin sahip olduğu "aracısızlaştırma" iddiası bir hayli zayıflayacaktır.

### 5. Şeffaflık ve Gizlilik

Akıllı sözleşmeleri yakından ilgilendiren ve geleneksel sözleşmeler karşısında farklı bir konumda değerlendirilmesine sebep olan bir diğer husus ise gizlilik/anonimlik meselesidir. Prensip olarak, blokzincir üzerinde tutulan her bir veri parçası, dağıtık defter yapısında, dünyanın her yerinden birçok makinede kişilerin erişimine açık olduğundan özel bir blokzincir içerisinde bulunmayan hiçbir akıllı sözleşme gizli tutulamaz.[303] Blokzincirin bu özelliği, ticari sırlarını kamuya açıklamak istemeyen gerçek ve tüzel kişiler üzerinde olumsuz bir etki bırakabilir. Bunun da ötesinde, söz konusu özellik, kişisel verilerin korunması hukuku bağlamında da pek çok soru işaretini beraberinde getirmektedir.[304]

Yapılan işlemlerin herkesin görebileceği şekilde bloklara kaydediliyor olması, blokzincirin şeffaflık ilkesinin bir gereğidir. Ancak burada, yapılan işlemlerin kullanıcılara ait özel anahtarlar ile dijital olarak imzalandığını[305] hatırlatmakta fayda vardır. Bu anahtarlar vasıtasıyla yapılan dijital imzalama işlemi, platformda gerçekleştirilen işlemlerin güvenliğini sağlarken, aynı zamanda bir çeşit gizlilik sağlar.[306] İşlem yapan

---

[303] **MCMILLAN** Matthew / **PROCTER** Trudi / **LINDHOUT** Rebecca / **MORGAN** Kathryn, *Australia: Smart(er) Contracts in 2020*, 2020, https://www.mondaq.com/australia/new-technology/974460/smarter-contracts-in-2020 (Son erişim tarihi: 15.06.2022); **Swiss LegalTech Association (SLTA) Regulatory Task Force Report**, sf. 40; **DUKE** Anna, *What Does the CISG Have to Say About Smart Contracts? A Legal Analysis*, Chicago Journal of International Law Vol. 20 No. 1, 2019, sf. 147; **Kaal / Calcaterra**, sf. 134; **Tevetoğlu**, sf. 204

[304] **DE CARIA** Riccardo, *The Legal Meaning of Smart Contracts*, European Review of Private Law 6-2019, Kluwer Law International BV, 2019, sf. 749 vd; **Grønbæk**, sf. 3; **Dimitropoulos**, sf. 1144 vd; Ayrıca ayrıntılı bilgi için bkz. **GIORDANO** Marco Tullio, *Blockchain and the GDPR: New Challenges for Privacy and Security*, Blockchain, Law and Governance, Springer Nature Switzerland AG, 2021, sf. 275 vd; **KİRKİT** Ecem, *Akıllı Satış Sözleşmelerinin Kuruluşu ve İfası*, Çukurova Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, Cilt 3, Sayı 6, 2016, sf. 154; **Gatteschi / Lamberti / Demartini**, sf. 46; **Mandal**, sf. 18; **Limm**, sf. 112; **Publications Office of the European Union,** sf. 17 vd.

[305] **Werbach / Cornell**, sf. 371 vd; **Grønbæk**, sf. 3

[306] **ÜNSAL** Ersin / **KOCAOĞLU** Ömer, *Blokzincir Teknolojisi: Kullanım Alanları, Açık Noktaları ve Gelecek Beklentileri*, Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, (13), 2018, sf. 56; **Poncibò / DiMatteo**, sf. 133

kişilerin gerçek kimliği, dijital imzalar aracılığıyla gizlenmiş olur. Gerçek kişi bilgileri bu şekilde saklı tutulabildiği için, sistem üzerinde yapılan işlemler herkese açık olsa da bu işlemleri yapanların kimlikleri herkes tarafından öğrenilemez.[307] Böylece akıllı sözleşme tarafları, kimlerin, hangi bilgilere, ne zaman erişebileceğini belirleme imkanına sahip olmaktadır.[308]

Bununla birlikte, yalnızca önceden seçilmiş katılımcıların erişimine açık olacak şekilde özel veya izinli blokzincirin kullanımı bu çekinceleri giderebilir.[309] Öte yandan, akıllı sözleşmeleri blokzincire yerleştirmeden önce şifrelemeyi öneren projeler[310] veya *Hawk* gibi, kamuya açık blokzincirlerde dahi gizliliği sağlayacak şekilde akıllı sözleşme yazmayı taahhüt eden kullanımı basit programlar öne sürülmüştür.[311] Bu ve benzeri projeler neticesinde, özellikle iş dünyasının gizlilik kaygısı giderilerek akıllı sözleşmelerin yaygınlaşmasının önündeki bir engel ortadan kaldırılabilir.

Öte yandan, blokzincir üzerindeki pek çok kullanıcının kimliklerinin gizli kalması, çok fazla hukuki sorunu beraberinde getirir. Kimliklerin gizli kalması birçok yönden olumlu olarak nitelendirilse de kişilerin yakalanma korkusu olmaksızın, hukuka aykırı işlem yapabilmelerine olanak tanır.[312] Buna ek olarak, kişilerin sözleşme yapma ehliyetine sahip olup olmadığı veya sözleşme ilişkisinin yargıya taşınması halinde uyuşmazlığın kime yöneltileceği gibi sorular cevap beklemektedir. Ancak şimdilik, bu hususların ilerleyen bölümlerde ayrıca ele alınacağını belirtmekle yetinelim.

## 6. Uygulanabilirlik – Akıllı Sözleşmelerin Uygulaması

[307] **Cappiello / Carullo**, sf. 4; **Ünsal / Kocaoğlu**, sf. 56; **SKLAROFF** Jeremy M., *Smart Contracts and the Cost of Inflexibility*, University of Pennsylvania Law Review, Vol. 166, 2017, sf. 295; **Toprak**, sf. 17

[308] **Rios**, 2021

[309] **Swiss LegalTech Association (SLTA) Regulatory Task Force Report**, sf. 40

[310] **Alharby / Moorsel**, sf. 135

[311] **KOSBA** Ahmed / **MILLER** Andrew / **SHI** Elaine / **WEN** Zikai / **PAPAMANTHOU** Charalampos, *Hawk: The Blockchain Model of Cryptography and Privacy-Preserving Smart Contracts*, 2016 IEEE Symposium on Security and Privacy (SP), San Jose, CA, 2016, sf. 840, https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=7546538 (Son erişim tarihi: 15.06.2022); **Poncibò / DiMatteo**, sf. 133

[312] **UK Law Commission**, *Smart contracts Call for evidence*, 2020, sf. 96, https://www.lawcom.gov.uk/project/smart-contracts/ (Son erişim tarihi: 15.06.2022); **Fulmer**, sf. 186; **Bosson**, sf. 11

Geleneksel sözleşmelerle akıllı sözleşmeleri ayıran bir diğer özellik bunların uygulamasına yöneliktir. Akıllı sözleşmelerin bir anlam ifade etmesi için, belirli bir programlama dilinde taraf iradelerini yansıtacak şekilde oluşturulması gerekir. Bu adeta, bir yazılımcı tarafından dijital bir uygulama veya oyun hazırlanmasına benzer. Buna ek olarak akıllı sözleşmeler, dağıtık defter teknolojisinin avantajlarından faydalanmak için, üzerinde çalıştırılacakları bir blokzincir platformuna ihtiyaç duyar. Önceden sadece belirli tipteki finansal işlemlerin gerçekleştirilmesini sağlayan akıllı sözleşmelerin uygulama alanı zamanla genişlemiş ve neredeyse her türlü sözleşme yükümlülüğünün kodlara aktarılması mümkün hale gelmiştir.[313] Ancak temel mantık aynı kalmıştır: kendi kendini yürütmeye programlanmış bir bilgisayar kodunun (akıllı sözleşme kodu) sisteme entegre edilmesi.

Özellikle Alman İsviçre öğretisinde,[314] tarafların otomatikleştirilmiş iradeleri doğrultusunda hak ve borçlar doğuran akıllı sözleşmelerle yakından ilişkili iki farklı sözleşmeden daha bahsedilmektedir. Bunlardan ilki akıllı sözleşmeyi programlayan kişi ile sözleşme tarafları arasında kurulan uygulama sözleşmesidir ("*contrat d'application*", "*application contract*"). Bu uygulama, taraflara gelecekte çeşitli akıllı sözleşmeler kurmalarına imkan tanıyan bir şablon olarak değerlendirilebilir. Bu nedenle, kurulacak akıllı sözleşmenin işlevselliği de kullanılan uygulamaya bağlıdır.[315]

İkinci olarak da taraflar, akıllı sözleşmelerini otonom olarak yürütebilecekleri merkezi olmayan bir yapıya ihtiyaç duyar. Platform olarak adlandırılan bu yapıların en yaygın olanı, burada da sıkça bahsettiğimiz "Ethereum" platformudur. İşte taraflar, kendileri veya bir üçüncü kişi tarafından oluşturulan akıllı sözleşmeleri bu platform sayesinde yürütebilirler. Burada esasen, akıllı sözleşme tarafları ile platform operatörü arasında bir platform sözleşmesi ("*contrat de plateforme*", "*platform contract*") de kurulmuş olur. Ancak, platformun bir blokzincirde açık kaynak olarak sunulması ya da bir platform sağlayıcısı tarafından aktif olarak işletilmesi, bu platform sözleşmesinin niteliğini

[313] **Mik**, *Smart contracts: Terminology, Technical Limitations and Real World Complexity*, sf. 270
[314] **MÜLLER** Christoph, *Les « Smart Contracts » en droit des obligations suisse*, 2018, sf. 81 vd, https://www.unine.ch/files/live/sites/christoph.mueller/files/Publications/Les%20smart%20contracts%20en%20droit%20des%20obligations%20suisse.pdf (Son erişim tarihi: 15.06.2022)
[315] **Furrer**, sf. 6

etkiler.[316] Akıllı sözleşmenin yorumlanmasına ihtiyaç duyulduğu hallerde, bu sözleşmelerin yol gösterici olması beklenebilir.[317] Benzer şekilde, bu sözleşmelerde mevcut olabilecek hata ve eksikliklerin, akıllı sözleşmeyi etkilemesi kaçınılmazdır. Öyle ki bu hallerde, platform sağlayıcısının hukuki sorumluluğu[318] gündeme gelebilecektir.

Görüldüğü üzere, akıllı sözleşmelerin varlık göstermesi ve uygulanabilmesi için birtakım dijital ortam ve uygulamalara ihtiyaç duyulmaktadır. Geleneksel sözleşmelerden farklı olarak akıllı sözleşmeler, ancak bu şekilde bir anlam ifade eder. Bu noktada, akıllı sözleşme harici bazı sözleşmesel ilişkilerin kurulması mümkündür. Bu durum, akıllı sözleşmelere teknik bir boyut kazandırarak girift bir hale getirdiği gibi, kullanım alanını da sınırlandırır. Fakat teknolojik ilerleme ile bunların geleneksel sözleşmelerin kullanım alanını daraltacağı ortadadır.

### 7. Hız ve Verimlilik

Akıllı sözleşmelerin klasik sözleşmelere karşı uygulamadaki en büyük avantajının, taraflara sağladığı hız ve verimlilik olduğu söylenebilir. Bunda hiç şüphesiz, üzerinde faaliyet gösterdiği blokzincir yapısının karakteristik özellikleri etkin rol oynar. Yukarıda ayrıntılı olarak izah edildiği üzere blokzincir, insan müdahalesini azaltan, aracı kurumları aradan çıkaran ve kendi kendine yetmeyi amaçlayan bir ağ yapısıdır.[319] Daha çok ödeme işlemleri için kullanılan kripto teknolojisi, kullanıcılara hız kazandırdığı ve para transferi maliyetinde çok ciddi bir tasarruf sağladığı gibi, akıllı sözleşmeler de kullanıcılarına benzer kazanımlar sunar.

Her şeyden önce akıllı sözleşmeler, insan müdahalesini en aza indirmeyi hedefleyen yapılar olarak insandan kaynaklanan potansiyel hataları azalttığı için, verimliliği de artırmış olmaktadır.[320] Gerçekten de sözleşme ilişkileri içerisinde meydana gelen gecikmeler, ekseriyetle insanlardan kaynaklanana hatalar, yanlış anlamalar vb.

[316] **Furrer**, sf. 5; **Müller**, sf. 59
[317] **Müller**, sf. 82
[318] **Pretelli,** sf. 26
[319] **Lingwall / Mogallapu**, sf. 289
[320] **TABANLIOĞLU** Ahmet, *Blokzincir ile Akıllı Sözleşme Simülasyonu*, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 2019, sf. 30; **Farrell / Machin / Hinchliffe**, sf. 2; **Seidel / Horsch / Eickstäd**, sf. 177

sebeplerle gerçekleştiği için, insan faktörü azaldıkça, sözleşme ilişkisinin daha verimli bir hale geleceğini öngörmek makuldür. Öte yandan, özellikle *oracle*'lar sayesinde dışarıdan alınan veriler toplanıp doğrulanırken, sözleşmeden doğan borçların ifası için gerekli işlemler gerçek zamanlı olarak gerçekleşebildiği için hız artmakta[321] ve sözleşme taraflarına zaman tasarrufu sağlanmaktadır.

Burada belirtilmesi gereken bir diğer husus da akıllı sözleşmelerin tarafları gözetim (*"monitoring"*) yükümlülüğünden büyük oranda kurtarmasıdır. Zira, sözleşme tarafları değiştirilmesi ya da ihlal edilmesi zor olan ve kendi kendini yürüten koda güvenerek, en azından geleneksel bir sözleşmeye kıyasla, karşı tarafın ifa yükümlülüğünü yerine getirip getirmediğini sürekli olarak gözetleme ihtiyaçlarını azaltabilirler.[322] Böylelikle maddi kaynak ve zaman tasarrufu sağladıkları gibi, kendilerini psikolojik olarak daha güvende hissetmeleri muhtemeldir.

Kullanıcıların bu yeni teknolojiden beklentilerinden birisi de hiç şüphesiz ekonomik kazanç sağlamaktır. Akıllı sözleşmelerde, sözleşmesel ilişkinin her aşamasında maliyet tasarrufu mümkün olabilir.[323] Gerçekten de sözleşmenin müzakere aşamasından, uygulanmasına; hatta ortaya çıkabilecek uyuşmazlıkların çözümüne kadar her safhada kırtasiyeciliği azaltması, banka gibi merkezi kuruluşları devre dışı bırakması gibi özellikleriyle akıllı sözleşmeler, kullanıcılarının daha az masraf yapmasını sağlar.

Akıllı sözleşmelerin, çeşitli sektörlerde tedarik zincirinin parçası olarak kullanılabileceği ifade edilmektedir.[324] Akıllı sözleşmelerden tedarik zincirinde faydalanıldığında sağlanan maddi tasarrufun boyutlarını göstermesi açısından ABD'nin en büyük zincir marketi olan Walmart örnek olarak gösterilebilir. Walmart, yakın geçmişte gıda tedarik zincirinin her aşamasını özel blokzincirde kodlamaya başladığı için herhangi bir gıda kalitesi sorunu ortaya çıktığında, blokzincir defterinde zaman damgalı olarak

---

[321] **Koroye**, sf. 5; **Farrell / Machin / Hinchliffe**, sf. 2

[322] **FINCK** Michèle, *Blockchains: Regulating the Unknown*, German Law Journal, Vol. 19, Issue 4, 2018, sf. 671; **The Cardozo Blockchain Project**, sf. 5

[323] **SCHÖNFELD** Christian, *Smart Contracts under Swiss law*, The FinTech Edition, Londra, 2018, sf. 9; **World Bank Group**, sf. 9 vd; **Araalan**, sf. 512

[324] **REAM** John / **CHU** Yang / **SCHATSKY** David, *Upgrading Blockchains: Smart Contract Use Cases in Industry*, Deloitte University Press, 2016, sf. 5; **Wang / Le**, sf. 927; **Ghodoosi** sf. 53; **Tabanlıoğlu**, sf. 29; **Blockchain Türkiye**, *Akıllı Sözleşme Raporu*, sf. 18, https://bctr.org/hukuk-duzenlemeler-ve-kamu-iliskileri/ (Son erişim tarihi: 20.08.2022)

kaydedilen verileri tarayarak gıdanın kaynağını ve kalite sorununun nedenlerini geleneksel yöntemlerden çok daha hızlı şekilde belirleyebilmektedir.[325] Bu bağlamda, Walmart'ın, önümüzdeki birkaç yıl içinde gıda tedarik işlemlerini tamamen akıllı sözleşmeler yoluyla gerçekleştirmesiyle, tedarik zinciri yönetimi ve denetim maliyetlerinin yanı sıra sözleşme uygulama maliyetlerinde de milyarlarca dolarlık tasarruf sağlaması öngörülmektedir.[326]

Gerçekten de akıllı sözleşmeler, geleneksel sözleşmelere kıyasla işlem hızını artırıp maliyetini azaltması yönüyle ön plana çıkar.[327] Örneğin, bir akıllı sözleşme kapsamında ödenmesi gereken tutar, banka gibi aracı kurumlar olmaksızın blokzincir üzerinden yapılacağı için komisyon vb. ücretler ödenmek zorunda olmayacaktır. Bunun özellikle, uluslararası ticarette ne denli büyük miktarda tasarruf sağlayacağı aşikardır. Hatta denilebilir ki, akıllı sözleşmeler kendi kendini icra etme iddiasını gerçekleştirdiği müddetçe, mahkeme ve icra daireleri gibi yasal kurumlara duyulan ihtiyaç da azalacak ve bu süreçlere ilişkin yargılama giderleri[328] ve takip masrafları ortadan kalkacaktır. Öte yandan bu teknoloji, onlarca belge gerektiren uluslararası sözleşmelerde, tarafları kırtasiyecilik yükünden de büyük ölçüde kurtarır.[329] Bununla birlikte, herhangi bir akıllı sözleşmenin de taraflar arasında uyuşmazlık konusu olabileceği ve konunun yargı organlarına intikal edebileceği unutulmamalıdır.

Akıllı sözleşmelerin verimliliği ile ilgili olarak belirtilmesi gereken bir başka nokta ise, bu teknolojinin mutlak surette bir ucuzluk sağlamamasıdır.[330] Her ne kadar aracı kurumları devre dışı bırakarak ve yargılama giderlerini büyük oranda azaltarak ciddi bir tasarruf sağlasa da taraflara yüklediği ek maliyetlerin söz konu olması kaçınılmazdır. Giriş bölümünde bahsedildiği üzere, akıllı sözleşmelerin yazılması ve okunması ayrı bir uzmanlık konusu olduğundan, tarafların bu gibi teknik konularda danışmanlık hizmeti alması bir zorunluluktur. Hatta denilebilir ki, akıllı sözleşmelerle hem hukuki olarak hem

---

[325] **MCCARTHY** Kevin T., "Blockchain Smart Contracts", For the Defense, (Mart 2018), sf. 14 https://www.larsonking.com/wp-content/uploads/2019/08/FTD-1803-McCarthy.pdf (Son erişim tarihi: 15.06.2022); **Araalan**, sf. 508

[326] **McCarthy**, sf. 14; **Ghodoosi**, sf. 59

[327] **Schönfeld**, 2018, sf. 9; **Di Ciommo**, sf. 294; **BAYÓN** Pablo Sanz, *Key Legal Issues Surrounding Smart Contract Applications*, Korea Legislation Research Institute Journal of Law and Legislation, Vol. 9 Nr. 1, 2019, sf. 71

[328] **Temte**, sf. 97

[329] **Swiss LegalTech Association (SLTA) Regulatory Task Force Report**, sf. 38

[330] **Sklaroff**, sf. 291

de teknik olarak ilgilenebilecek, bu konularda danışmanlık verecek yeni oluşumlar ortaya çıkacaktır.

Benzer şekilde, bünyesinde avukatlar ile mühendisleri beraber barındıran danışmanlık şirketleri yakın gelecekte gündeme gelecektir. Öğretide bu yeni alan, hukuk mühendisliği ("*legal engineering*")[331] olarak adlandırılır. Hatta hukuk ve teknolojiyi beraber barındıran *legaltech* alanının oldukça gelişeceğini öngörmek yanlış olmaz.[332] Haliyle bu durum, akıllı sözleşmenin tarafları için yeni masraf kalemleri anlamına gelecek ve ironik bir şekilde maliyetin artmasına sebep olacaktır.

Buna ek olarak, Ethereum üzerinde akıllı sözleşme yapılırken, her bir işlem için gaz ("*gas*") adı verilen bir maliyet ortaya çıkar ve bu masrafın işlemi gerçekleştiren tarafça peşin olarak karşılanması gerekir.[333] Üstelik akıllı sözleşme ne kadar kompleks ise yapılacak işlemlerin maliyeti de o kadar artar. Hatta güvenlik gerekçesiyle, tarafların blokzincirde gerçekleştirecekleri işlemler için bir gaz limiti (*"gas limit"*)[334] bulunduğu ifade edilmektedir. Bu nedenle, yapılmak istenen kompleks işlemler bu limite takılır ve akıllı sözleşmeler bakımından teknik bir kapasite problemi ortaya çıkar.[335] Bu teknik sınırlamalar, diğer tüm avantajlarına rağmen akıllı sözleşmelerin verimliliğini düşüren bir niteliğe sahiptir. Buna ek olarak gelen mali külfet de sistemin bir başka olumsuz özelliği olarak karşımıza çıkar. Yani, blokzincir üzerinde bazı maliyetler için tasarruf sağlanırken; bir yandan da yeni maliyet kalemleri ortaya çıkmaktadır. Sonuç olarak, akıllı sözleşmelerin geleneksel sözleşmelere kıyasla işlem masrafını mutlak surette azalttığı veya artırdığı söylenemez.

## 8. Akıllı Sözleşmelerin Dışarıdan Müdahaleye Kapalı Olması

[331] **Agnikhotram / Kouroutakis**, sf. 318; **Szostek**, sf. 133
[332] **Sillanpää**, sf. 50
[333] **VACCA** Anna / **Di SORBO** Andrea / **VISAGGIO** Corrado A. / **CANFORA** Gerardo, *A systematic literature review of blockchain and smart contract development: Techniques, tools, and open challenges*, The Journal of Systems and Software Volume 174, 110891, 2021, sf.12; **Werbach**, sf. 76-77; **Schulpen**, sf. 25
[334] **Durovic / Janssen**, sf. 65; **Schulpen**, sf. 25
[335] **HERIAN** Robert, *Smart Contracts: a remedial analysis*, Information & Communications Technology Law, Vol. 30, No.1, 2021, sf. 22; **Jaccard**, *Smart Contracts and the Role of Law*, sf. 7; **Kapancı**, sf. 202

Blokzincirin karakteristik bir özelliği olan dışarıdan müdahaleye kapalı olma durumu, bu yapı üzerinde oluşturulan akıllı sözleşmeler için de geçerlidir. Bu durum, akıllı sözleşmelerin taraflara kesinlik sağlaması ve herhangi bir değişiklikten etkilenmemelerini sağlaması bakımından oldukça işlevseldir. Esasen bu özellik, akıllı sözleşmelerin kendi kendini icra eden ve durdurulamayan yapısını tamamlamaktadır. Bu ilke, akıllı sözleşmelerin herhangi bir otorite tarafından kontrol edilmediğini ve tamamen otonom şekilde çalıştıklarını ifade eder. Hatta dışarıdan bir müdahale olarak hukuku dahi kabul etmeyen ve tek bağlayıcı otoritenin kod olduğunu ileri süren "*code is law*" doktrininin destekçileri, akıllı sözleşmelerin bu özelliğini sonuna kadar savunmaktadır.

Akıllı sözleşmenin üzerinde çalıştığı blokzincir, akıllı sözleşmeleri, yüklendikleri tarih ve saatle damgalayıp değiştirilemez bir şekilde kaydederek sözleşmenin zamansal bağlamı hakkındaki belirsizlikleri önler.[336] Ayrıca, blokzincirin merkezi olmayan defterleri, akıllı sözleşmelerin işlem geçmişine ilişkin kapsamlı bir kayıt tutar.[337] Üstelik, bu kayıtlar, sistemdeki tüm bilgisayarda aynı anda tutulduğu için sözleşmesel ilişki kapsamında yapılan işlemlerin (yapılan ödemeler veya tasarruf yetkisinin olup olmaması) geçerliliği hızlı bir şekilde kontrol edilebilir. Böylelikle sonradan blokzincirde bir müdahale yapılması teknik olarak engellenmiştir.

Gerçekten de akıllı sözleşmelerin değişikliğe kapalı yapısı, özellikle *öngörülebilirlik* arayan ticari hayat için oldukça avantajlıdır. Akıllı sözleşmeler, başta kurgulandıkları senaryoya harfiyen riayet ettikleri ve sonradan senaryo değişikliğine izin vermedikleri için kullanıcılarına güvenli bir platform sunmaktadır. Bu durum, sözleşmede "ahde vefa" *(pacta sunt servanda)* ilkesinin, yapısal özelliklerden ötürü taraflara dayatılması olarak da yorumlanabilir. Pek çok yönüyle olumlu görünen bu özellik, bazı problemleri de beraberinde getirir. Zira her sözleşme, sonradan müdahale gerektirecek şartlara maruz kalabilir. Bu hallerde dahi sözleşmeye müdahale şansının olmamasını irade serbestisiyle açıklamak bir hayli zor görünmektedir.

Bununla birlikte, akıllı sözleşmelere dışarıdan hiçbir müdahalenin mümkün olmadığı da söylenemez. Burada yeri gelmişken, 2016 yılında meydana gelen ve "DAO

[336] **Khan et al**, sf. 19; **Cuccuru**, sf. 187
[337] **Cuccuru**, sf. 188

Hack"[338] olarak adlandırılan olaya atıfta bulunmakta yarar vardır. DAO (*"Decentralized Autonomous Organization" – "Merkezi Olmayan Otonom Organizasyon"*) esasen Ethereum blokzincir altyapısını kullanan ve kitlesel fonlama amacıyla hazırlanmış geliştiricilerinden bağımsız olarak hareket eden bir tür akıllı sözleşme projesidir.[339] Burada, blokzincir üzerinde yatırım projeleri sunulmakta ve projeyi beğenen kullanıcılar, gerekli *Ether* bedelini ödemek suretiyle bunlara kaydolarak *token* vasıtasıyla oy kullanma hakkına sahip olmaktadır.[340] Bahsi geçen *hack* olayı da Haziran 2016'da, o zaman için yaklaşık 150 milyon ABD Dolarına tekabül eden 12,7 milyon *ether* toplayan ve o zamana kadar yapılmış en büyük kitle fonlaması olan projenin[341] başına gelmiştir. Özetle, programlama dilinde var olan bir zayıflığın, sistemdeki bir kullanıcı tarafından suistimal edilmesi sonucu, yatırımcıların cüzdanları boşalmış ve milyonlarca dolar değerinde bir kayıp meydana gelmiştir.[342]

Bu noktada, ortaya çıkışından itibaren bir avantaj olarak sunulan akıllı sözleşmelerin, dışarıdan müdahaleye kapalı şekilde kendi kendini icra etmesi ve durdurulamaması (geriye döndürülememesi) durumunun bir dezavantaja dönüşerek sözleşme taraflarına birtakım zararlar vermesi söz konusudur. Hiç kimsenin arzu etmediği bu *hack* olayı sonrasında, DAO yazılım kodunda bir değişiklik yapılarak istisnai bir çözüm oluşturulması ve istenmeyen durumun ortadan kaldırılmasının mümkün olup olmadığı kullanıcılar arasında tartışılmıştır.[343] Tartışmalar devam ederken, *hack* olayını gerçekleştiren kişi, Ethereum topluluğuna bir açık mektup göndererek, DAO ile ilgili her

---

[338] Ayrıntılı bilgi için bkz. **CLÉMENT** Marc, *Smart Contracts and the Courts*, The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms, 2019, sf. 284; **Werbach**, sf. 77 vd; **Schulpen**, sf. 23; **O'shields**, sf. 184; **Müller**, sf. 67; **Ghodoosi** sf. 80; **Khan et al**, sf. 2; **Güçlütürk**, *Blokzincir ve Regüle Edilebilirlik,* sf. 50 vd.

[339] **LAUSLAHTI** Kristian / **MATTILA** Juri / **SEPPÄLÄ** Timo, *Smart Contracts – How will Blockchain Technology Affect Contractual Practices?*, ETLA Reports No 68, 2017, sf. 5, https://pub.etla.fi/ETLA-Raportit-Reports-68.pdf (Son erişim tarihi: 15.06.2022); **Finck**, sf. 671; **Bacina**, sf. 23

[340] **Kapancı**, sf. 193

[341] **GÜÇLÜTÜRK** Osman Gazi, *The DAO Hack Explained: Unfortunate Take-off of Smart Contracts*, 2018, https://medium.com/@ogucluturk/the-dao-hack-explained-unfortunate-take-off-of-smart-contracts-2bd8c8db3562 (Son erişim tarihi: 15.06.2022)

[342] **Grenon**, sf. 6; **Schulpen**, 2018, sf. 22; **Wang**, sf. 77

[343] **Schulpen**, sf. 23; **Bacina**, sf. 24

şeyin kod tarafından yürütüldüğünü, yaptığı işlemlere kodun izin verdiğini ve dolayısıyla eylemlerinin ve kazanımlarının hukuka uygun olduğunu iddia etmiştir.[344]

Saldırıyı gerçekleştiren kişinin hareketini meşrulaştırmak adına "*code is law*" doktrini ile paralel bir söylem geliştirmesi dikkate değerdir. Belirtmek gerekir ki DAO'daki kullanıcıların bir kısmı da *hack* olayını benimsememekle birlikte, hukuka aykırı bir durum olmadığını ve müdahaleye gerek olmadığını savunmuştur. Nihayetinde, yapılan tartışmalar sonucunda, kullanıcıların çoğunluğu ikna edilerek Ethereum zincirinin zorunlu çatallanma (*hard fork)*[345] ile ikiye ayrılmasına ve *Ethereum Classic* (aslında orijinal zincir) isimli yeni bir yapının (*"child DAO" – "yavru DAO"*) oluşturulmasına karar verilmiştir.[346] *Hard fork* ile DAO yazılımındaki kodda bir değişiklik (güncelleme) yapılarak çalınan paraların geri aktarılmasını olanaklı kılan ve öncekiyle uyumlu olmayan yeni bir akıllı sözleşme oluşturulmuştur.[347] Bir diğer anlatımla, blokzincirde kayıtların sonradan değiştirilememe kuralı, tartışmalı bir şekilde ihlal edilmiştir.[348] Yapılan bu değişikliği kabul etmeyen bazı kullanıcılar ise orijinal versiyonda (*Ethereum Classic - ETC*) kalmaya devam etmişlerdir.

Zorunlu çatallanma olarak ifade edilebilecek *hard fork,* genellikle blokzincirde, mevcut protokolle uyumlu olmayan bir güncellemenin meydana gelmesiyle ortaya çıkar[349] ve planlı olabileceği gibi *DAO Hack* benzeri olağanüstü bir durum karşısında da gerçekleşebilir. *Hard fork* olayının gerçekleştiği andan itibaren blokzincirde bir çatallanma meydana gelir ve oluşturulan yeni bloklar iki farklı zincir halinde devam eder. Blokzincirde gerçekleşen bu çatallanmanın çok farklı hukuki yansımaları olabilmektedir. Örneğin, ABD'de 2018 yılında *Bitcoin Cash* isimli kripto varlık zincirinde yaşanan benzer bir *hard*

---

[344] **Güçlütürk**, *The DAO Hack Explained*, 2018; **Poncibò / DiMatteo**, sf. 139; **Rohr**, sf. 83; **Wall**, sf. 1

[345] Blokzincir üzerinde gerçekleşen *Fork* kavramıyla (özellikle *hard fork* ve *soft fork* ayrımı) ilgili olarak bkz. **GIRASA** Rosario, *Technology Underlying Cryptocurrencies and Types of Cryptocurrencies*, Regulation of Cryptocurrencies and Blockchain Technologies: National and International Perspectives, Palgrave Studies in Financial Services Technology (e-kitap), 2018, sf. 47 vd; **Doğancı**, sf. 168 vd; **Fulmer**, sf. 170; **De Filippi / Wray / Sileno**, sf. 7; **Wöhrer / Zdun**, sf. 4 vd; **Bilgili / Cengil**, sf. 76 vd.

[346] **Rabinovich-Einy / Katsch**, sf. 51; **Clifford Chance**, The European Bank for Reconstruction and Development, *Smart contracts: Legal Framework and Proposed Guidelines for Lawmakers*, 2018, sf. 37, https://www.ebrd.com/ebrd-legal-reform-access-to-finance-and-fintech.html (Son erişim tarihi: 15.06.2022); **Werbach**, sf. 78; **Kapancı,** sf. 193

[347] **Lauslahti / Mattila / Seppälä**, sf. 5

[348] **Werbach**, sf. 77

[349] **Grimmelmann**, sf. 16; **Cappiello**, sf. 22

*fork* durumunda blokzincirlerle ilgili rekabet hukuku alanına giren ilk uyuşmazlık yaşanmış ve mesele mahkemeye taşınmıştır.[350]

Akıllı sözleşmeler, kural olarak dışarıdan üçüncü kişilerin müdahalesine kapalı olmakla birlikte, 2016 yılında yaşanan meşhur *DAO Hack* örneğinde de görüldüğü üzere, istisnai durumların yaşanması olasıdır. Ancak dışarıdan bir müdahale ile blokzincir yapısının değiştirilmesi öngörülen ve arzu edilen bir durum değildir. Zira, blokzincir ve akıllı sözleşmeler, herhangi bir otoritenin müdahalesi ve aracılığı olmadığı için ön plana çıkmış ve ilgi toplamıştır. Bu sebepledir ki *The DAO Hack* olayında yaşanan probleme çözüm yolu aranırken kullanıcılar arasında fikir ayrılıkları yaşanmıştır.

Buna karşılık, bir sistemin hatasız bir şekilde işleyeceğini düşünmek de son derece hayalperest bir yaklaşımdır. Böylesi bir hata ile karşılaşıldığında, ortaya çıkan maddi zararın tazmini ancak dışarıdan bir müdahale ile sağlanabiliyor ise fikri bir çatışmanın çıkması kaçınılmazdır. Bir yandan, dışarıdan üçüncü kişilerin müdahalesi gibi sistemin doğasına ve çıkış mantığına aykırı bir fikre karşı çıkarak zararın ve riskin kullanıcılar tarafından üstlenilmesi savunulabilir. Öte yandan, sistemin temel prensipleriyle çelişmesi pahasına, mutlak adaletin sağlanması için düzeltici mekanizmaların var olması gerektiği de ileri sürülebilir. Zira yazılımcı gibi üçüncü kişilerin kod üzerinde sebep oldukları basit bir hata, istenmeyen ve öngörülemeyen ciddi zararlara yol açabilir.[351] Bu noktada, çatışan menfaatler arasında bir dengenin sağlanması gerektiği muhakkaktır. Bunun yargı organları aracılığıyla gerçekleştirilmesi akla gelen ilk çözüm yollarından biri olmakla birlikte; bu durum, blokzincir yapısı içinde hayli tartışmalıdır.

Son yıllarda yapılan araştırmalara göre, Ethereum'da var olan binlerce akıllı sözleşmenin potansiyel *hack* saldırıları için oldukça savunmasız olduğu, yani en az bir güvenlik açığına sahip bulunduğu ileri sürülmektedir.[352] Bunca teknolojik ilerlemeye rağmen, akıllı sözleşmelerin çok sayıda güvenlik açığına sahip olmasının ana

---

[350] **STYLIANOU** Konstantinos, *What can the first blockchain antitrust case teach us about the crypto-economy?*, 2019, https://jolt.law.harvard.edu/digest/what-can-the-first-blockchain-antitrust-case-teach-us-about-the-crypto-economy (Son erişim tarihi: 15.06.2022)

[351] **Schulpen**, sf. 23

[352] Burada güvenlik açığı bulunan akıllı sözleşmelerin oranı yaklaşık %45 olarak ifade edilmektedir. Ayrıntılı bilgi için bkz. **DIKA** Ardit / **NOWOSTAWSKI** Mariusz, *Security Vulnerabilities in Ethereum Smart Contracts*, Conference Paper, 2018, sf. 2, DOI: 10.1109/Cybermatics_2018.2018.00182 (Son erişim tarihi: 15.06.2022)

nedenlerinden birisi, geleneksel yazılımlardan farklı olarak, değişikliğe kapalı olma özelliği gereği bir kez hazırlandıktan sonra bu sözleşme kodlarında güncelleme yapılamamasıdır.[353] Haliyle, akıllı sözleşmelerin kusursuz bir şekilde hazırlanmadıkları takdirde -uygulamadaki çoğu akıllı sözleşme için böyle mükemmel bir beklentinin gerçekleşmesi pek olası değildir-[354] birtakım yazılımsal eksikliklere sahip olması ve bunların ilk anda fark edilememesi son derece doğaldır. Bu ise, çok büyük boyutlarda maddi kayıplara yol açabilir. Bu nedenle, akıllı sözleşmelerin hazırlanması konusunda profesyonel destek alınması, mümkün olduğu ölçüde sözleşmelerin önceden nitelikli bir teste tabi tutulması[355] ve akıllı sözleşme taraflarının teknik sebeplerden doğabilecek zararlara karşı sigorta yaptırması[356] akla gelen ilk tedbirlerdendir.

[353] **Schulpen**, sf. 23
[354] **Governatori / Idelberger / Milosevic / Riveret / Sartor / Xu**, sf. 403
[355] Teknik detaylar için bkz. **Vacca** / **Di Sorbo** / **Visaggio** / **Canfora,** sf. 1 vd; **Andesta / Faghih / Fooladgar,** sf. 2 vd
[356] **Levi** / **Lipton**, sf. 6; **Üstün**, sf. 102

## IV. HUKUKİ BOYUTUYLA AKILLI SÖZLEŞMELER

Aslında yıllar önce tanımı yapılan ve literatürde var olan "akıllı sözleşme" kavramının bu şekilde, blokzincirde oluşturulan bilgisayar programları için kullanılması, birçok hukuki sorunu da beraberinde getirmiştir. Akıllı sözleşmelere hangi hukuki hükümlerin uygulanması gerektiği problemi bir yana, bunların çok temel düzeyde hukuki nitelemelerine ilişkin tartışmalar süregelmektedir. Hukuk metodolojisi açısından da öncelikle meselenin vasıflandırılmasının yapılarak akıllı sözleşmelerin tanımlanmasının ve ardından hukuken incelenmesinin isabetli olacağı kanaatindeyiz.

### A. Akıllı Sözleşmelerin Hukuki Niteliği

Yukarıda akıllı sözleşmelere girizgâh yapılırken belirtildiği üzere, akıllı sözleşmelerin hukuki incelemesinin yapılmasından önce, bunların hukuken sözleşme olarak nitelendirilip nitelendirilemeyeceğinin tartışılması gerekir. Özellikle yeni bir konsept olması sebebiyle, üzerinde tamamen uzlaşılmış bir "*akıllı sözleşme"* tanımı vermek mümkün değildir. Örneğin, bilgisayar bilimleriyle uğraşan kimseler, akıllı sözleşmeler için hiçbir hukuki kavrama atıf yapmaksızın son derece teknik bir tanımlama yapmaktadırlar.[357]

Pek çok hukuk sisteminde, akıllı sözleşmelerin henüz düzenlenmemiş olması da bunların hukuki durumu hakkındaki belirsizliği pekiştirmektedir.[358] Ancak niteliği hakkında tartışmalar mevcut olmakla birlikte, akıllı sözleşmelerin hukuki pek çok yansımasının olduğu hiç kimse tarafından inkâr edilmemektedir. Bu çalışma, akıllı sözleşmelerin Türk hukuku bakımından değerlendirilmesini amaçladığı için, akıllı sözleşmelere ilişkin teknik ayrıntılardan daha çok onun hukuki yönlerine dikkat çeken tanımlamalara ve tartışmalara ağırlık verilmiştir.

Yukarıda ayrıntıları açıklanan blokzincir sistemi üzerinde kurulan akıllı sözleşmelerin, tarafların sözleşme kapsamında yüklendikleri borçların, kendine özgü bu ağ yapısı içinde otomatik olarak ifa edilmesine;[359] bazı durumlarda da sözleşmenin otomatik

[357] **Yüksel / Güçlütürk**, sf. 277
[358] **Pasa / Dimatteo**, sf. 338
[359] **Eenmaa-Dimitrieva / Schmidt-Kessen**, sf. 8

olarak kurulmasına imkân tanıyan bir niteliğe sahip olduğu söylenebilir. Bu genel yaklaşıma göre akıllı sözleşmelerin iki temel boyutu olduğu görülmektedir.[360] Yani akıllı sözleşme kavramı, *(i)* geleneksel anlamda tarafları, hükümleri olan ve karşılıklı borçları düzenleyen bir sözleşme ile *(ii)* bu sözleşmesel ilişkiden doğan borçların, en az insan müdahalesi ile otomatik olarak ifa edilmesini birlikte karşılamaktadır. Ancak bazı akıllı sözleşmeler, bünyesinde bu iki işlevi beraber barındırırken, bazıları ise yalnızca otomatik ifa işlevini yerine getirmektedir. Akıllı sözleşmelerin sınıflandırılması da genellikle bu ayrıma göre yapılmaktadır.

Bu noktada, akıllı sözleşmelerin özellikle dışarıdan aldıkları veriler sayesinde devingen bir yapıya sahip olduklarını belirtmek gerekir. Hava durumu, tarih, piyasa bilgileri, uçuş verileri, resmi istatistikler, sınav sonuçları, kamu kayıtları gibi objektif veriler işlenerek taraflarca önceden akıllı sözleşme hükümlerinde belirlenen sonuçları otomatik olarak doğurmaktadır. Yani akıllı sözleşmelerin, geleneksel sözleşmeleri kağıt üstünde kalmaktan kurtarıp, onları gerçek dünyanın bir parçası haline getirdikleri söylenebilir.

Daha somut bir anlatımla bir akıllı sözleşme ile, "belli bir miktar dövizin belli bir tarihte, o günün TCMB döviz kuru karşılığında alacaklıya Türk Lirası cinsinden ödenmesi" kararlaştırılabildiği gibi, o tarih geldiğinde paranın sözleşmede belirlenen hesap uyarınca otomatik olarak alıcıya ödenmesi işlemi de gerçekleştirilebilmektedir. Yani akıllı sözleşmeler, borç ilişkisinin doğumu ile borcun ifasını birlikte içeren bir sözleşme süreci olarak görülebilir. Bu nedenle, akıllı sözleşme terimi genel olarak, yalnızca taraflar arasında sözleşmeye dayalı ilişkiyi oluşturan kuralları değil, aynı zamanda bir sözleşmenin otomatik olarak ifa edileceği koşulların da bilgisayar koduna aktarılmasını öngören süreçleri[361] ifade eder. Buna karşılık, bazı akıllı sözleşmeler ise yalnızca önceden kurulmuş bir sözleşmenin icrasını gerçekleştirmekte; yani borçlanılan edimler kod yardımıyla yerine getirilmiş olmaktadır.

---

[360] **SMITH** Sean Stein, *Blockchain-Enabled Smart Contracts - What Are They, and What They Mean for Blockchain Development*, 2020, https://www.forbes.com/sites/seansteinsmith/2020/11/18/blockchain-enabled-smart-contractswhat-are-they-and-what-they-mean-for-blockchain-development/?sh=6fe33739c745 (Son erişim tarihi: 15.06.2022)

[361] **Bertoli**, sf. 182; **Müller**, sf. 68

Tıpkı blokzincir üzerinde tesis edilen diğer işlemler gibi, akıllı sözleşmeler de *"güvensizlik"* prensibi üzerine kuruludur.[362] Daha açık bir anlatımla insanlar, merkezi otoritelere güven duymak istemedikleri gibi, sözleşme ilişkisi içinde bulundukları karşı tarafa da güvenmemekte ve sözleşmeden bekledikleri menfaati, karşı tarafın iradesine terk etmek istememektedir. Zira, bir sözleşme kurulurken ortaya konulan irade, sözleşmenin gereği gibi ifa edilmesini garanti etmez. Genel itibarıyla, sözleşmenin akdedildiği zaman ile sözleşmeden doğan edimlerin yerine getirileceği zaman arasında, ifanın gerçekleşmesine yönelik bir belirsizlik söz konusudur. Akıllı sözleşmeler, bu noktada çok önemli bir misyonu yerine getirerek sözleşmeden beklenen menfaati aynen sağlamaya hizmet etmektedir.

Esasen akıllı sözleşmelerin, ne olduklarından çok icra ettikleri fonksiyonlar ile ön plana çıktıkları söylenebilir. Akıllı sözleşmeler, halihazırda birçok sözleşmede bulunan belirli tip işlemlerin otomatik olarak gerçekleşmesi için çok uygun bir yapıya sahiptir.[363] Bunlar, hemen hemen her sözleşmede yer alan ve belirli bir şarta bağlanmış bulunan ödeme yükümlülükleridir. Bu ödeme yükümlülüğü, sözleşmede kararlaştırılan bir asli borç olabileceği gibi, ceza koşulu şeklinde bir bağlı borç da olabilir. Günümüzde akıllı sözleşmeleri kullanma pratiği de esas olarak, sözleşmelerin belirli kısımlarının (özellikle dijital varlıkların devrine yönelik) kısmi otomasyonunu sağlamak üzerinedir.[364]

Örneğin bir akıllı kira sözleşmesi, üst üste 2 ay kira bedeli ödenmezse, otomatik olarak kiracıya bir ihtarname göndermeye ve kira borcu sonraki bir ay içerisinde yine ödenmediği takdirde, kira yerini kilitlenmeye programlanabilir.[365] Burada böyle bir sözleşmenin Türk hukuku bakımından geçerliliği[366] bir yana bırakılacak olursa, sözleşme ilişkisine ait birçok hukuki işlem veya hukuki işlem benzeri fiil (ifa, ihtar, fesih vb.) otomasyona bağlanmış olmaktadır. Bu blokzincir teknolojisinin pek çok sektöre ve sözleşme ilişkisine uyarlanması pekala mümkündür.

---

[362] **DE CHARENTENAY** Simon, *Blockchain et Droit*: Code is deeply Law, 2017, https://blockchainfrance.net/2017/09/19/Blockchain-et-droit/amp/ (Son erişim tarihi: 15.06.2022); **Eenmaa-Dimitrieva** / **Schmidt-Kessen**, sf. 29; Argun **Karamanlıoğlu**, sf. 31;

[363] **Bertoli**, sf. 183

[364] **Kirillova** / **Bogdan** / **Lagutin** / **Gorevoy**, sf. 293

[365] **Sirena** / **Patti**, sf. 8

[366] **İNCEOĞLU** M. Murat, *Kira Hukuku Cilt 1*, On İki Levha Yayıncılık, İstanbul, 2014, sf. 302

## 1. Akıllı Sözleşmelerin Çeşitleri ve Sınıflandırılması

Akıllı sözleşmelere ilişkin çeşitli tanımlamalara geçmeden önce, bunların hangi sınıflandırmalara tabi tutulduğunu belirtmek gerekir. Zira, akıllı sözleşmelerin tek bir çeşidinin olmadığı, tek bir kavrama karşılık gelmediği ve yapısal özelliklerine göre farklı kategorilere ayrıldığı görülmektedir. Ancak ortak olan husus, akıllı sözleşme süreçlerinin temelinde bilgisayar kodu bulunmasıdır. Burada, *bilgisayar kodu ile sözleşme arasındaki ilişkinin*[367] belirleyici olduğu söylenmelidir. Kimi akıllı sözleşmeler, borçlar hukuku bağlamında bir sözleşmeye çok yakın iken, kiminin ise böyle bir yönü bulunmamaktadır.[368] Bu nedenle, akıllı sözleşmeler incelenirken hangi tür akıllı sözleşmeden bahsedildiği fevkalade önem taşımaktadır. Bu başlıkta, söz konusu sınıflandırmalara ilişkin genel bir inceleme yapılacaktır.

Gerçekten de akıllı sözleşmeler, çok geniş bir spektrum içerisinde değerlendirilebilir.[369] Kimi akıllı sözleşmelerde, irade beyanları kod şeklinde oluşturulmakta, bazıları ise geleneksel bir sözleşmenin sonradan yazılım diline tercümesi olarak var olmaktadır.[370] Bunlara ek olarak, bazı geleneksel sözleşmeler, sözleşmenin bir parçası olarak akıllı sözleşme kodu içerebilmektedir. Bu sebeple, akıllı sözleşme kavramının öğretide nasıl sınıflandırıldığı, ayrı bir başlık altında incelenmeyi hak etmektedir.

Bir akıllı sözleşme ilişkisi içerisine girmeyi kararlaştıran kişiler, bunu farklı yollar vasıtasıyla gerçekleştirebilirler. Akıllı sözleşmeler, blokzincir platformunda müzakere edilip akdedilebileceği gibi, bu işlemler zincir dışında da gerçekleştirilebilir.[371] Benzer şekilde, bir akıllı sözleşme, taraflar arasındaki temel sözleşme (*"contrat fondamental"*) hükümlerini otomatik icra etme görevi üstlenebileceği gibi, bizzat taraflar arasındaki

[367] **Çağlayan Aksoy**, sf. 85
[368] **Eenmaa-Dimitrieva** / **Schmidt-Kessen** sf. 10; **Low / Mik**, sf. 166; **Farrell / Machin / Hinchliffe**, sf. 1
[369] **MADIR** Jelena, *Smart Contracts: (How) Do They Fit Under Existing Legal Frameworks?*, 2018, sf. 5; **Duke**, sf. 149 vd; **UK Jurisdiction Taskforce**, sf. 32; **Herian**, sf. 19; **Perugini / Checco**, sf. 22
[370] **Catchlove**, sf. 6; **Mik**, *Smart contracts: Terminology, Technical Limitations and Real World Complexity*, sf. 283; **Mcmillan / Procter / Lindhout / Morgan**, 2020
[371] **Governatori / Idelberger / Milosevic / Riveret / Sartor / Xu**, sf. 400

sözleşmeyi de teşkil edebilir.[372] Buna paralel bir başka yaklaşıma[373] göre, zamansal olarak sözleşmenin blokzincir üzerinde mi kurulduğu yoksa ondan önce ilk olarak zincir dışında mı kurulduğu belirleyicidir. Ayrıca, bilgisayar dilinde oluşturulan akıllı sözleşme kodu, taraflar arasındaki sözleşmenin içine yerleştirilebileceği gibi, tamamen harici olarak da oluşturulabilir. Tüm bu farklı metotlar, akıllı sözleşme denen kavramın hukuki niteliğini değiştirebilmektedir. Bu nedenle, farklı ayrımlara göre çeşitli değerlendirmeler yapılması gerekmektedir.

### a. Saf Kod Modeli, Dahili Model ve Harici Model

Akıllı sözleşmeler, Birleşik Krallık merkezli *Law Commission*[374] tarafından üç kategoride toplanmıştır: *saf kod modeli, dahili model* ve *harici model*.[375] Bazı yazarlar, akıllı sözleşmeler dahili ve harici olarak ikiye ayırmakta[376] ise de biz bu üçlü ayrımı makul buluyor ve akıllı sözleşmeleri değerlendirirken bu sınıflandırmayı kullanmayı tercih ediyoruz. Burada önemli olan husus şudur: bir akıllı sözleşme hangi modelde kurulursa kurulsun, dağıtık defter yapısında çalıştırılacak bir bilgisayar kodu içermektedir.[377] Yani her halde, akıllı sözleşmelerin temelinde bir bilgisayar programı vardır. Bir uçta kodun sözleşmenin tamamını oluşturduğu model, diğer uçta ise kodun geleneksel bir sözleşmeden tamamen ayrı onun ifa aracı olduğu model bulunmaktadır. Ayrıca belirtmek gerekir ki, öğretide buna benzeyen ancak farklı adlandırmalara tabi tutulan ayrımlar da yapılmaktadır.[378]

---

[372] **HUG** Dario, *La Protection du Consommateur Face aux Nouvelles Technologies de la Conclusion et de L'exécution des Contrats*, 3e Journée du droit de la consommation et de la distribution, Blockchain et Smart Contracts – Défis juridiques et techniques en particulier dans les secteurs : Banques – Assurances Privées – Transports (à paraître), ed. Blaise Carron / Christoph Müller, 2018, sf. 125; **Carron / Botteron**, *How smart can a contract be?*, sf. 114

[373] **Sadioğlu,** sf. 182

[374] **UK Law Commission**, sf. 15 vd.

[375] Benzer bir sınıflandırma için bkz. **Mik**, *Smart contracts: Terminology, Technical Limitations and Real World Complexity*, sf. 283 vd.

[376] **BİJUESCA** Miren B. Aparicio, *The Challenges Associated With Smart Contracts: Formation, Modification, and Enforcement*, Smart Contracts: Is the Law Ready?, Chamber of Digital Commerce, 2018, sf. 24 vd; **Çağlayan Aksoy**, sf. 90 vd.

[377] **UK Law Commission**, sf. 15

[378] Ayrıntı için bkz. **Doğancı**, sf. 74 vd.

Yapılan bu ayırım uyarınca, **saf (doğrudan) kodlama modeli**, ("*kuru sözleşme*" – "*dry agreement*")[379] blokzincir üzerinde, doğal dilde oluşturulmuş yazılı veya sözlü bir sözleşme olmaksızın[380] doğrudan kodlama yöntemiyle meydana getirilen ve çalıştırılan bilgisayar kodlarına karşılık gelmektedir.[381] Bir diğer anlatımla, saf kodlama yönteminde tarafların kod oluşturulmadan önce yapmış oldukları bir anlaşma bulunmamakta, öneri ve kabul blokzincirde gerçekleşmektedir.[382] Tarafların irade beyanları, blokzincirde oluşturulan bu bilgisayar kodları üzerinde uyuşmuş olmaktadır.[383] Burada bilgisayar kodu, iki taraf arasında hukuki bir ilişki kurulduğunun biricik göstergesi olmaktadır.[384]

Saf kodlama yöntemiyle akdedilen akıllı sözleşmelerde, taraflar çoğu kez geleneksel anlamda sözleşme öncesi bir müzakere dönemi geçirmezler.[385] Öğretide bu tür akıllı sözleşmeler, zincir içi akıllı sözleşmeler (*"on-chain / on the chain smart contracts"*)[386] olarak da adlandırılmaktadır. Bu tür akıllı sözleşme uygulamalarını menkul kıymetler piyasasında görmek mümkündür.[387] Bu kapsamda, örneğin bir hisse senedi satışına ilişkin önceden belirlenmiş parametrelere uygun olarak otomatik oluşturulan öneri ve kabul, ağ aracılığıyla birleştirilerek bir akıllı sözleşme kurulmakta[388] ve devir gerçekleştirilmektedir.

**Dahili akıllı sözleşme modelinde** (*"internal model"*, *"hibrit sözleşme"*) ise, taraflar arasında doğal dilde oluşturulmuş geleneksel bir sözleşme bulunup, bilgisayar kodu veya benzeri şartlı bir ifade, sözleşmenin ilgili maddesinin içine yerleştirilmiş olabilir. Bir başka ifadeyle koda, hem taraflar arasında akdedilen sözleşme dokümanında (örneğin ifayı düzenleyen madde başlığının altında) yer verilmiş hem de bir blokzincir platformuna aktarılmış olabilir.[389] Çünkü bir sözleşmede, kodlama dilinde ifade

---

[379] **GREEN** Sarah, *Smart Contracts: Interpretation and Rectification*, Lloyd's Maritime and Commercial Law Quarterly, Vol. 234, 2018, sf. 238;
[380] **The Law Society**, sf. 31
[381] **Kaczorowska**, sf. 200; **Theocharidi**, sf. 52
[382] **Çağlayan Aksoy**, sf. 93; **Doğancı**, sf. 296
[383] **Carron / Botteron**, *How smart can a contract be?*, sf. 113; **Lingwall / Mogallapu**, sf. 299
[384] **Levi / Lipton**, sf. 7; **Jaccard**, *Smart Contracts and the Role of Law*, sf. 22
[385] **Filatova**, sf. 228
[386] **Müller**, sf. 68; **Bosson**, sf. 8
[387] **Yüksel / Güçlütürk**, sf. 316 vd; **Linardatos**, sf. 9 vd.
[388] **Linardatos**, sf. 10
[389] **UK Jurisdiction Taskforce**, *Legal Statement on Cryptoassets and Smart Contracts*, 2019, sf. 33, https://35z8e83m1ih83drye280o9d1-wpengine.netdna-ssl.com/wp-

edilemeyecek başka edim yükümlülükleri de bulunabilir.[390] Burada belirtilen dahili model, daha sonra ayrıntılı olarak ele alınacak hibrit (Ricardian) sözleşmelere de oldukça benzemektedir.[391]

Örnek vermek gerekirse, taraflar arasında dahili akıllı sözleşme modelinde bir satış sözleşmesi kurulduğunu varsayalım. Bu sözleşmenin blokzincir üzerinde otomatik olarak ifa edilmesi istenen maddeleri (mesela "ödeme" maddesi ile "ürünün teslimi" maddesi) bilgisayar kodu şeklinde yazılırken sözleşmenin geri kalanı (örneğin "tanımlar" maddesi, "mücbir sebep" maddesi veya "uyuşmazlıkların çözümü" maddesi) geleneksel şekilde doğal dilde yazılır. Bu ayrım yapılırken, söz konusu hükümlerin bilgisayar kodunda ifade edilmeye yatkın olup olmadıkları önem arz etmektedir.[392] Böylelikle bilgisayar kodu geleneksel bir sözleşmenin içerisine yerleştirilmiş olur. Tabii ki sözleşmenin içine yerleştirilmiş bu kod parçasının işlev kazanabilmesi için, kendisine uygun bir blokzincir yazılımında çalıştırılması gerekecektir. Bu modelde, bilgisayar kodu şeklinde yazılan sözleşme maddesinin aynı zamanda doğal dilde kaleme alınması da mümkündür.[393] Üstelik bu durum, olası teknik sorunlarda veya uyuşmazlıklarda taraflar ve mahkemeler için yol gösterici olacaktır.

**Harici akıllı sözleşme modelinde** ("*external model*") ise yine taraflar arasında geleneksel şekilde *a priori*[394] kurulmuş bir sözleşme (temel sözleşme) söz konusudur. Buna ek olarak, taraflarca otomatik olarak icra edilmesi istenen sözleşmenin tamamı ayrıca bir bilgisayar kodu olarak yazılmış bulunmaktadır.[395] Ancak buradaki temel ayrım, bilgisayar kodu şeklinde oluşturulan maddelerin geleneksel sözleşmenin içerisine yerleştirilmemiş olmasıdır. Yani, taraflar arasında akdedilen geleneksel bir sözleşmenin yanı sıra bu sözleşmeyi kısmen veya tamamen yansıtan hatta *sözleşmenin yazılım diline tercümesi*[396]

---

content/uploads/2019/11/6.6056_JO_Cryptocurrencies_Statement_FINAL_WEB_111119-1.pdf (Son erişim tarihi: 15.06.2022)

[390] **Farrell / Machin / Hinchliffe**, sf. 3; **Üstün**, sf. 106

[391] Bkz. sf. 117 vd.

[392] **Duke**, sf. 150; **World Bank Group**, sf. 15

[393] **Jaccard**, *Smart Contracts and the Role of Law*, sf. 22 vd; **The Law Society**, 2019, sf. 32

[394] **Kun**, sf. 146

[395] **Lingwall / Mogallapu,** sf. 299; **The Law Society**, sf. 33; **Carron / Botteron**, *How smart can a contract be?*, sf. 111 vd; **Szostek,** sf. 117; **UK Jurisdiction Taskforce**, sf. 32-33; **Üstün**, sf. 51

[396] **Sillanpää**, sf. 44; **Mik**, *Smart Contracts: Terminology, Technical Limitations and Real World Complexity*, sf. 284; **ALLEN** Jason G., *Wrapped and Stacked: 'Smart Contracts' and the Interaction of Natural and Formal Languages*, European Review of Contract Law, Vol. 14, Issue 4, 2018, sf. 335; **Blockchain Türkiye**, *Akıllı*

olarak görülebilecek bir bilgisayar kodu mevcuttur. Bu modelde, taraflar arasında geleneksel bir çerçeve sözleşme kurulmuş ve bu sözleşmede belirli durumlarda akıllı sözleşmelerden yararlanılacağı kararlaştırılmış olabilir.[397] Kanaatimizce bunlar da harici akıllı sözleşmeler kapsamında değerlendirilmelidir. Harici modelde; akıllı sözleşmeler, temel sözleşme kurulduktan sonra, yani ikinci aşamada devreye girmektedir.[398] Bunlar genellikle, temel sözleşme kapsamındaki edimlerden *dijital olarak yönetilebilenleri*[399] ihtiva etmektedir. Bu tür akıllı sözleşmelere öğretide, zincir dışı akıllı sözleşmeler de ("*off-chain / off the chain smart contracts*")[400] denilmektedir. Esasen dahili ve harici model birbirine oldukça benzemekte olup, doğrudan kodlama ile kurulan akıllı sözleşmelerden en önemli farkı, taraflar arasında ayrıca bir geleneksel sözleşme bulunuyor olmasıdır.

Harici akıllı sözleşme modeli esasen, akıllı sözleşmeleri bir ifa mekanizması olarak gören yaklaşımla[401] ciddi bir benzerliğe sahiptir. Zira bu modelin, dahili akıllı sözleşmeden farkı, kod parçasının sözleşmenin haricinde ayrıca meydana getirilmesidir. Tarafların kod içerisinde yazılmasını istediği hükümlerin, sözleşmeden doğan borçların ifasına yönelik hükümler olacağı düşünülürse, akıllı sözleşmenin, taraflar için geleneksel bir sözleşmenin ifa aracı olduğu söylenebilir.[402] Bu yaklaşımla, akıllı sözleşmeler başlı başına bir sözleşme değil; mevcut bir sözleşmenin bilgisayar tarafından okunabilecek bir yazılım diline tercümesi veya bir ifa mekanizması olarak değerlendirilebilir.

Burada belirtilmesi gereken bir başka yaklaşım ise, tüm akıllı sözleşmelerin temelinde -yazılı ya da sözlü- mutlaka geleneksel bir sözleşme bulunduğunu belirtmekte ve akıllı sözleşmelerin, geleneksel bir sözleşme ile bu sözleşmenin ifası arasında bir bağlantı ara yüzü olduğunu ileri sürmektedir.[403] Bir başka anlatımla, sözleşmelerin icra

---

*Sözleşme Raporu*, sf. 14, https://bctr.org/hukuk-duzenlemeler-ve-kamu-iliskileri/ (Son erişim tarihi: 20.08.2022)

[397] **Linardatos**, sf. 10

[398] **Duke**, sf. 148; **Çağlayan Aksoy,** sf. 90

[399] **Üstün**, sf. 51

[400] **Governatori / Idelberger / Milosevic / Riveret / Sartor / Xu**, sf. 400; **Ferreira**, La *résolution des litiges blockchain Vers un arbitrage décentralisé*, sf. 7; **Müller**, sf. 68; **Bosson**, sf. 8

[401] **Carron / Botteron**, *How smart can a contract be?*, sf. 114; **Governatori / Idelberger / Milosevic / Riveret / Sartor / Xu**, sf. 378; **Hug**, sf. 130

[402] **UK Law Commission**, sf. 16; **Hanzl**, sf. 45 (**Doğancı**, sf. 93'ten naklen)

[403] **Swiss LegalTech Association (SLTA) Regulatory Task Force Report**, sf. 37; **Low / Mik**, sf. 170; **Theocharidi**, sf. 52

edilebilmesi amacıyla akıllı sözleşmeler kullanılmaktadır.[404] Buna göre, blokzincir dünyasında oluşturulan akıllı sözleşmeden önce, gerçek dünyada kurulmuş bir sözleşme ilişkisi halihazırda mevcuttur. Söz konusu bakış açısının da esasen bilgisayar kodu olan akıllı sözleşmeleri, hukuki zemine çekme veya hukukla bağını kurma çabasının bir yansıması olduğu söylenebilir.

### b. Akıllı Hukuki Sözleşme ve Akıllı Sözleşme Kodu

Akıllı sözleşmelerden bahsederken, bir bilgisayar ürünü olan akıllı sözleşme kodu ile bu kodun da bir parçası olduğu (kuruluş, ifa ya da her ikisinde birden) sözleşme ilişkini ayırmak gerekir. Öğretideki bir yaklaşıma göre akıllı sözleşmeler, zaman zaman insan müdahalesi gerektirse de büyük oranda bilgisayar tarafından otomatikleştirilebilir ve icra edilebilir bir sözleşme olarak ifade edilmektedir.[405] Bu sözleşmelerin ifası ya hukukun tanıdığı yollarla ya da blokzincir üzerinde çalışan bilgisayar kodları vasıtasıyla değiştirilemez ve geri alınamaz şekilde gerçekleşebilir. Bu tanım, akıllı sözleşmelerin hukuken bağlayıcı ve yürütülebilir niteliği ile teknik araçlar yardımıyla icrasına birlikte atıf yapmaktadır.[406] Yazarlar, bu ikili tanımlama ile hem *"akıllı hukuki sözleşmeleri" – "smart legal contract"* (en azından bir kısmı yazılıma uyarlanabilecek hukuki sözleşmeler) hem de *"akıllı sözleşme kodlarını" - "smart contract code"* (hukuki bir sözleşmeyle bağlantılı olma mecburiyeti bulunmayan otomatikleştirilmiş bilgisayar programları) kapsadıklarını belirtmektedir.[407]

Öğretide sıklıkla atıf yapılan *akıllı hukuki sözleşme* ve *akıllı sözleşme kodu* kavramları,[408] zaman zaman çalışmamızda kullanılacaktır. ***Akıllı sözleşme kodları***, blokzincir üzerinde çalışan ve bu evrenin karakteristik özelliklerini taşıyan bilgisayar

---

[404] **Carron / Botteron**, *How smart can a contract be?*, sf.113

[405] **CLACK** Christopher D. / **BAKSHI** Vikram A. / **BRAINE** Lee, *Smart Contract Templates: Foundations, Design Landscape and Research Directions*, Barclays Bank PLC 2016-2017, 2017, sf. 2

[406] **Farrell / Machin / Hinchliffe**, sf. 2; **Favrod-Coune / Belet**, sf. 1107

[407] **UK Law Commission**, sf. 6; **Clack / Bakshi / Braine**, sf. 2; **Clements**, sf. 381; **Pittl** / **Gottardis**, sf. 206

[408] **STARK** Josh, *Making Sense of Blockchain Smart Contracts*, 2016, https://www.coindesk.com/making-sense-smart-contracts (Son erişim tarihi: 15.06.2022); **Durovic / Janssen**, sf. 63; **Cannarsa**, *Contract Interpretation*, sf. 105; **Cannarsa**, *Interpretation of Contracts and Smart Contracts,* sf. 776; **Clifford Chance**, sf. 12; **Bacina**, sf. 16

programlarını ifade etmektedir. Bunlar, bir blokzincirde depolanan, blokzincir işlemleriyle harekete geçirilen ve blokzincir veri tabanındaki verileri okuyup işleyen kod parçalarıdır.[409] Akıllı sözleşmelerin otomasyon amacı düşünüldüğünde, akıllı sözleşme kodu da bir sözleşmenin hükümlerinin daha kolay ve daha hızlı icra edilmesi için blokzincir üzerinde yürütülen bir yazılım ürünü olarak nitelendirilebilir.[410] Ancak belirtilmelidir ki akıllı sözleşme kodunun, birtakım şartlı işlemleri gerçekleştirmekle birlikte, mutlaka hukuki anlamda bir sözleşme ile ilişkili olması gerekmemektedir.[411] Borçlar hukuku bağlamında bir sözleşme ile ilgili olmayan ancak uygulamada *akıllı sözleşme* adını alan bilgisayar kodları inceleme alnımızın dışında kalmaktadır.

***Akıllı hukuki sözleşmeler*** ise daha geniş bir hukuki ilişkiye işaret eder. Bunlar, blokzincir üzerinde otomatik olarak icra edilebilmesi için kısmen veya tamamen kodlama dilinde ifade edilen hukuki anlamda birer sözleşmedir.[412] Akıllı hukuki sözleşmelerin icrası, akıllı sözleşme kodlarından yararlanılarak gerçekleştirilmektedir. Akıllı sözleşme kodları, bir sözleşmenin yalnızca otomatik olarak icrası istenen (operasyonel) hükümlerini içermekte iken, akıllı hukuki sözleşmeler ise, bütünsel bir sözleşme ilişkisini ihtiva etmektedir.[413]

*The Law Society* de akıllı sözleşmeleri, *belirlenmiş belirli koşulların yerine getirilmesi için çalıştırılan bilgisayar kodları* olarak tanımlamakta ve bir akıllı sözleşmenin, belirli şartlar altında *akıllı hukuki sözleşme* olarak nitelenebileceğini ifade etmektedir[414]. Daha açık bir anlatımla, akıllı sözleşme kavramının, *akıllı hukuki sözleşme* kavramından daha geniş olduğunu belirterek *akıllı hukuki sözleşmenin* hukuken bağlayıcı bir sözleşme veya böyle bir sözleşmenin parçası olduğunu öne sürmektedir.[415] Yani her

---

[409] **GREENSPAN** Gideon, *Beware the Impossible Smart Contract*, 2016, https://www.multichain.com/blog/2016/04/beware-impossible-smart-contract/ (Son erişim tarihi: 15.06.2022)

[410] **Alharby / Moorsel**, sf. 127

[411] **Stark,** 2016¸ **Clifford Chance**, sf. 12

[412] **Jaccard**, *Smart Contracts and the Role of Law*, sf. 15 vd; Ayrıca yasal akıllı sözleşme ifadesi için bkz. **Bilgili/Cengil,** sf. 152

[413] **Clack / Bakshi / Braine**, sf. 5

[414] **The Law Society**, *The UK Jurisdiction Taskforce Consultation on the Status of Cryptoassets, Distributed Ledger Technology and Smart Contracts Under English Private Law*, 2019, sf. 30, https://www.lawsociety.org.uk/campaigns/lawtech/news/cryptoassets-dlt-and-smart-contracts-ukjt-consultation (Son erişim tarihi: 15.06.2022)

[415] **The Law Society**, sf. 31

akıllı sözleşme hukuken bağlayıcı bir *akıllı hukuki sözleşme* değildir. Görüldüğü üzere, aynı veya benzer kavramlar kullanılsa da bunlara yüklenen anlamlar değişkenlik göstermektedir. Bu nedenle, bir akıllı sözleşme tanımı yapılırken, bunlardan hangisinin kastedildiği oldukça belirleyicidir.

### c. Dar Anlamda Akıllı Sözleşmeler ve Geniş Anlamda Akıllı Sözleşmeler

Yukarıdaki ayrımlara benzeyen bir başka yaklaşıma burada kısaca değinmekte yarar vardır. Bizce akıllı sözleşmeleri, sözleşmeyi blokzincir ağında kuran bilgisayar kodları (*"**dar anlamda akıllı sözleşmeler**"*) ve içerisinde (özellikle ifa aşamasında) bu kodları ihtiva eden hukuki sözleşmeler ("***geniş anlamda akıllı sözleşmeler***" veya "*Ricardian sözleşmeler*") olarak ikiye ayırmak mümkündür.[416] Dar anlamda akıllı sözleşmelerde, bilgisayar kodu dışında taraflar arasında kurulmuş geleneksel bir sözleşme yer almaz. Buna karşılık, geniş anlamda akıllı sözleşmeler, taraflar arasında kurulmuş temel sözleşme ile bu sözleşme kapsamında blokzincirde çalıştırılmak üzere bir bilgisayar kodu kullanılacağına dair irade uyuşmasını içeren daha kapsamlı bir hukuki ilişkiyi karşılamaktadır. Buna göre, doğrudan kodlama ile oluşturulan akıllı sözleşmeler, dar anlamda akıllı sözleşmeleri (*on-chain*); dahili ve harici modelde kurulan akıllı sözleşmeler ise geniş anlamda akıllı sözleşmeleri (*off-chain*) karşılamaktadır. Çalışmamızda zaman zaman bu ayrım da kullanılacaktır.

### d. Güçlü Akıllı Sözleşme ve Zayıf Akıllı Sözleşme

Akıllı sözleşmeleri sınıflandıran bir başka yaklaşım da Amerikan öğretisinde Max Raskin tarafından ileri sürülmektedir. Raskin, akıllı sözleşmeleri hukuken daha iyi tanımlayabilmek için bunları, güçlü akıllı sözleşmeler ve zayıf akıllı sözleşmeler olarak

[416] Doğancı da bu ayrımı yapmakla birlikte bu kavramlar (özellikle geniş anlamda akıllı sözleşmeler) için farklı ve daha geniş bir tanım yapmakta ve bu tanımın içine, dar anlamda akıllı sözleşmelerin yanı sıra tek taraflı hukuki fiilleri, blokzincir dışında kurulmuş sözleşmelerin ifasını ve çeşitli hibrit uygulamaları da katmaktadır. (**Doğancı**, sf. 88 vd.)

ikiye ayırmaktadır.[417] Bu ayrıma göre, eğer bir akıllı sözleşme kurulduktan sonra yargı mercileri tarafından görece kolay bir şekilde değiştirilebiliyor ya da bunlara başka şekilde müdahale edilebiliyorsa zayıf bir akıllı sözleşme olarak tanımlanmaktadır. Buna karşılık, bir akıllı sözleşmenin kurulduktan sonra değiştirilmesi veya müdahale edilmesi yargı organları için makul olmayacak kadar büyük bir maliyet gerektiriyor ise, sözleşme güçlü bir akıllı sözleşme olarak nitelenmektedir.[418]

Böyle bir ayrımın pratik yararı olmamakla birlikte, hukuken anlamlı olduğu söylenebilir. Çünkü, ifası taraflarca gönüllü olarak veya mahkeme emriyle durdurulabilen ya da sonradan değiştirilebilen geleneksel sözleşmelerin aksine güçlü akıllı sözleşmeler, kurulduktan sonra tanımları gereği, taraflardan ve üçüncü kişilerden bağımsız olarak yürütülür.[419] Bu durumda; hata, aşırı ifa güçlüğü, sözleşmeden dönme gibi hukuki müesseselerin -en azından- güçlü akıllı sözleşmeler bakımından pratik anlamını kaybetmesi muhtemeldir.

Yukarıda verilen farklı bakış açılarının ışığında, adında *sözleşme* kavramı geçiyor olmasına rağmen, akıllı sözleşmelerin borçlar hukuku kapsamında sözleşme olarak kabul edilip edilemeyeceğinin oldukça tartışmalı olduğu görülmektedir. Buna ek olarak, akıllı sözleşmelerin teknik özelliklerine göre, kendi içinde çok sayıda farklı ayrıma tabi tutulabileceği[420] ve buna göre hukuki yansımalarının değişebileceği de ortadadır. Akıllı sözleşmeleri sözleşme olarak kabul eden görüşler ve sözleşme olarak kabul etmeyen görüşler içinde de konuya ilişkin pek çok farklı yaklaşım mevcuttur. Uluslararası öğretide ifade edilen bu görüşleri, özellikle borçlar hukuku kapsamında değerlendirmeye ve sınıflandırmaya çalışacağız.

## 2. Akıllı Sözleşme Kavramına Yönelik Çeşitli Yaklaşımlar

Akıllı sözleşmelerin nasıl çalıştıkları, özellikleri, avantaj ve dezavantajları kolaylıkla sıralanabiliyor iken, ne oldukları ve nasıl tanımlandıkları konusu biraz daha

[417] **Raskin**, sf. 310
[418] **Raskin**, sf. 310
[419] **Raskin**, sf. 311
[420] **Szostek**, sf. 119 vd.

çetrefillidir. Öyle ki, bir yandan toplumsal eğilimler üzerinden sosyolojik tanımlar verilebilirken; öte yandan daha teknik ve bilgisayar biliminin terimlerinden yararlanılarak başka tanımlamalar da yapılabilir. Meselenin hukuk bilimi penceresinden tanımı ve yorumu ise üzerinde ciddi bir şekilde durmayı gerekli kılmaktadır.

Geniş bir perspektiften bakılacak olursa, akıllı sözleşmeler, sözleşmelerin tutarlı bir şekilde uygulanmasını sağlamak için teknolojiyi kullanma eğiliminin bir yansımasıdır.[421] Bu durum, blokzincir teknolojisi anlatılırken vurgulanan *güvensizlik* prensibi ile yakından ilgilidir. Çünkü akıllı sözleşmelerdeki temel mantık, sözleşmenin karşı tarafından (borçlu) beklenen menfaati, hem borçludan hem de mevcut hukuk sisteminin öngördüğü geleneksel yollardan bağımsız olacak şekilde elde etme amacıdır. Daha yalın bir anlatımla, sözleşmeden doğan borçların ifası, yazılım mantığı çerçevesinde otomatik hale getirilmekte ve bir anlamda garanti altına alınmaktadır.[422]

Akıllı sözleşmelerin hukuki niteliğine ilişkin ilk tartışma, çok temel bir noktadan başlamaktadır. İsminde yer alan *sözleşme* ibaresine rağmen, akıllı sözleşmelerin hukuki anlamda bir sözleşme olup olmadığı dünyanın pek çok yerinde, hukukçular arasında tartışılagelmektedir. Kimi yazarlar akıllı sözleşmeleri teknik olarak bir sözleşme olarak görmekte iken, bazıları ise bunların hukuki anlamda bir sözleşme olarak nitelenemeyeceğini savunmaktadır. Bu başlıkta, uluslararası öğretide ileri sürülen farklı görüşler kategorik olarak incelenmeden önce, akıllı sözleşmelere ilişkin genel yaklaşımlardan özet olarak bahsedilecektir.

Burada söz konusu olan "akıllı sözleşme" tipi, sözleşmeye konu malın devrini, paranın transferine binaen otomatik olarak sağlayan basit bir satış sözleşmesi olabileceği gibi, sigorta sözleşmesi ya da daha girift ve karma nitelikte bir sözleşme de olabilir. Halihazırda, kira sözleşmeleri, lojistik sözleşmeleri lisans sözleşmeleri, sigorta sözleşmeleri, kredi sözleşmeleri ve franchise sözleşmeleri gibi çok çeşitli akitlerin, akıllı sözleşme şeklinde kurulduğu görülmektedir.[423] Ancak her halde, otomatik şekilde

[421] **Mik**, *Smart contracts: Terminology, Technical Limitations and Real World Complexity*, sf. 270
[422] **Poncibò / DiMatteo**, sf. 128; Karşı görüş için bkz.
[423] **Brisov**, sf. 150; **Wang / Le**, sf. 927; **Blockchain Türkiye**, *Akıllı Sözleşme Raporu*, sf. 18, https://bctr.org/hukuk-duzenlemeler-ve-kamu-iliskileri/ (Son erişim tarihi: 20.08.2022)

kurulması veya icra edilmesi istenen sözleşmelerin, kullanılan yazılım diline uygun şekilde standart bir kalıba göre kodlanması gerekmektedir.

Örnek vermek gerekirse, banka ile gerçek kişi arasında akdedilmiş akıllı bir taşıt kredi sözleşmesi gösterilebilir. Bu akıllı kredi sözleşmesi kapsamında, eğer kredi borçlusu, taksitlerini belirlenen vade içerisinde ödemez ve temerrüt şartı gerçekleşir ise, arabanın çalışma mekanizmasının temerrüde düşülen tarihte otomatik olarak durdurulacağı öngörülebilir.[424] Bir başka örnek olarak bir çiftçi, kuraklık, sel veya diğer doğal afetlere karşı, bir sigorta şirketi ile akıllı sözleşme yapmak ve ürünlerini güvence altına almak isteyebilir. Girilen sözleşme ilişkisi neticesinde, koşul olarak belirlenen durum meydana geldiğinde, sistem belirtilen prosedüre göre, (örneğin önceden belirlenmiş meteoroloji kaynaklarından aldığı hava durumu verilerine göre) gerçekleşen doğal felaketi doğrulayarak çiftçinin hesabına tutarı önceden belirlenmiş veya belirli bir algoritma uyarınca hesaplanacak bir ödemeyi gerçekleştirebilir.[425]

### 3. Akıllı Sözleşmeleri Sözleşme Olarak Görmeyen Yaklaşımlar

Her ne kadar isminde sözleşme ibaresi yer alsa da akıllı sözleşmelerin borçlar hukuku anlamında bir sözleşme olmadığı, öğretideki pek çok yazar tarafından savunulmaktadır. Aşağıda izah edileceği üzere, bu yazarlar genel itibarıyla, akıllı sözleşmelerin sözleşmesel yön ve etkilerinin olduğunu kabul etmekte ancak bunların başlı başına bir sözleşme olmayacağını[426] ve hukuken sözleşme muamelesi görmeyeceğini savunmaktadırlar. Buna ek olarak, akıllı sözleşmeleri, İsviçre öğretisinde olduğu gibi, sözleşme olarak değil de taraflar arasındaki sözleşmenin "ifa edilmesine ilişkin bir aşama" veya "ifa aracı" olarak tanımlayan yaklaşımlar da bulunmaktadır.

Örneğin, "*akıllı sözleşme*" isimlendirmesinin yanıltıcı olduğunu ifade eden Cuccuru, bunların teknik anlamda hukuken bağlayıcı sözleşmeler olmadığını

[424] **Raskin**, sf. 310
[425] **Savelyev**, sf. 10
[426] **DAĞLI** Mahir Kubilay, *Akıllı Sözleşmeler ve Sermaye Piyasalarına Etkisi*, Blokzinciri, Kripto Paralar ve Akıllı Sözleşmelerde Güncel Gelişmeler (ed. Serhat **ESKİYÖRÜK** / Ömer Tuğsal **DORUK**), Gazi Kitabevi, Ankara, 2021, sf. 40; **Cutts**, sf. 420; **De Caria**, *Blockchain and Smart Contracts,* sf. 367; **Limm**, sf. 107; **Meyer**, sf. 19; **Di Ciommo**, sf. 322; **Sadioğlu,** sf. 182

belirtmektedir.[427] Öyle ki Ethereum'un kurucusu Buterin de 2018 yılında resmi sosyal medya hesabından yaptığı bir paylaşımda, "*akıllı sözleşme kavramını kullandığı için oldukça pişman olduğunu ve bunun yerine daha sıkıcı ve teknik bir terim kullanması gerektiğini*" ifade etmiştir.[428] Öğretide yer alan bir başka görüşe göre de akıllı sözleşmeler, bir sözleşmenin hükümlerini uygulayan, sözleşmelere benzeyen ancak hukuki olarak sözleşme olmayan ve kodlama dilinde yazılmış programlar olarak ifade edilmektedir.[429] Kun da *akıllı* ifadesinin yanıltıcı olduğunu belirterek, bunun otomatikleştirilmiş sözleşme süreçlerini anlatmak için kullanıldığını ileri sürmektedir.[430] Buna göre akıllı sözleşmeler, hukuken bağlayıcı sözleşmelerin yerine geçmez, ancak bu sözleşmelerle beraber uygulama alanı bularak sözleşmenin bazı bölüm veya maddelerinin otomatik ifasına imkân sağlar.[431]

Buna karşılık bazı yazarlar, akıllı sözleşmelerin başlı başına bir sözleşme olmadığını ifade ettikten sonra, borçlar hukukunda belirlenen kriterleri (örneğin, tarafların hukuken bağlanma iradesi) yerine getirdiği takdirde, akıllı sözleşmelerin de geçerli birer sözleşme haline gelerek hukukun onlara tanıdığı etkiyi haiz olacağını belirtmektedir.[432] Bu yaklaşım önemlidir; zira akıllı sözleşmelerin sözleşme olarak değerlendirilmemesi gerektiği yönündeki bakış açısının mutlak olmadığı, belli şartları sağlayan akıllı sözleşmelerin de hukuken sözleşme tanımına uyabileceği savunulmaktadır. Benzer şekilde Bosson, akıllı sözleşmelerin İsviçre Hukukuna göre bizzat sözleşme kabul edilemeyeceğini ancak belirli durumlarda, geleneksel sözleşmelerin kurulması veya ifa edilmesi için bir araç olabileceğini ifade etmektedir.[433]

Savelyev de sözleşmenin Roma hukukundan beri borcun kaynaklarından birisi olduğunu hatırlatarak, akıllı sözleşmelerin "borç" kavramına yabancı olduğunu belirtmektedir.[434] Yazara göre, akıllı sözleşmelerde klasik anlamda borçların olmaması, "borç" kavramıyla ilişkili mevcut sözleşmeler hukuku rejiminin uygulanmasını

[427] **Cuccuru**, sf. 185
[428] https://twitter.com/VitalikButerin/status/1051160932699770882 (Son erişim tarihi: 15.06.2022)
[429] **KOLVART** Merit / **POOLA** Margus, Addi RULL, "Smart Contracts", in (Ed. Tanel Kerikmae, Addi Rull), The Future of Law and e-Technologies, Springer International Publishing AG, 2016, sf. 135
[430] **Kun**, sf. 143
[431] **Kolvart / Poola / Rull**, sf. 135
[432] **Kolvart / Poola / Rull**, sf. 135
[433] **Bosson**, sf. 8
[434] **Savelyev**, sf. 17; Benzer görüşler için bkz. **Jaccard**, *Smart Contracts and the Role of Law*, sf. 4; **Pardolesi / Davola**, sf. 3

zorlaştırmaktadır.[435] Zira sözleşmeler, istisnalar olmakla birlikte, genellikle taraflarına borç yükleyen hukuki işlemler olarak değerlendirilmekte[436] ve bu açıdan bakıldığında akıllı sözleşmeler bir borç doğurmaktan ziyade, doğmuş olan borçları otomatik olarak ifa etmektedirler.[437] Bu yaklaşım, ileride aktarılacağı üzere, esasen akıllı sözleşmeleri, salt sözleşmeden doğan borçların ifası olarak gören bakış açıları ile benzerlik göstermektedir.

Gerçekten de hukuken bir borç kavramından bahsedilemeyecekse, "borcun ifası" da gündeme gelmeyecek ve 6098 sayılı Türk Borçlar Kanununda düzenlenen *kısmen ifa* (md. 84), *ifa yeri* (md. 89), *ifa zamanı* (md. 90 vd.), borçların ifa edilmemesinin sonuçları (md. 112 vd.), *ifa imkansızlığı* (md. 136 vd.) gibi pek çok hüküm, akıllı sözleşmeler için uygulanamaz olacaktır. Bununla birlikte Savelyev, akıllı sözleşmelerin, herhangi bir borç içermediği için sözleşme kabul edilemeyeceği yaklaşımını da reddederek akıllı sözleşmenin akdedilmesinin ana sonucunun borç doğurması değil, belirli hakların teknik yollarla kendi kendine sınırlandırılması olduğunu belirtmekte ve farklı bir yaklaşım sunmaktadır.[438] Benzer bir bakış açısı da sözleşmelerin taraflarca icra edebilir borç veya taahhütler ortaya koyması niyetiyle kurulduğunu; ancak akıllı sözleşmelerin bizzat taahhütler (borçlar) oluşturmasa da tarafların hak ve borçlarını değiştirmeyi amaçlayan "*gönüllü mekanizmalar*" olduğunu belirtmektedir.[439] Ancak, burada yer verdiğimiz her iki yaklaşımın da kuşkucu olmakla birlikte, akıllı sözleşmeleri belirli şartlar dahilinde hukuken birer sözleşme olarak değerlendirdiğini hatırlatmakta yarar vardır.

Bir başka görüşe göre ise, sözleşmeler hukuku bakımından bir sözleşme, tarafların hak ve borçlarını belirli bir şekilde; yani *edimlerin taahhüt edilmesi* yoluyla değiştirdiği için akıllı sözleşmeler, bu tanımın dışında kalmaktadır.[440] Yani akıllı sözleşmeler, tarafların hak ve borçlarını etkilemekte ve mülkiyet devirlerini gerçekleştirmekte ise de başlı başına bir sözleşme olarak nitelendirilemez.[441] Bu bakış açısı, akıllı sözleşmeleri salt bir icra mekanizması olarak gören yaklaşıma benzemektedir.

---

[435] **Savelyev**, sf. 18
[436] **TERCIER** Pierre / **PICHONNAZ** Pascal / **DEVELIOĞLU** H. Murat, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler*, On İki Levha Yayıncılık, İstanbul, 2016, sf. 76; **Herian**, sf. 17
[437] **Rühl**, sf. 166
[438] **Savelyev**, sf. 18
[439] **Werbach / Cornell**, sf. 340-341
[440] **Cutts**, sf. 420
[441] **Cutts**, sf. 420

### a. Tarafların Temsilcisi Olarak Akıllı Sözleşmeler

Akıllı sözleşmelerin hukuki nitelemesine ilişkin alternatif yaklaşımlardan birisi de akıllı sözleşme programı ile taraflar arasındaki ilişkiye temsil hükümlerinin uygulanmasıdır. Gerçekten de akıllı sözleşmelerin, önceden taraflarca tayin edilmiş belli şartlara göre, taraflar adına irade beyanı göndermesi ya da tarafların yüklendikleri borçları ifa etmesi, taraflar adına hukuki işlem yapan bir temsilciyi akla getirmektedir.

Bazı yazarlar akıllı sözleşmeleri, bir temsilci gibi hareket ederek taraflara hak ve borçlar yükleyen mekanizmalar olarak tanımlanmaktadır.[442] Cuccuru'ya göre de akıllı sözleşmeler, gerçekten kendi başlarına birer sözleşme değil; daha ziyade sözleşmelerin ifa edilmesi işlevi gören bir kanal/platform veya sözleşmelerin otomatik uygulanması için bir araçtır.[443] Bir başka anlatımla, akıllı sözleşmelerin, temel olarak belirli dijital varlıkları kontrol eden ve bunları önceden kodlanan talimatlar doğrultusunda yöneten temsilciler olarak çalıştığı söylenebilir.[444]

Bu durum, akıllı sözleşmeler bakımından temsil hükümlerini gündeme taşımaktadır. Akıllı sözleşme yazılımları, blokzincir vasıtasıyla, tarafların temsilcisi gibi hareket ederek hem sözleşme kurabilecek hem de kurulan sözleşmeden doğan borçları taraflar adına ifa edebilecektir. Ayrıca, tüm bu süreç, tarafların başta verdikleri onay haricinde müdahil olmadıkları bir otomasyon içinde gerçekleşmektedir. Ancak bunun hukuken geçerliliği, ilgili mevzuatın sınırlarıyla doğrudan ilgilidir.

ABD'de yayımlanan bir raporda[445] akıllı sözleşmelerin, yürürlüğe girdikten sonra, taraflara yardımcı olmak üzere görevlendirilen temsilciler olarak hareket ettiği ileri sürülmektedir. Ancak akıllı sözleşmelerin, irade sahibi olmamaları sebebiyle geleneksel temsilcilerden farklı olarak, önceden verilen talimatlara aykırı hareket etmeleri teknik olarak mümkün değildir. Akıllı sözleşme kapsamında gerçekleştirilen işlemler, taraflarca en başta belirlenen hüküm ve şartlara (koda) göre gerçekleşmektedir. Bir anlamda

[442] **Werbach / Cornell**, 2017, sf. 338
[443] **Cuccuru**, sf. 185; **Tulsidas**, sf. 15
[444] **Cuccuru**, sf. 185
[445] **The Cardozo Blockchain Project**, sf. 5

denilebilir ki kendi kendine işlem yaptığı için ilk bakışta özerk gibi görünen akıllı sözleşmeler, kodun dışına çıkamamaları sebebiyle, sözleşme taraflarına, geleneksel temsilcilere göre çok daha bağımlıdırlar.

Gerçekten de akıllı sözleşmeler temsil kurumu ile oldukça benzeşmektedir. Burada temsil olunan kişi (akıllı sözleşme tarafı), temsilciye (akıllı sözleşme) kendi adına ve hesabına hukuki işlem yapma yetkisi vermektedir.[446] Bu yetkinin kapsamı akıllı sözleşme kodu ile belirlenmiş olmaktadır. Buradaki temel farklılık, temsilcinin bir gerçek kişi değil; otomatikleştirilmiş şekilde işlem gerçekleştiren yazılım ürünü olmasıdır.[447] Ancak bu durum, akıllı sözleşme kapsamında yapılan işlemlerin, taraflar için bağlayıcı olup olmaması bakımından önemli değildir; zira başta verilen yetki kapsamında gerçekleştirilen işlemler, temsil olunana atfedilebilmektir.[448]

Temsil hususu incelenirken *elektronik temsil* kavramına değinmekte de yarar vardır. Elektronik temsilciler, çevreden aldığı girdilere göre otomatik işlem yapan ve özellikle elektronik ticarette kullanılan bilgisayar yazılımları (örneğin internet siteleri) olarak tanımlanabilir.[449] Savelyev, günümüzde doğrudan insan müdahalesi olmaksızın elektronik temsilciler aracılığıyla sözleşme yapılabildiğini ve akıllı sözleşmelerin de bu yöndeki gelişime güzel bir örnek teşkil ettiğini belirtmektedir.[450] Yazarın bu bölümde ve makalesinin geri kalanında atıfta bulunduğu husus, akıllı sözleşmeler sisteminin, taraflara elektronik temsilcileri vasıtasıyla sözleşme kurma imkânı tanımasıdır.

Öğretideki bazı yazarlar da Savelyev'e atıfla, bir kişinin; akıllı sözleşme ilişkisine girme iradesini elektronik temsilci kullanmak suretiyle gösterebileceğini ve bu durumda elektronik temsilcinin eylemleriyle bağlı olacağını ileri sürmektedir.[451] Ancak burada tartışılması gereken konu, kişilerin bir elektronik temsilci aracılığıyla akıllı sözleşmeye taraf olmaları değil; bizzat akıllı sözleşmenin, tarafların temsilcisi olarak değerlendirilip

[446] **Furrer**, sf. 17
[447] **Müller**, sf. 83; **Furrer**, sf. 17
[448] **Çağlayan Aksoy**, sf. 215; **Müller**, sf. 83; **Furrer**, sf. 17
[449] **MİK** Eliza, *From Automation to Autonomy: A Non-Existent Problem in Contract Law*, Journal of Contract Law Volume 36 Part 3, 2020, sf. 4; **Sadioğlu,** sf. 199
[450] **Savelyev**, sf. 7
[451] **Bertoli**, sf. 185

değerlendirilemeyeceğidir. Akıllı sözleşme kavramı yeni olsa da, bilgisayarların hayatımıza girdiği tarihten beri, benzer konular öğretide sıkça tartışılmaktadır.

Yine ABD'de yayımlanan bir hukuki inceleme raporunda, akıllı sözleşmelerin bazı hukuk sistemlerinde, hukuken sözleşme etkisi doğurmayı mümkün kılan "elektronik temsilciler" olarak görülebileceği ifade edilmektedir.[452] Söz konusu raporda, akıllı sözleşmeler, insan müdahalesine gerek kalmadan otonom olarak karar verebilen ve bunları uygulayabilen elektronik aracılar olarak tanımlanmaktadır.[453] Hatta bunu bir adım ileriye taşıyan bazı kimseler, akıllı sözleşmeleri, akıllı temsilci ("*smart agent*"[454] veya *"intelligent agent"*[455]) olarak adlandırmayı tercih etmektedir.

Elektronik temsilciler aracılığıyla kurulan sözleşmelerle ilgili Amerikan Hukukunun federal kaynaklarında belli başlı düzenlemeler[456] yer almaktadır. Bu yasal düzenlemeler uyarınca, sözleşmelerin baştan programlanmış bir elektronik temsilci tarafından kurulduğu durumlarda, bilgisayarın (sistemin) eylemleri, baştan onay veren kişilere atfedilmektedir.[457] Kanaatimizce burada yasal olarak tanımı yapılan *elektronik temsilci* kavramı bir hayli önemli olup, üzerinde durulması yerinde olacaktır.

2000 yılında yürürlüğe giren *Federal Electronic Signatures in Global and National Commerce Act* **("E-SIGN Act")** "Elektronik Temsilci" kavramını, elektronik kayıtlara veya işlemlere, o sırada herhangi bir kişinin inceleme veya iradesi olmaksızın cevap vermek için bağımsız olarak kullanılan bir bilgisayar programı veya otomatikleştirilmiş araçlar olarak tanımlamaktadır.[458] Bu yasal düzenleme ile elektronik temsilci hukuken tanınmış ve bu kavrama hukuki bir anlam yüklenmiş bulunmaktadır.

Benzer şekilde, *State Uniform Electronic Transactions Act of 1999* **("UETA")** *"otomatikleştirilmiş işlemler"* başlıklı 14. bölümde, elektronik temsilcilerin eylemlerinden

---

[452] **Bijuesca,** sf. 8
[453] **Bijuesca,** sf. 9
[454] **Stark**, 2016
[455] **Kolvart / Poola / Rull**, sf. 134
[456] Raporda atıf yapılan 2 temel düzenleme, Federal Electronic Signatures in Global and National Commerce Act ("E-SIGN Act") ile the State Uniform Electronic Transactions Act of 1999 ("UETA")'dır.
[457] **FİNOCCHİARO** Giusella, *Electronic 91ontracts and software agents: The conclusion of the electronic contract through "software agents" A false legal problem? Brief considerations*, Computer Law & Security Report Vol. 19, No. 1, 2003, sf. 22; **Bijuesca**, sf. 16
[458] https://www.fdic.gov/regulations/compliance/manual/10/x-3.1.pdf (Son erişim tarihi: 15.06.2022)

veya eylemlerin sonuçlarından haberdar olmadan veya bu eylemleri incelemeden de, elektronik temsilciler kullanılarak bir sözleşme kurulabileceğini ve bu sözleşmenin tarafları bağladığını ifade eder.[459] Amerikan Hukukundaki bu düzenlemeler karşısında, akıllı sözleşmelerin de elektronik temsilci olarak kabul edilebileceği ve dolayısıyla otomatikleştirilmiş irade beyanı açıklamalarının veya ifa gibi hukuki işlemlerin, tarafların bilgisi olmadan yapılsa bile geçerli sayılarak tarafları hukuken bağlayacağı sonucuna varmak pekâlâ mümkündür.

Öte yandan, böylesi bir kabulün Türk Hukuku bakımından benimsenmesi oldukça tartışmalıdır. Bilindiği üzere, TBK uyarınca, *yetkili bir temsilci tarafından bir başkası adına ve hesabına yapılan hukuki işlemin sonuçları, doğrudan doğruya temsil olunanı bağlamaktadır*.[460] Öğretide de temsil, bir kimsenin başka bir kişi adına hukuki işlem yapması ve işlemin hüküm ve sonuçlarının temsil olunanın hukuk alanında doğması olarak tanımlanmaktadır.[461] Temsil ilişkisinin temelinde, temsilcinin, temsil olunan adına hukuki işlem yapması yer aldığına göre, temsilcinin bunu yapabilmesi için en azından ayırt etme gücünün varlığı aranmaktadır. İşlemin hukuki sonuçları (hak ve borçlar) doğrudan doğruya temsil olunan üzerinde doğduğu için, genel kabul uyarınca, temsilcinin tam fiil ehliyetine sahip olması ise şart değildir.[462]

Akıllı sözleşmeler, irade sahibi olmadıkları için hukuk süjesi olamazlar[463] ve bu nedenle hukuki kişilikleri de bulunmaz. Buna göre, Türk / İsviçre Hukukunda kişiliği bulunmayan bir şeyin temsilci olarak değerlendirilmesi mümkün değildir.[464] Zira gerçek veya tüzel bir kişinin temsilcisi olarak hareket eden kimsede fiil ehliyeti aranmasa da ayırt etme gücünün varlığı; yani irade unsuru aranmaktadır. Öğretide de temsil ilişkisinin kurulabilmesi içim temsilcinin kişilik sahibi olması gerektiği kabul edilmiştir.[465] Amerikan

---

[459] https://www.uniformlaws.org/HigherLogic/System/DownloadDocumentFile.ashx?DocumentFileKey=21c366b3-b11c-d774-f34d-7901ab76e9a5&forceDialog=0 (Son erişim tarihi: 15.06.2022)

[460] Bkz. Md. 40

[461] **Oğuzman / Öz**, P. 663; **TEKİNAY** Selâhattin Sulhi / **AKMAN** Sermet / **BURCUOĞLU** Hâluk / **ALTOP** Atilla, *Tekinay Borçlar Hukuku Genel Hükümler,* Filiz Kitabevi, İstanbul, 1993, sf. 166 vd. **AYAN** Mehmet, *Borçlar Hukuku: (Genel Hükümler),* Adalet Yayınevi, Ankara, 2020, sf. 261

[462] **Oğuzman / Öz**, P. 759; **Eren**, *Genel Hükümler*, sf. 492; **Tekinay / Akman / Burcuoğlu / Altop**, sf. 174;, **Furrer / Muller-Chen / Çetiner**, sf. 250

[463] **Müller**, sf. 77

[464] **Bosson**, sf. 10; Aksi yönde bkz. **Sadioğlu,** sf. 200

[465] **Kocayusufpaşaoğlu**, § 45, N.1; **Oğuzman / Öz**, P. 663 vd.

öğretisindeki bazı yazarlar da yazılımların hukuki kişiliği olmadığını ve otomatik yapılan işlemler, tarafları bağlasa dahi bu ilişkiye temsil hükümlerinin uygulanamayacağını belirtmektedir.[466]

Belirtilmelidir ki temsil ilişkisinde, hukuki işlem kurulurken işlemin sonuçları başkası üzerinde doğsa da temsilci kendi iradesini açıklamaktadır.[467] Öyle ki işlem yapıldığı sırada, temsilcinin iradesinin fesada uğraması halinde, işlemin geçerliliği etkilenmektedir.[468] Bu durumda, temsilci sıfatının kullanılabilmesi için en azından kendi iradesi ile işlem tesis edebilecek kişilik sahibi bir varlık bulunmalıdır. Bu bakımdan, bir bilgisayar yazılımı veya yapay zekaya *"elektronik temsilci"* gibi bir sıfat atfedilerek arada kurulan ilişkiye temsil hükümlerinin uygulanması pek mümkün değildir.[469]

Özetlemek gerekirse, akıllı sözleşme kapsamında otomatik olarak gerçekleştirilen işlemlerin taraflara atfedilebilir olup olmaması ile akıllı sözleşme ve tarafları arasında temsil ilişkisi kurulup kurulamayacağı başka tartışmalardır. Bu bakımdan, yapılan işlemlerde, tarafların önceden ortaya koydukları iradeleri belirleyici olduğu müddetçe işlemler bu kişilere atfedilebilecektir. Buna karşın, hukuki kişiliği haiz olmayan akıllı sözleşmelerin, *temsilci* olarak değerlendirilmesi -en azından bu aşamada- bizce mümkün değildir. Ancak ABD'de olduğu gibi, yeni bir yasal düzenleme yapıldığı ve *elektronik temsilci* kavramı hukuk düzenime sokulduğu takdirde bu husus tekrar değerlendirilebilir.

Son olarak, Türk öğretisindeki bir görüşe burada yer vermek yerinde olacaktır. Buna göre Kirkit, akıllı sözleşmelerin kuruluşunda ve ifasında yer alan yazılımları *otonom simsar* ("autonomous agent") olarak nitelendirmektedir.[470] Yazar, akıllı sözleşmeleri, blokzincir üzerinde tanımlanan ve sözleşmenin ifasının *otonom simsar* tarafından otomatik olarak gerçekleştirildiği sözleşme tipleri olarak tanımlayarak[471] akıllı sözleşme ile onu yürüten yazılımı (*otonom simsar*) birbirinden ayırmaktadır. Ona göre bu programlar,

---

[466] **BALKE** Tina / **EYMANN** Torsten, *The conclusion of contracts by software agents in the eyes of the law*, 7th International Joint Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems (AAMAS 2008), Estoril, Portekiz, 12-16 Mayıs 2008, Vol. 2, sf. 774; **Finocchiaro**, sf. 22

[467] **Furrer / Muller-Chen / Çetiner**, sf. 250; **Oğuzman / Öz**, P. 666. Bu sebepledir ki temsilcinin haberciden farklı olduğu ifade edilmektedir. Bkz. Dn. 606.

[468] **Oğuzman / Öz**, P. 759

[469] **Balke / Eymann**, sf. 774; **Finocchiaro**, sf. 22

[470] **Kirkit**, sf. 149 vd.

[471] **Kirkit**, sf. 153

geleneksel sözleşme ilişkilerindeki üçüncü kişiler gibi hareket ederek sözleşmenin kuruluşu sırasında *simsar* (TBK md. 520 vd.) gibi hareket etmekte; ifasında ise *escrow* rolü üstlenmektedir.[472]

### b. Bilgisayar Programı Olarak Akıllı Sözleşmeler

Akıllı sözleşmeleri, hukuken bir sözleşme olarak nitelemeyen hukukçular arasında da akıllı sözleşmelerin niteliğine ilişkin bir fikir birliği bulunmamaktadır. Bu kapsamda, akıllı sözleşmeleri bir yazılım ürünü ("yazılım programı", "bilgisayar programı" veya "bilgisayar kodu") olarak kabul eden pek çok yaklaşım mevcuttur.[473] Ancak burada, taraflar arasındaki hukuki ilişkiden değil; genel olarak, *akıllı sözleşme kodlarından* bahsedildiği unutulmamalıdır. Bizim görüşümüze göre de akıllı sözleşme ilişkilerinin temelinde -öyle ya da böyle- bir bilgisayar program vardır.

Gerçekten de akıllı sözleşmelerin çalışma prensibi bilgisayar programlarına oldukça benzemektedir. Buna göre akıllı sözleşmeler, en basit anlatımla, *"eğer X şartı gerçekleşirse; A adresinden B adresine, Y tutarında para gönder"*[474] gibi birtakım şartlı işlemlerin otomatik olarak yürütülmesi olarak değerlendirilebilir. Ancak *"If/then"* ("ise/o halde") şeklinde, özel olarak ifade edilebilen bu şartlı yapı,[475] sözleşme hükümlerinin blokzincir üzerinde işlev kazanmasını sağlamaktadır.[476] Bu şekilde, taraflar arasındaki bir

---

[472] **Kirkit**, sf. 149, Dn. 21

[473] **Ream / Chu / Schatsky**, sf. 2; **Wöhrer / Zdun**, sf. 2; **Szczerbowski**, sf. 333; **Favrod-Coune / Belet**, sf. 1106; **Szostek,** sf. 117; **Hsiao**, sf. 692; **Linardatos**, sf. 4; **Khan et al**, sf. 1; **De Filippi / Wray / Sileno**, sf. 2; **Karamanlıoğlu**, sf. 39; **Tabanlıoğlu**, sf. 28; **Tevetoğlu**, sf. 201; **Swanson**, sf. 16; **Theocharidi**, sf. 52; **MOHANTA** Bhabendu Kumar / **PANDA** Soumyashree S. / **JENA** Debasish, *An Overview of Smart Contract and Use Cases in Blockchain Technology*, 9th International Conference on Computing, Communication and Networking Technologies (ICCCNT), 2018

[474] **HODGE** Lord, *The Potential and Perils of Financial Technology: Can the Law adapt to cope?* The First Edinburgh FinTech Law Lecture, University of Edinburgh, 14 Mart 2019, sf. 8, https://www.supremecourt.uk/docs/speech-190314.pdf (Son erişim tarihi: 15.06.2022); **Mik**, *Smart contracts: Terminology, Technical Limitations and Real World Complexity*, sf. 275

[475] **Carron / Botteron**, *How smart can a contract be?*, sf. 115; **Low / Mik**, sf. 165; **Levi / Lipton**, sf. 1; **De Caria,** *Definitions of Smart Contracts Between Law and Code*, sf. 24; **Seidel / Horsch / Eickstäd**, sf. 170; **Cannarsa**, *Interpretation of Contracts and Smart Contracts,* sf. 777

[476] **HAZARD** James / **HAAPIO** Helena, *Wise Contracts: Smart Contracts that Work for People and Machines*, Erich Schweighofer et al. (Eds.), Trends and Communities of Legal Informatics. Proceedings of the 20th International Legal Informatics Symposium IRIS 2017. Österreichische Computer Gesellschaft, Viyana, 2017, sf. 427; **Jaccard**, *Smart Contracts and the Role of Law*, sf. 3

sözleşmenin belli bir ölçüde otomasyonu gerçekleştirilmektedir. Bu varsayımda, bir kod parçasından ibaret olan akıllı sözleşmenin, başlı başına bir sözleşme olduğunu savunmak zorlaşmaktadır.

Swiss LegalTech Association (*"SLTA"*) da akıllı sözleşmeleri, önceden tanımlanmış belirli işlev veya eylemleri gerçekleştirmek için tasarlanan, bilgisayar kodu veya uygulaması olarak tanımlamaktadır.[477] Zira, teknik açıdan akıllı sözleşmeler, sözleşme maddelerini yazılım programlarının içerisine yerleştirme fikrine dayanır.[478] Benzer bir başka yaklaşıma göre akıllı sözleşmeler, blokzincir sistemi içerisinde birtakım işlemler gerçekleştiren kod parçalarından başka bir şey değildir.[479]

Benzer bir başka bakış açısına göre de akıllı sözleşmeler, esas itibarıyla, taraflar arasında akdedilen sözleşme yükümlülüklerinin bir bölümünü yerine getiren programlar olarak tanımlanmaktadır.[480] Öyle ki, bu programlar sözleşme hükümlerini uygulamakla birlikte, yine sözleşme kapsamında olmak üzere, bir yere erişim sağlama veya bir arabanın marşını kilitleme gibi[481] fiziksel sonuçları olan işlemler yapabilmektedir. Öte yandan daha da ileriye giden bazı yazarlar,[482] akıllı sözleşmelerin müzakere, kuruluş ve ifa aşamalarının tamamen makinelere bırakıldığını ve bu nedenle akıllı sözleşmelerin teknik olarak, insanlar arasında kurulmadığını ileri sürmektedirler.

Akıllı sözleşmeleri *önceden tanımlanmış koşullara göre işlem yapmak için programlanmış bilgisayar kodları* olarak tanımlayan bir başka yaklaşım da ABD'nin Washington, D.C. eyaletinde kurulu olan Chamber of Digital Commerce ("Dijital Ticaret Odası") tarafından ileri sürülmektedir. Kuruluş, esasen bir bilgisayar kodu olan akıllı sözleşmenin, somut olay özelinde taraflar arasında geçerli bir sözleşmeyi tamamen veya kısmen yansıtabileceğini yahut hiçbir şekilde yansıtmayabileceğini belirtmektedir.[483] Bu

---

[477] **Swiss LegalTech Association (SLTA) Regulatory Task Force Report**, sf. 9
[478] **Pilavcı**, sf. 66
[479] **BLACK** David B., *Blockchain Smart Contracts Aren't Smart and Aren't Contracts,* 2019, https://www.forbes.com/sites/davidblack/2019/02/04/blockchain-smart-contracts-arent-smart-and-arent-contracts/?sh=4f436d521e6a (Son erişim tarihi: 15.06.2022)
[480] **Tai**, Force Majeure and Excuses in Smart Contracts, sf. 3,
[481] **Tai**, Force Majeure and Excuses in Smart Contracts, sf. 3
[482] **Werbach / Cornell**, sf. 372
[483] **Chamber of Digital Commerce**, *Smart Contracts Legal Primer – Why Smart Contracts Are Valid Under Existing Law and Do Not Require Additional Authorization to Be Enforceable*, 2018,

bakış açısı bizce önemlidir. Zira; akıllı sözleşmelerin birer kod olduğu kabul edilmekle birlikte, akıllı sözleşme teknolojisinin hukukun çizdiği şartlar dahilinde, mevcut yasa ve içtihatlar ışığında hukuken geçerli olduğu ve etkin bir şekilde uygulanabileceği, yani yeni yasal düzenlemelere ihtiyaç olmadığı ifade edilmektedir.[484]

Benzer bir yaklaşım, ABD'nin Arizona eyaleti tarafından resmi olarak gösterilmiştir. 2017 yılında eyalet kanununda bir değişiklik yapılarak akıllı sözleşmeler tanımlanmış ve bunlara hukuki bir statü tanınmıştır.[485] Buna göre akıllı sözleşmeler; *dağıtık, merkezi olmayan ve çoğaltılmış bir defter üzerinde faaliyet gösteren ve bu defterdeki varlıklar üzerinde hakimiyet kurarak bunların devrine yönelik talimat verebilen programlardır*.[486] Arizona kanun koyucusunun bu bakışı önemlidir. Çünkü akıllı sözleşmeler program olarak nitelenmiş ancak hukuki geçerlilikleri yasa ile güvence altına alınmıştır. Bu durum göstermektedir ki, akıllı sözleşmelerin nasıl tanımlanacağından ziyade bunlara kanun koyucunun ne sonuç bağlayacağı[487] daha önemlidir.

Bazı hukukçular da akıllı sözleşmeleri, sözleşmelerin ifasına ilişkin işlemleri kolaylaştırarak güvenli bir şekilde gerçekleşmesine olanak sağlayan yazılımlar olarak değerlendirmektedir.[488] Gerçekten de akıllı sözleşme kavramını ilk ortaya atan Nick Szabo, vermiş olduğu tanımlamada akıllı sözleşmelerin, dijital ortamda yazılımların içine gömülebilecek klasik sözleşmeler olduğunu belirterek bunların yazılımsal yönüne dikkat çekmiştir.[489] Karamanlıoğlu da akıllı sözleşmeleri, kendi kendini yürütmesi ve müdahaleye kapalı olması amacıyla blokzincirde kurgulanan ve kodlanan sözleşmesel koşulların, herhangi bir insan müdahalesi ve aracı kurum olmaksızın yerine getirilmesini sağlayan bilgisayar kodları olarak tanımlamaktadır.[490]

---

https://digitalchamber.org/wp-content/uploads/2018/02/Smart-Contracts-Legal-Primer-02.01.2018.pdf (Son erişim tarihi: 15.06.2022)

[484] **Chamber of Digital Commerce**, https://digitalchamber.org/wp-content/uploads/2018/02/Smart-Contracts-Legal-Primer-02.01.2018.pdf (Son erişim tarihi: 15.06.2022)

[485] Arizona HB 2417, Amending Section 44-7003, Arizona Revised Statutes; Amending Title 44, Chapter 26, Arizona Revised Statutes, By Adding Article 5; Relating to Electronic Transactions, https://www.azleg.gov/legtext/53leg/1r/bills/hb2417p.pdf (Son erişim tarihi: 15.06.2022)

[486] Bkz düzenlemenin 5/e/2 maddesi.

[487] Ayrıntılı tartışmalar için bkz. **Finck**, sf. 674 vd.

[488] **Kartal**, sf. 248

[489] **Szabo**, 1996

[490] **Karamanlıoğlu**, sf. 33

Buna ek olarak, Savelyev de akıllı sözleşmeleri; blokzincir platformu üzerinde uygulanan, önceden tanımlanan koşullar tarafından tetiklenen ve hükümlerini kendi kendine uygulayan, özerk yapıya sahip bir "yazılım kodu parçası" olarak tanımlamaktadır.[491] Öte yandan yazar, akıllı sözleşmelerin birer "yazılım uygulaması" olmasını, onların karakteristik özelliklerinden birisi olarak göstermekte ve öyle ki akıllı sözleşmelerin bilgisayar programları olarak fikri mülkiyet haklarına konu olduğunu öne sürmektedir.[492] Finck de akıllı sözleşmelerin, teknik olarak bilgisayar kodları olduklarını ve hukuken bir sözleşme niteliğinde olamayacağını ileri sürmektedir.[493] Bununla birlikte yazar, akıllı sözleşmelerin, altlarında yatan hukuki sözleşme ilişkisini dijital ortama taşıdığını ifade etmektedir.

Bu başlık altında yer verilen görüşler kabul edildiği takdirde dahi, akıllı sözleşmelerin pek çok hukuki yönü olacağı[494] ve bunların irdelenmesi gerektiği muhakkaktır. Bu tanımlar genel olarak, akıllı sözleşmenin temel özelliklerinden biri olarak blokzincir teknolojisine vurgu yapması sebebiyle somut olsa da[495] akıllı sözleşmeleri salt kod parçalarına indirgeyerek, hukuki yansımalarını göz ardı etmekte ve bu yönüyle eksik kalmaktadır. Zira, her halde akıllı sözleşmeler, özellikle sözleşmelerin ifası ile çok yakından ilişkili bulunmaktadır. Daha çok hukukçu olmayan uzmanlar tarafından benimsenen bu görüşler, *"sözleşme"* kavramını, taraflara borç yükleyen ve bağlayıcı bir hukuki işlemden daha çok, internet ve kod dünyasında pek çok örneği bulunan protokol anlamında kullanmaktadır. Özetlemek gerekirse, akıllı sözleşmeleri kod üzerinden açıklamak yanlış olmamakla birlikte oldukça eksiktir. Akıllı sözleşme ile kurulan hukuki ilişki koddan fazlasıdır. Kod, bu ilişkiyi ifade eden, tanımlayan, icra eden ve blokzincire aktaran bir araçtır.

---

[491] **Savelyev**, sf. 15

[492] **Savelyev**, sf. 12-13; Benzer açıklamalr için bkz. **Blockchain Türkiye**, *Akıllı Sözleşme Raporu*, sf. 21, https://bctr.org/hukuk-duzenlemeler-ve-kamu-iliskileri/ (Son erişim tarihi: 20.08.2022)

[493] **Finck**, sf. 670

[494] **Low / Mik**, sf. 166; **Herian**, sf. 20

[495] **Savelyev**, sf. 8

### 4. Akıllı Sözleşmeleri Hukuki Anlamda Bir Sözleşme Olarak Gören Yaklaşımlar

Öğretide, akıllı sözleşmeleri tıpkı geleneksel sözleşmeler gibi hukuken bağlayıcı işlemler olarak değerlendiren pek çok yaklaşım bulunmaktadır. İleride ayrıntılı olarak izah edileceği üzere, bu yaklaşımlar, temelde yüzyıllardır özel hukukta var olan "sözleşme serbestisi" ilkesine dayanmaktadır. Bu prensibe göre, tarafların blokzincir platformu üzerinde ve yazılım dilinde bir sözleşme akdetmelerine hukuken bir engel bulunmamaktadır. Akıllı sözleşmeler de bilgisayar kodları şeklinde yazılmış ve bilgisayar yazılımları tarafından yürütülen sözleşmeler olarak tanımlanabilir.[496] Ancak burada, *akıllı sözleşme kodlarından* daha çok *akıllı hukuki sözleşmelerin* kastedildiği unutulmamalıdır.

Borçlar hukukunda temel yaklaşım, sözleşme bağlamında iradelerini yansıtırken tarafların olabildiğince serbest bırakılmasıdır. Bunun bir yansıması olarak pek çok hukuk sisteminde yazılı şekil veya resmi şekil şartı istisna tutulmuştur. Yasa ile getirilen çok az istisna dışında sözleşmeler hukuku şekilden uzaklaşır ve içeriğe, yani tarafların gerçek iradesine odaklanır. Sözleşme iradesi sözlü, yazılı veya davranışsal olarak ortaya konulabilir.

Daha ayrıntılı ifade etmek gerekirse, sözleşmeler yazıya dökülmeyebileceği gibi, günlük dilde, Mors alfabesinde veya bilgisayar dilinde kendi kendini yürüten kodlar şeklinde ifade edilebilir.[497] Prensip olarak, taraflar sözleşmelerini kod içinde ifade etmek veya karşılıklı yükümlülüklerinin ifasını blokzincir üzerinde çalışan bir dizi otomatik sürece devretmek istiyorlarsa bunu engelleyen yasal bir kısıtlama bulunmamaktadır.[498] Bu durumda, en azından belirli koşulları yerine getiren akıllı sözleşme tiplerinin hukuken bağlayıcı birer sözleşme olduğunun kabulü gerekmektedir.[499]

---

[496] **Mik**, *Smart contracts: Terminology, Technical Limitations and Real World Complexity*, sf. 269

[497] **Borgogno**, sf. 291; **Mik**, *Smart contracts: Terminology, Technical Limitations and Real World Complexity*, sf. 283; **Mik**, *Contracts in code?*, sf. 11; **Üstün,** sf. 81

[498] **Jaccard**, *Smart Contracts and the Role of Law*, sf. 22; **Mik**, *Smart contracts: Terminology, Technical Limitations and Real World Complexity*, sf. 283

[499] **De Caria**, *Definitions of Smart Contracts Between Law and Code*, sf. 32; **De Caria**, *The Legal Meaning of Smart Contracts*, sf. 746; **Filatova**, sf. 224; **Bertoli**, sf. 185

Akıllı sözleşmeler "veri odaklı" ("*data-oriented*") sözleşmeler olarak da tanımlanabilir.[500] Öyle ki bunlar da geleneksel sözleşmeler gibi hukuken geçerli ve borç doğuran işlemlerdir. Ancak, geleneksel sözleşmelerden farklı olarak, hükümleri doğal dilde değil, bilgisayar sistemi tarafından anlaşılabilecek şekilde oluşturulmuştur. Böylelikle, sözleşmenin otomatik olarak kurulması ve ifa edilmesi sağlanmış olmaktadır. Bir başka tanıma göre ise, akıllı sözleşmeler ifa aşaması otomatikleştirilmiş sözleşmelerdir.[501] Benzer niteliklerine dikkat çekilen bir başka tanımda[502] ise akıllı sözleşmeler, sonradan müdahaleye karşı korumalı ve otonom yapısıyla kendi kendini yürüten bir nevi dijital sözleşmeler olarak ifade edilmektedir. Benzer bir başka görüşe göre de akıllı sözleşmeler, *tarafların hak ve borçlarını karşılıklı olarak değiştirmeyi amaçlayan mekanizmalar*[503] olarak tanımlanır.

Raskin'e göre bir sözleşmenin ilk aşaması, akıllı sözleşmeler ile geleneksel sözleşmeler arasında belirgin bir farklılık göstermemektedir.[504] Bunun nedeni, herhangi bir akıllı sözleşme yazılımının çalışmasından önce, sözleşme taraflarının programı başlatacak bazı şartları karşılıklı olarak kabul etmesi gerekliliğidir.[505] Esasen bu yaklaşım, taraflar arasında kod dışında bir sözleşme (*temel sözleşme*) kurulduğunu kabul eden, bilgisayar kodunu ise bu sözleşmenin bir parçası yahut ifa aşaması olarak gören fikri yansıtmaktadır.

Akıllı sözleşmelerin taraflara ifa edilmesi gereken borçlar yüklemediği; kodun bu işlemleri zaten otomatik olarak gerçekleştireceği ve dolayısıyla akıllı sözleşmelerin hukuki anlamda bir sözleşme olamayacağı fikri akla gelebilir. Buna karşın, bir borcun kod tarafından otomatik olarak ifa edilmesi, onun borç niteliğine zarar vermez. Borçlunun bu işlemi, kendi talimatlarına göre hareket eden bir bilgisayar koduna devretmesi mümkündür.

---

[500] **Agnikhotram / Kouroutakis**, *Doctrinal Challenges for the Legality of Smart Contracts: Lex Cryptographia or a New, Smart Way to Contract*, 2019, sf. 316; **Hsiao**, sf. 692
[501] **Raskin**, sf. 309
[502] **Cong / He**, sf. 8
[503] **Werbach / Cornell**, sf. 341
[504] **Raskin**, sf. 322; Benzer görüş için bkz: **Tomrukçu,** sf. 85
[505] **Raskin**, sf. 322

Kaldı ki en azından Türk Hukuku ve Kıta Avrupası Hukuklarına göre, sözleşmenin, borç yükleyen bir sözleşme olma gerekliliği de yoktur.[506]

Öte yandan, geniş anlamda akıllı sözleşmelerin, bilgisayar kodundan bağımsız olarak borç doğurduğu kabul edilmelidir.[507] Buna göre, örneğin akıllı sözleşme kodunda (dar anlamda akıllı sözleşme) teknik bir hata veya boşluk olsa dahi taraflar, kod kapsamında otomatik olarak gerçekleşmesi gereken işlemleri başka bir şekilde yerine getirmekle yükümlü olacaklardır. Buna karşılık, bir temel sözleşmeye dayanmaksızın saf kodlama yöntemiyle oluşturulan akıllı sözleşmeler için bu durum geçerli olmayacaktır.

Belirtmek gerekir ki Amerikan öğretisindeki bir görüş,[508] akıllı sözleşmeleri tek tarafa borç yükleyen/tek taraflı sözleşmeler ("*unilateral contracts*") olarak değerlendirir. Bunun sebebi, akıllı sözleşmenin, kural olarak, yalnızca bir kişi tarafından blokzincire kaydedilmesi ve bu kodun belirli şartların varlığı halinde, dijital varlıkların devrine izin veren tek taraflı beyanlar içermesidir. Ancak bu görüşe katılmak bizce mümkün değildir. Zira bu ayrımda önemli olan husus, sözleşmenin her iki tarafın karşılıklı iradesini yansıtması ve her iki tarafa birden borç yüklemesidir. Yoksa sözleşmenin kimin tarafından hazırlandığı önemli olmadığı gibi, kodun kimin tarafından blokzincire yüklendiği de önemli değildir. Geleneksel şekilde kurulan pek çok sözleşme de taraflardan biri tarafından hazırlanmakta; diğer taraf ise buna katılma iradesini göstermekle yetinmektedir.

Türk öğretisindeki bazı yazarlar da sözleşmeleri, "borç doğuran sözleşmeler" ve "diğer sözleşmeler" olarak ikiye ayırmaktadır.[509] Örneğin, ayni sözleşmeler gibi bazı sözleşme türleri taraflara borç yüklememekte; yalnızca tasarruf işlemini konu edinmektedir.[510] Bu açıklamalar ışığında, hukukumuzda, tarafların karşılıklı iradelerinin

---

[506] Bununla ilgili olarak, Anglosakson Hukuk'ta sözleşmenin olmazsa olmaz -*sine qua non*- bir unsuru olarak yer alan "consideration" kavramı da Kıta Avrupası hukuk sistemlerine yabancıdır. (**Perseedoss,** sf. 42; **Werbach / Cornell**, sf. 338; **Kun**, sf. 149)

[507] **De Caria**, *The Legal Meaning of Smart Contracts*, sf. 747

[508] **Werbach / Cornell**, sf. 343; **Ghodoosi**, sf. 69; Benzer görüşler için bkz. **Dutch Blockchain Coalition**, *Smart Contracts as a Specific Application of Blockchain Technology*, 2017, sf. 28 vd, https://dutchblockchaincoalition.org/en/news/english-version-report-legal-reconnaissance-smart-contracts (Son erişim tarihi: 15.06.2022); **Pasa / Dimatteo**, sf. 340

[509] **Oğuzman / Öz**, P. 152 vd.

[510] **Kocayusufpaşaoğlu**, § 11, N.6; **Oğuzman / Öz**, P. 153; **Eren**, *Genel Hükümler*, sf. 215-216

uyuşması ile hukuken bir sözleşmenin doğduğu, buna ek olarak işlemin, bir de borç doğurması gerekmediği kabul edilmelidir.

TBK'nın 1. maddesi, tarafların iradelerini karşılıklı ve birbirine uygun olarak açıklamalarıyla sözleşmenin kurulduğunu belirtmektedir. Tarafların karşılıklı iradelerinin uyuşması şartı yerine geldikten sonra, bu iradelerini, yalnızca sözcüklere, kâğıda veya yazılım programına yansıtmaları kural olarak bir fark yaratmamalıdır. Kapancı da benzer bir yaklaşımla, akıllı sözleşme kodunun birbiriyle uyumlu iki irade beyanı içerdiği takdirde, yazılım dilinde mevcut bir sözleşmeden bahsedilebileceğini ifade etmektedir.[511] Öyle ki, sözleşmeler için hukuki şekil şartları görece nadir olup, hukuki dile başvurmadan sözleşme hazırlama imkânı pek çok hukuk sistemi tarafından kabul edilmektedir.[512] Bu sebeple, akıllı sözleşmelerin geleneksel sözleşmelerle aynı hükümlere tabi olması[513] ve sözleşmenin kurucu unsurlarını taşımak kaydıyla şekil serbestisi kapsamında değerlendirilmesi gerektiği savunulabilir.

### 5. Akıllı Sözleşmeler Hukuken Sözleşme mi Yoksa Salt Sözleşmenin İfası mı?

Akıllı sözleşmelere ilişkin bir başka yaklaşım da esasen bir kod parçası olan bu modelin, taraflar arasında kurulan geleneksel bir sözleşmenin ifa aşaması olduğunu öne sürmektedir. Bu yaklaşım doğrultusunda, taraflar arasında geleneksel anlamda bir sözleşme kurulduğu, bu sözleşme hükümlerinin tamamının veya bir kısmının akıllı sözleşme şeklinde otomatik olarak icrasına karar verildiği kabul edilmektedir. Başka bir anlatımla, akıllı sözleşme olarak ifade edilen bilgisayar kodu, taraflar arasındaki hukuki sözleşmenin tamamını teşkil etmemekte; yalnızca bazı hükümlerinin yerine getirilmesini otomatikleştirmek için yine bu sözleşme uyarınca oluşturulmaktadır.[514]

Öğretideki bazı hukukçular, akıllı sözleşmeleri, sözleşmeden doğan yükümlülükleri yerine getirmek için temel sözleşmenin, bir kod yardımı ile bilgisayar

[511] **Kapancı**, sf. 197; Benzer görüş için bkz. **Tomrukçu,** sf. 81
[512] **Tai**, *Formalizing Contract Law for Smart Contracts*, sf. 4
[513] **De Caria**, *The Legal Meaning of Smart Contracts*, sf. 747
[514] **Bijuesca**, sf. 26; **Levi / Lipton**, sf. 1

dilinde biçimlendirilmiş ifadesi ve otomatikleştirilmiş ifası olarak görmektedir.[515] Bir başka anlatımla akıllı sözleşmeler, bir sözleşmenin hükümlerini yürüten bilgisayar protokolleri[516] olup, borçların dijital olarak ifa ediliş metodudur.[517] Böylece, tarafların temel sözleşmeye aykırı hareket etmeleri dijital bir metotla engellendiği gibi, sözleşme konusu varlıkların devri de yine dijital bir metotla sağlanmış olmaktadır.[518] Bu bakış açısı genel olarak, akıllı sözleşmeleri, sözleşmelerle çok sıkı bir ilişki içinde görmekte, ancak bunları bizatihi sözleşme olarak kabul etmemektedir.

İsviçre'de kurulu bir hukuk derneği olan SLTA, 2018 tarihli bir raporunda, akıllı sözleşmeleri halihazırda, kendi başına tipik bir sözleşme olarak değil, ancak kurulu bir sözleşmenin -özellikle koşul içeren- bazı hükümleri için bir ifa mekanizması olarak değerlendirilmesinin uygun olacağını belirtmiştir.[519] Uygulamada pek çok akıllı sözleşmenin bu şekilde tasarlandığı ve bu amaca yönelik akdedildikleri görülmektedir. Bu nedenle, akıllı sözleşme isimlendirmesinin yanlış olduğu, çünkü bunların esasen sözleşme değil; taraflar için bir sözleşmenin ifa aracı oldukları ileri sürülmektedir.[520]

Gerçekten de akıllı sözleşmeyi yazan bilgisayar programcılarının sözleşmenin ticari ve hukuki yönlerine karar veremeyeceği göz önüne alındığında, taraflar arasındaki irade uyuşmasının özünü açıklayan bir belge olması gerektiği düşünülebilir.[521] Öyle ki, kodu hazırlayanlar için, akıllı sözleşmenin hükümlerini yansıtan ve adeta rehberlik eden taslak bir geleneksel sözleşme (çoğu zaman yazılı; örneğin bir "*term sheet"*) mevcut olmalıdır.

Böyle bir bakış açısının, geleneksel sözleşmeler hukuku yapısıyla uyumlu olacağı savunulabilir. Zira bu durumda, taraflar arasında mevcut hukuk düzenine uygun bir temel sözleşme akdedilmekte ve bu sözleşmeden doğan borçların ifasının blokzincir üzerinde çalıştırılacak bir kod vasıtasıyla yapılacağı konusunda taraf iradeleri uyuşmaktadır. Akıllı sözleşme kodu denilen bu ifa mekanizması, temel sözleşme kapsamında meydana

[515] **Theocharidi**, sf. 52 ; **Bertoli**, sf. 181
[516] **Swanson**, sf. 11
[517] **Mik**, *Smart Contracts: A Requiem*, sf. 3
[518] **Mik**, *Smart Contracts: Terminology, Technical Limitations and Real World Complexity*, sf. 271-272
[519] **Swiss LegalTech Association (SLTA) Regulatory Task Force Report**, sf. 10, Benzer görüş için bkz. **Meyer**, sf. 18
[520] **Allen**, sf. 310
[521] **Mik**, *Smart contracts: Terminology, Technical Limitations and Real World Complexity*, sf. 284

getirilmiş olmaktadır. Böylece, akıllı sözleşmelerle ilgili gündeme gelebilecek hukuki problemler, sözleşmenin kendisini (dolayısıyla geçerliliğini) değil, ifasını ilgilendireceğinden daha kolay çözüm yolları bulunabilecektir.[522]

Kanımızca akıllı sözleşmelerin sözleşme mi, yoksa sözleşmenin ifası mı olduğu şeklindeki tartışmanın var olma sebebi, akıllı sözleşmelerle geleneksel sözleşmeler arasında önemli bir fark bulunmasıdır. Geleneksel olarak borcun kaynaklarından birisi olarak değerlendirilen sözleşmeler borçlandırıcı bir niteliğe sahiptir. Yani, sözleşme kurulmakla birlikte taraflarına borç yüklemekte, ancak borcun ifası / sözleşmenin icrası bir başka aşamada, borçlanılan edimlerin yerine getirilmesiyle gerçekleşmektedir. Bunun aksine akıllı sözleşmeler ise yalnızca sözleşme hükümlerini içermemekte; aynı zamanda sözleşmenin icrasına yönelik işlemleri de etkin bir şekilde gerçekleştirebilmektedir.[523]

Daha açık bir anlatımla, yazılım tabanlı bu sözleşmeler, hem tarafların hak ve borçlarını belirlemekte hem de borçların ifasını sağlamaktadır. Bu bakımdan, akıllı sözleşmelerin bünyesinde borçlandırıcı işlemlerle tasarruf işlemlerini bir arada bulundurabileceğini söylemek yanlış olmaz. Söz konusu işlem, yerine göre *koşula veya vadeye bağlanmış tasarruf işlemi*[524] olabileceği gibi; henüz doğmamış bir hak üzerinde olduğu takdirde *öncelenmiş bir tasarruf işlemi*[525] de olabilir. Zira, tasarruf işlemlerinin yalnızca mevcut haklar üzerinde değil, gelecekte doğacak haklar üzerinde yapılabilmesi mümkündür.[526]

Akıllı sözleşmelerin borçlandırıcı işlem ile tasarruf işlemini kapsadığı tezine karşı ise, bunların yalnızca ifa aşamasını düzenlediği, borçlandırıcı işlemlerin geleneksel sözleşme yapılarak gerçekleştirildiğini öne süren yaklaşımlar ortaya çıkmıştır. Bu yaklaşım, sözleşmelerin ifa aşamasını içeren akıllı sözleşmelerin temelinde mutlaka bir temel sözleşme bulunduğunu ve akıllı sözleşmelerin, tarafların ortak iradeleri sonucu kurulan temel sözleşme ile bu sözleşmenin ifası arasında bir ara yüz olduğunu ileri süren

---

[522] **Hug**, sf. 131
[523] **Kapancı**, sf. 200
[524] Tasarruf işlemlerinin koşula bağlı yapılması ile ilgili bkz. **HAMAMCIOĞLU** Gülşah Vardar, *Medeni Hukuk'ta Tasarruf İşlemi Kavramı*, On İki Levha Yayıncılık, İstanbul, 2014, sf. 119 vd.
[525] **PAKSOY**, Meliha Sermin, *Zamanaşımından Feragat (TBK 160),* On İki Levha Yayıncılık, İstanbul, 2012, sf. 25 vd.
[526] **Eren**, *Genel Hükümler*, sf. 1218

bakış açısıyla[527] paralellik arz etmektedir. Buna göre, tarafların iradeleri uyuşmuş, sözleşme kurulmuş ve buna ek olarak sözleşme hükümlerinin otomatik ve kesin bir şekilde uygulanabilmesi için bir de akıllı sözleşme oluşturulmuştur. Benzer bir bakış açısı da *akıllı sözleşmelerin çoğunun aslında doğal dilde yazılmış sözleşmelerin kodlama diline çevrilmiş veya dijitalleştirilmiş versiyonları* olduğunu ileri sürmektedir.[528]

Bu noktada tarafların, aralarındaki hukuki ilişkinin bilgisayar kodu ile değil; doğal dilde kaleme alınmış sözleşmeye göre düzenlendiğini açıkça belirtmeleri gerektiği ve bu yolla, *sözleşmenin doğal dil versiyonunun önceleneceği* ifade edilmektedir.[529] Bir başka anlatımla, akıllı sözleşmenin yürütülmesi hususunda bir sorun meydana geldiğinde, geleneksel şekilde oluşturulmuş sözleşme hükümleri dikkate alınarak, gerekirse akıllı sözleşme kodu iptal edilecek ya da mümkünse değiştirilecektir. Bunun altında yatan sebep, geleneksel sözleşme versiyonunun, doğal olarak, taraf iradelerini daha iyi yansıttığının düşünülmesidir.[530] Bu şekilde, akıllı sözleşmelerin yanında geleneksel sözleşmelerin de var olmasının, Türk Borçlar Hukuku uygulaması bakımından ciddi bir kolaylık sağladığı ve olumsuz durumlarda hukuki çözüm bulunmasına yardımcı olduğu belirtilmektedir.[531]

Ancak bu yaklaşım, tüm akıllı sözleşme yapılarına uygulanabilir nitelikte değildir. Zira kişilerin, aralarında önceden oluşturdukları herhangi bir yazılı veya sözlü anlaşma olmaksızın "*doğrudan kodlama"* şeklinde akıllı sözleşme kurmalarının önünde hukuki ya da pratik bir engel bulunmamaktadır. Bu durumda, bilgisayar kodu şeklinde var olan akıllı sözleşme, taraflar arasındaki sözleşmenin ifa aşamasını yansıtmamakta; bizzat sözleşmenin kendisini oluşturmaktadır. Öğretide, bu görüşümüzü destekleyen yaklaşımlar mevcuttur. Örneğin Allen, akıllı sözleşmelerin birçok uygulamasının, yalnızca ifa mekanizması barındırdığını kabul etmekle birlikte, akıllı sözleşmelerin hem sözleşmenin kendisini hem de otomatikleştirilmiş ifa mekanizmasını teşkil edebileceğini belirtmektedir.[532]

---

[527] **Swiss LegalTech Association (SLTA) Regulatory Task Force Report**, sf. 37

[528] **Mik**, *Smart contracts: Terminology, Technical Limitations and Real World Complexity*, sf. 284; **Maffi**, sf. 16; **De Caria**, *The Legal Meaning of Smart Contracts*, sf. 747

[529] **Bijuesca**, sf. 26

[530] **Ghodoosi** sf. 84

[531] **Kapancı**, sf. 199

[532] **Allen**, sf. 310. Yazar, sözleşmeye bakışımızın bir miktar değişmesi gerektiğini ve bunların çok katmanlı hukuki ve teknolojik ilişkiler ağı olarak görülebileceğini ifade etmektedir.

Sonuç itibarıyla, akıllı sözleşmelerin geleneksel bir sözleşmenin tamamının veya bir kısmının ifa aşamasını oluşturması mümkün, hatta mevcut sistemle uyumlu olması sebebiyle faydalı olduğu kabul edilmelidir. Öyle ki, SLTA da mevzuatın ve teknolojinin mevcut durumu göz önünde bulundurulduğunda akıllı sözleşmelerin, kendi başına bir sözleşme olmaktan ziyade, önceden belirlenen yükümlülükler için bir *ifa mekanizması* olduğunu belirtmektedir.[533] Ancak bu kabulün mutlak olmadığı, her akıllı sözleşme için geçerli sayılamayacağı ve tarafların sözleşmenin kendisi olarak, doğrudan akıllı sözleşme kurabilecekleri unutulmamalıdır.

### 6. Akıllı Sözleşmelerin Tanımlanmasına Yönelik Genel Değerlendirme

Görüldüğü üzere, oldukça yeni bir kavram olan akıllı sözleşmelere ilişkin tek bir yaklaşım doğrultusunda yorum yapmak mümkün değildir. Bu bakımdan, geniş bir bakış açısıyla kapsamlı bir değerlendirme yapılması zorunludur. Bunu mecbur kılan husus, akıllı sözleşmelerin de tıpkı geleneksel sözleşmeler gibi tek bir tipte olmayışı ve farklı yapılarda oluşturulmasının mümkün olmasıdır. Yani akıllı sözleşme ifadesini, bir *üst kavram*[534] olarak düşünmek gerekmektedir. Üstelik teknik altyapının ve insan ihtiyaçlarının hızlıca değişimi, öngörülemeyen akıllı sözleşme tiplerinin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Tüm bu farklılıklar nazara alındığında, akıllı sözleşmeler için ortak ve genel bir sonuca ulaşmak bir hayli zorlaşmaktadır. Bu nedenle, yukarıda aktarılan görüşler kısmen doğru olmakla birlikte tek başlarına yetersiz kalmaktadır.

Burada belirtmek gerekir ki akıllı sözleşmelerin temelinde bilgisayar kodu bulunur ve bunların temel işlevi otomasyon sağlamaktır. Akıllı sözleşmeler, ne olduklarından ziyade icra ettikleri otomasyon fonksiyonu ile ön plana çıkar. Ancak bu bilgisayar kodları, her durumda bir sözleşme ilişkisine işaret etmez. Gerçekten de pratikte akıllı sözleşme olarak isimlendirilen bazı uygulamalar, farklı amaçlarla hazırlanmış ve hukuken sözleşme olarak kabul edilemeyecek kodlardır. Örneğin, tek taraflı işlemler, idari işlemler veya idari

[533] **Swiss LegalTech Association (SLTA) Regulatory Task Force Report**, sf. 44; Benzer görüş için bkz. **Governatori / Idelberger / Milosevic / Riveret / Sartor / Xu**, sf. 378; **Theocharidi**, sf. 52; **Tulsidas**, sf. 15

[534] **Doğancı**, sf. 86

başvurular bilgisayar kodu şeklinde hazırlanmakta[535] ve bunlar da uygulamada akıllı sözleşme adını almaktadır. Ancak bunların borçlar hukuku anlamında birer sözleşme olarak nitelenemeyecekleri izahtan varestedir.

Akıllı sözleşmeler, çok basit bir işlemi blokzincir üzerinde gerçekleştirmeye yarayan kod parçalarından, karma nitelikteki sözleşmelere kadar çok geniş bir yelpazede sıralanmaktadır.[536] Pratikte akıllı sözleşme olarak adlandırılan bazı yapıların, sözleşme bir yana, hukuki işlem nitelikleri dahi yoktur.[537] Buna karşılık bazı akıllı sözleşmeler ise hem hukuken geçerli borçlar doğurmakta hem de bu borçların otomatik olarak ifa edilmesini sağlamaktadır. Bir başka deyişle, en azından bazı akıllı sözleşmelerin hukuken bağlayıcı birer sözleşme oldukları kabul edilmelidir. Bazı akıllı sözleşmeler ise haricen kurulmuş hukuki sözleşmelerin ifa mekanizması olarak çalışmaktadır.

Akıllı sözleşmelerin hukuki niteliğine ilişkin sağlıklı bir sonuca varabilmek için bunları türlerine göre ayrı ayrı değerlendirmek gerekmektedir. Başta yaptığımız ayrım uyarınca temelde üç tür akıllı sözleşme bulunmaktadır: doğrudan kodlamayla kurulan akıllı sözleşmeler, dahili modelde kurulan akıllı sözleşmeler ve harici modelde kurulan akıllı sözleşmeler.

Doğrudan kodlama yöntemiyle kurulmuş akıllı sözleşmelerin (*dar anlamda akıllı sözleşmeler, on-chain akıllı sözleşmeler*) prensip olarak, mevcut hukuk düzeninin kuralları çerçevesinde birer "sözleşme" olarak kabul edilmelerinin önünde bir engel bulunmamaktadır. Pek tabii, geleneksel sözleşmeler için gerekli olan asgari şartların, akıllı sözleşmeler bakımından da geçerli olduğu unutulmamalıdır. Bu temel yaklaşımımızın özünde yatan iki önemli husus, hukuk sisteminin iradeye atfettiği önem ve kadim *sözleşme serbestisi* ilkesidir.

Gerçekten de sözleşmesel yükümlülüklerin bir kod üzerinde temsil edilmesinin yahut kuruluşu veya ifasının otomatikleştirilmesinin önünde ne Kıta Avrupası ne de Anglosakson hukuk sistemlerinde, hukuken bir engel bulunmaktadır.[538] Kodlama dilinin şartlı yapısı dikkate alındığında, doğrudan kodlama ile oluşturulan akıllı sözleşmelerin,

[535] **Kapancı**, sf. 197
[536] **Perugini / Checco**, sf. 22
[537] **Green**, sf. 234; **Meyer**, sf. 18
[538] **Low / Mik**, sf. 167

şarta bağlı sözleşme oldukları kabul edilebilir. Burada vurgulanması gereken husus, doğrudan kodlama ile kurulan akıllı sözleşmelerin hem borçlandırıcı işlemi hem de tasarruf işlemini kapsıyor oluşudur. Bu yöntemle oluşturulan bir akıllı sözleşmenin, borçlandırıcı sözleşme ile birlikte, ayni sözleşme ve zilyetliğin devrine ilişkin sözleşmeleri de içerdiği kabul edilebilir.[539] Bu yönüyle, doğrudan kodlama yöntemiyle kurulmuş akıllı sözleşmeler (*on-chain akıllı sözleşmeler*), elden bağışlama işlemlerine[540] veya peşin satışlara benzetilebilir.

Harici (*off-chain*) akıllı sözleşmelerde durum biraz daha farklıdır. Burada, geleneksel şekilde kurulmuş bir sözleşmenin icrası bir yazılım tarafından yürütülmektedir. Yani, harici akıllı sözleşmelerde şarta bağlı tasarruf işlemleri, bir yazılım aracılığıyla otomatik olarak gerçekleştirilmektedir. Bir diğer ifadeyle, akıllı sözleşme kodundan belirtilen koşul gerçekleşene kadar, tasarruf işlemine konu olan hakkın statüsünde bir değişiklik olmaz ve koşulun gerçekleşmesiyle, tarafların herhangi bir işlem yapmasına gerek olmadan hak kendiliğinden devredilir, sona erdirilir veya değiştirilir. Bu bakımdan harici akıllı sözleşmelerin *şarta bağlanmış ifa sonuçları,*[541] *öncelenmiş tasarruf işlemleri* veya *şarta/vadeye bağlanmış tasarruf işlemleri*[542] olarak değerlendirilmesi mümkündür. Dahili (*on-chain*) akıllı sözleşmeler ise yukarıda belirtilen iki modelin adeta bir karması niteliğinde olup, büyük oranda harici modelin özelliklerini yansıtırlar. Zira, burada da geleneksel şekilde kurulmuş bir sözleşme vardır ve bunun bir kısmı akıllı sözleşme kodu şeklinde blokzincire taşınarak ifası sağlanmaktadır.

Özetle akıllı sözleşmeler, doğrudan akıllı sözleşme kodunda oluşturulan sözleşme hükümlerini otomatik olarak uygulayan (*dar anlamda akıllı sözleşmeler*) veya geleneksel bir sözleşmenin icra mekanizması olarak hareket eden ve blokzincire kaydedilen bir yazılımdır.[543] İlk durumda akıllı sözleşmeler, hem borçlandırıcı işlemi hem de tasarruf

---

[539] **Doğancı**, sf. 469

[540] Gerçekten de örneğin, "*elden bağışlama işleminde bağışlayan taşınır malın zilyetliğini bağışlanana teslim ettiğinde, hem borçlanma hem de tasarruf işlemi aynı anda gerçekleşir*." (**Hamamcıoğlu**, sf. 76)

[541] **Kapancı**, sf. 201

[542] Geciktirici koşula bağlı tasarruf işlemleri ile bozucu koşula bağlı tasarruf işlemleri hk. bkz. **Hamamcıoğlu**, sf. 119 vd.

[543] **Tulsidas**, sf. 15

işlemini içerirken, ikinci durumda ise, geleneksel şekilde doğan borçların ifasına hizmet eden tasarruf işlemleridir.

Bu çalışmada incelenen akıllı sözleşmeler, kurucu unsurları taşıyan (veya taşıdığı düşünülen) ve tarafların karşılıklı hakları ile borçlarını düzenleyen ve bunların ifasını sağlayan, bilgisayarların okuyabileceği şekilde hazırlanan hukuki işlemlerdir. Daha yalın bir ifadeyle "akıllı sözleşme" ile kastettiğimiz, kural olarak, doğrudan kodlama yöntemiyle oluşturulmuş dar anlamda akıllı sözleşmelerdir (*on-chain akıllı sözleşmeler*). Bununla birlikte, akıllı sözleşme kavramını kullandığımızda, yalnızca akıllı sözleşme kodlarını değil, bu kodları da ihtiva eden taraflar arasındaki hukuki ilişkiyi kastediyoruz.

Son olarak, her akıllı sözleşmenin yasal niteliğine göre Fikri Mülkiyet Hukuku anlamında bir bilgisayar programı olduğunu iddia etmek de mümkündür.[544] Zira, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu'nun 2. maddesi, *her biçim altında ifade edilen bilgisayar programlarını* eser olarak kabul ettiği için akıllı sözleşmelerin *eser* niteliği taşıdığı savunulabilir. Bu sebeple Savelyev, akıllı sözleşmelerin hukuken 2 boyutu olduğunu ileri sürmektedir: taraflar arasındaki sözleşmesel ilişkiyi düzenleyen bir "belge" ve aynı zamanda fikri mülkiyet haklarına konu olabilecek bir "eser". Yani akıllı sözleşmeler, bir yandan sözleşme ilişkisini kuran veya icra eden bir niteliğe sahipken, öte yandan akıllı sözleşme kodları da fikri mülkiyet haklarına konu olabilmektedir.

Ancak bu ve benzeri tüm tanımlamalar ve açıklamalar, akıllı sözleşmelerin hukuki niteliğine ilişkin tartışmaları sonlandırabilecek yeterlilikte değildir. Akıllı sözleşmelerin nasıl tanımlandığı kadar, bunlara karşı kanun koyucunun tavrı ve ne sonuç bağlayacağı da bizce önemlidir. Hukuk sisteminin aktörleri, akıllı sözleşmeleri mevcut hukuk içinde tutma eğiliminde mi olacaklardır; yoksa meselenin teknik boyutunu öne sürerek akıllı sözleşmeleri görmezden gelecek ve bunun bir mühendislik meselesi olduğunu mu söyleyeceklerdir?

### B. "Code is Law" Öğretisi

[544] **Savelyev**, sf. 12; **Pasa / Dimatteo**, sf. 339; **Blockchain Türkiye**, *Akıllı Sözleşme Raporu*, sf. 21, https://bctr.org/hukuk-duzenlemeler-ve-kamu-iliskileri/ (Son erişim tarihi: 20.08.2022)

Ayrı bir başlıkta ele almakta yarar gördüğümüz ve "*Kod Hukuktur ya da Kod Yasadır*" şeklinde dilimize tercüme edilebilecek bu yaklaşım, son yarım asırda gerçekleşen teknoloji devriminin bir yansıması olup, ilk olarak 1999 yılında Prof. L. Lessig tarafından literatüre kazandırılmış[545] ve öğretide çok ses getirmiştir.

Teknolojik gelişmelerin, hukuk anlayışımızı değiştirme potansiyeline sahip olduğu sıkça ifade edilmektedir. Bu bağlamda, gelişen teknolojinin ve onun ürünlerinin (örneğin dağıtık defter yapısına sahip platformlar, bilgisayar yazılımları vs.), kullanıcıların davranışlarını düzenleyen bir tür yasa olarak işleyebileceğini önermek oldukça yaygın bir fikirdir.[546] Sözleşmeden doğan borçların ifasını güvence altına almak ya da yasalara uyumu sağlamak için teknolojinin kullanılması gibi öneriler zamanla, *"kodun hukuk olduğu"* ve teknolojinin normatif etkileri olduğu imasını içeren "*code is law*" teorisine dönüşmüştür.[547] Özetle ifade edilecek olursa bu yaklaşım, kodların siber alemdeki işlevini, kanunların gerçek dünyadaki işlevine benzetmekte ve adeta kodlara uyulması zorunlu olan hukuk kuralları payesi vermektedir.[548]

Bilindiği üzere, usulüne uygun olarak kurulan sözleşmeler, kanundaki şartları yerine getirdiği takdirde taraflar için bağlayıcıdır ve hukuk mekanizmasının koruması altındadır. Bunun ötesinde, usulüne uygun akdedilen bir sözleşmenin hükümleri, taraflar arasında uygulanacak hukuk haline gelmiştir. Bir başka anlatımla taraflar, kendilerine uygulanmasını istedikleri hukuk normlarını, bir sözleşme vasıtasıyla kendileri belirleyebilmektedir. Buna paralel olarak, blokzincir üstünde çalışacak kodlar olarak tasarlanan akıllı sözleşmeler de taraflar arasında uygulanacak hukuku ifade eder. Akıllı

---

[545] Bkz. **LESSIG** Lawrence, *The Law of the Horse: What Cyberlaw Might Teach Harvard Law Review*, 1999; **Agnikhotram / Kouroutakis**, *Doctrinal Challenges for the Legality of Smart Contracts: Lex Cryptographia or a New, Smart Way to Contract*, 2019, sf. 317

[546] **Werbach / Cornell**, sf. 314; **Charentenay**, *Blockchain et Droit: Code is deeply Law*, 2017; **WU** Tim, *When Code Isn't Law*, Virginia Law Review, Vol. 89 No. 4, 2003, sf. 680 vd.

[547] **Mik**, *Smart contracts: Terminology, Technical Limitations and Real World Complexity*, sf. 272; **De Charentenay**, 2017; **WEBER** Rolf H., *Rose is a rose is a rose is a rose – what about code and law?,* Computer Law & Security Review, Vol. 34, Issue 4, 2018, sf. 702

[548] **ZWITTER** Andrej / **HAZENBERG** Jilles, *Cyberspace, Blockchain, Governance: How Technology Implies Normative Power and Regulation*, Blockchain, Law and Governance, Springer Nature Switzerland AG, 2021, sf. 91; **Bertoli**, sf. 184; **Dimitropoulos**, sf. 1141

sözleşmelerde, sözleşme hükümleri, *"sözleşme özgürlüğü"* ilkesinin bir yansıması olarak, bir bilgisayar kodu şeklinde kendini gösterir.[549]

Ancak, geleneksel sözleşmelerin hukuki bağlayıcılık gücü, kanunlardan ve kanunlarla yetkilendirilmiş icra mekanizmalarından gelmektedir. Bir başka ifadeyle, taraflar akdettikleri sözleşmenin hukuk tarafından korunduğunu ve eğer sözleşmeden doğan borçlarını gönüllü olarak ifa etmezlerse yargı organları aracılığıyla bunu yapmaya zorlanacaklarını bilirler. Hatta yargı organları, pek çok durumda sözleşmenin geçerliliği veya yorumlanması (TBK md. 19), sözleşmenin uyarlanması (TBK md. 138) veya aynen ifası konusunda karar vermeye yetkilidir.[550] Yani, klasik sözleşmelerin icra kabiliyeti, kaynağını kurulu hukuk düzeninin tanıdığı imkanlarda bulmaktadır.

Buna karşılık, akıllı sözleşmelerde bu durum tamamen farklıdır. Blokzincir üzerinde çalışan akıllı sözleşmeler, bir yaptırım aracı olarak yargı organlarına güvenmez ve sözleşmenin taraflarca ihlal edilmesine -teorik olarak- imkân tanımaz.[551] Bu durum, akıllı sözleşmelerin icra kabiliyetini, gücünü ve etkinliğini bizzat kendisinden aldığını göstermektedir. Zira, akıllı sözleşmeler otomatik yapıları sayesinde kural olarak üçüncü tarafların müdahil olmasına ihtiyaç duymaz. İşte bu bakış açısı, "*kod hukuktur*" teorisinin temel felsefesini oluşturmaktadır. Hatta, bunu daha da ileriye götüren yazarlar, akıllı sözleşmelerin, *de facto* olarak bütün bir kurulu hukuk sistemine teknolojik bir alternatif olduklarını ve bir hukuk sistemi içerisinde yer almaya ihtiyaç duymadıklarını belirtmektedirler.[552] Hal böyle olunca, sözleşmenin hukuken geçerli terimler yerine bir programlama dilinde yazılması, hukuki uzmanlığa ihtiyaç duyulmadan sözleşme akdedilmesine imkan tanımaktadır.[553]

Burada kod aracılığıyla oluşturulan siber alem (*"cyberspace"*) ile gerçek dünya arasında bir ayrım yapılmaktadır. Nasıl ki gerçek dünyada hukuk; kanun ve diğer hukuk normları aracılığıyla düzenleyici bir rol üstleniyorsa, siber alemde bu misyon kod

---

[549] **Kaczorowska**, sf. 200; **Savelyev**, sf. 12
[550] **Cuccuru**, sf. 186
[551] **Blockchain Türkiye**, *Akıllı Sözleşme Raporu*, sf. 12, https://bctr.org/hukuk-duzenlemeler-ve-kamu-iliskileri/ (Son erişim tarihi: 20.08.2022); **Cuccuru**, sf. 187
[552] **Eenmaa-Dimitrieva** / **Schmidt-Kessen**, sf. 21; **Savelyev**, sf. 21
[553] **Tai**, *Formalizing Contract Law for Smart Contracts*, sf. 3,

tarafından gerçekleştirilmektedir.[554] Bu yaklaşım, günümüzde kodun en azından siber alemde bir düzenleyici ya da kanun koyucu olarak değerlendirilebileceği anlamına gelmektedir. Buna göre kodları oluşturan programcılar ile yazılım mühendisleri çok önemli bir iş yapmakta ve tıpkı kanunlar ve sosyal normlar gibi akıllı sözleşmenin taraflarının davranışlarını düzenlemektedir.[555]

Gerçekten de blokzincir, merkezi bir otoriteden yoksun olmakla birlikte, kodlayıcılar veya madenciler gibi ağ aktörleri tarafından belirlenen ve zaman zaman güncellenen kurallarla idare edilmektedir.[556] Aslında bu aktörlerin, blokzincirin kanun koyucuları olduklarını ileri sürmek çok da yanlış değildir. Bazı yazarlar da bunu, ortaçağda ticaret hukukunu düzenleyen *Lex Mercatoria*'ya[557] benzeterek bilgi toplumunun *Lex Informatica*[558] aracılığıyla düzenlendiğini ileri sürmektedir. Bu toplumun dili ise evrensel matematik dili, yani koddur. Buna göre akıllı sözleşmeler, gerçekten uluslar üstü bir yapıya sahiptir ve ulusal hukuklardaki farklılıklara bakılmaksızın tek tip şekilde yürütülmektedir.[559]

Öğretideki benzer bir başka yaklaşım da bu evreni, *Lex Cryptographia*[560] olarak adlandırmıştır. Tıpkı geçmişte *Lex Mercatoria*'nın dayandığı gibi, *Lex Informatica* veya *Lex Cryptographia*'nın da kullanıcılar tarafından oluşturulan birtakım kurallara ve teamüllere dayandığı söylenebilir. Üstelik blokzincir, doğası gereği küresel bir teknoloji olduğundan, *Lex Cryptographia,* uluslararası bir hukuk düzeni meydana getirir.[561] Bu nedenle *Lex Cryptographia,* "devletsiz ve küresel bir hukuk düzeni" olarak

---

[554] **LESSIG** Lawrence, *Code: version 2.0,* Basic Books, New York, 2006, sf. 5; **Savelyev**, sf. 21; **Weber**, *Rose is a rose is a rose is a rose – what about code and law?*, sf. 703

[555] **Schulpen**, sf. 29 ; **Dimitropoulos**, sf. 1141

[556] **Poncibò**, sf. 140

[557] **Bertoli**, sf. 184

[558] **REIDENBERG** Joel R., *Lex Informatica: The Formulation of Information Policy Rules through Technology,* 76 Texas Law Review 553 (1997-1998); **Cappiello**, sf. 34

[559] **DE CARIA** Riccardo, *A Digital Revolution in International Trade? The International Legal Framework for Blockchain, Modernizing International Trade Law to Support Innovation and Sustainable Development*, Proceedings of the Congress of the United Nations Commission on International Trade Law, Viyana, 4-6 July 2017, Volume 4: Papers presented at the Congress, sf. 113 https://iris.unito.it/retrieve/handle/2318/1632525/464608/R.%20de%20Caria%2c%20A%20Digital%20Revolution%20%282017%29.pdf (Son erişim tarihi: 15.06.2022)

[560] **De Filippi / Wright**, sf. 49 vd; **Dimitropoulos**, sf. 1142 vd.

[561] **Dimitropoulos**, sf. 1143

kavramsallaştırılabilir.[562] Bu bakış açısı, elektronik sözleşmelere uygulanacak özel hukuk kurallarını ifade etmek için kullanılan *Lex Electronica / Lex Digitalis'i*[563] andırmaktadır. Zira orada da internetin kendine özgü dünyasının, klasik sözleşmeler hukuku kurallarını işlevsiz bıraktığı ileri sürülmekteydi. Buna göre, bir alanda uygulanacak kurallar, -tıpkı blokzincirde olduğu gibi- yine bu alanda faaliyet gösteren kullanıcılar (örneğin madenciler) tarafından belirlenmekteydi.

Akıllı sözleşmelerin siber alemde belirlenen kurallar çerçevesinde ve ulusal hukuk sistemlerinden bağımsız bir şekilde yeknesak uygulanma potansiyeli[564] düşünüldüğünde, bu benzetmeler çok daha anlamlı hale gelmektedir. "*Code is law*" görüşünün savunucuları, dağıtık defter yapısına sahip blokzincir evreninde akdedilen sözleşmelerin ve yapılan işlemlerin, devletlerin doğrudan müdahalesine teknik olarak kapalı olduğu savını sıkça tekrar etmektedirler.[565] Öğretideki benzer bir başka görüş ise, kodun işlevinin hukuk sistemindeki birtakım boşluklardan ve belirsizliklerden yararlanmak amacıyla kişilerin davranışlarına yön vermek olduğunu söylemektedir.[566]

Bununla birlikte öğretideki karşıt görüşler,[567] özellikle bu öğretinin hararetli destekçilerinin, kodun kanun yerine geçebileceğini ya da merkezi olmayan blokzincir ağlarının ve bunlar üzerinde kurulan akıllı sözleşmelerin, kendi hukuki rejimlerini oluşturduğunu ima ederek "*kod hukuktur*" doktrinini yanlış yorumladıklarını ifade etmektedir.[568] Zira, bu doktrinin kurucusu olduğunu söyleyebileceğimiz Lessig de kitabının 2006 yılında yayınlanan ikinci baskısında, "*code is law*" diyerek hata yaptığını kabul etmiştir.[569] Nasıl ki bir uçağın teknik ve mimari tasarımı kanun değildir; kod da hukuk ya da kanun değildir.[570] Ancak hukukçu olmayan bazı bilgisayar bilimcileri, taraflar

[562] **Poncibò**, sf. 145
[563] **ÜSTÜNKAYA** Hülya, *Kanunlar İhtilafı Hukuku Bakımından Kripto Para, Blokzinciri ve Akıllı Sözleşmeler,* Kripto Paralar ve Akıllı Sözleşmelerde Güncel Gelişmeler (ed. Serhat **ESKİYÖRÜK** / Ömer Tuğsal **DORUK**), Gazi Kitabevi, Ankara, 2021, sf. 149; **Özdemir Kocasakal**, sf. 167 vd.
[564] **Savelyev**, sf. 21
[565] **Goodenough**, sf.194
[566] **Wu**, sf. 682
[567] **Pasa** / **Dimatteo**, sf. 357
[568] **Mik**, *Smart contracts: Terminology, Technical Limitations and Real World Complexity*, sf. 283
[569] **Lessig**, *Code: Version 2.0*, 2006, sf. 324
[570] **Lessig**, *Code: Version 2.0*, 2006, sf. 324; **Weber**, *Rose is a rose is a rose is a rose – what about code and law?*, sf. 702

arasında yalnızca sözleşmesel kodun geçerli olması gerektiğini ve başka hiçbir devlet hukukunun sözleşmeye müdahil olmaması gerektiğini savunmaktadır.[571]

Belirtmek gerekir ki yalnızca bir bilgisayar kodunun veya bir blokzincir platformunun, sözleşme ilişkisindeki tüm olasılıklar öngörülecek şekilde tasarlanması -en azından günümüz teknolojisinde- mümkün değildir.[572] Kaldı ki, bu mümkün olsa bile, pek çok hukuki mesele için kod haricindeki hukuk kaynaklarına başvurmak gerekeceği için bu öğretiye katılmak olanaksızdır. Öte taraftan, zor kullanma ve herkesi bağlayıcı kanunlar yapma tekeline sahip devletlerin, bu ayrıcalıklarından vazgeçmelerini beklemek pek de makul olmayacaktır.

Tam da bu noktada, *"code is law"* teorisi ile bunun daha yumuşatılmış ve mevcut düzenle daha uyumlu olabilecek bir benzeri olan *"code as law"* teorisi arasındaki ayrımı vurgulamak yerinde olacaktır. Yukarıda anlatıldığı gibi, *"code is law"* öğretisi mevcut hukuk sistemine alternatif bir rejim önererek katı bir paradigma değişikliği içermektedir. Buna göre, akıllı sözleşmeler mevcut hukuk yapısı içerisinde yer almadıkları için (çünkü siber alemde çalışmaktadırlar) bunlara mevcut hukuki düzenlemeler veya hukuki korumalar uygulanamayacaktır.[573]

*"Hukuk olarak Kod"* şeklinde tercüme edilebilecek *"code as Law"* doktrini ise temelde kodu taraflar için uygulanacak hukuk olarak kabul etmekte ancak kodun mevcut hukuk sisteminin yürürlükteki kurallarıyla beraber uygulanmaya devam edeceğini belirtmektedir.[574] Kod, hukuk düzeni içinde daha avantajlı bir konum sağlamak amacıyla kişilerin davranışlarını şekillendirir. Bir başka anlatımla, kodun hukuk için önemli olmasının nedeni, insan davranışlarını kitlesel ölçekte tanımlama ve düzenleme yeteneğidir.[575]Ancak taraflar arasındaki sözleşme ilişkisi, akıllı sözleşme vasıtasıyla kod

---

[571] **Perseedoss,** sf. 19

[572] **Carron / Botteron**, *How smart can a contract be?*, sf. 118; **Agnikhotram / Kouroutakis**, *Doctrinal Challenges for the Legality of Smart Contracts: Lex Cryptographia or a New, Smart Way to Contract*, 2019, sf. 319; **Clifford Chance**, sf. 33

[573] **Kapancı**, sf. 205 vd.

[574] **Schulpen**, sf. 30. Bu durum, hukukun üstünlüğü ile teknolojinin üstünlüğü ilkeleri arasındaki rekabetin bir yansıması olarak da görülmektedir. (**Pasa** / **Dimatteo**, sf. 334)

**Wu**, sf. 707. Karma bakış açısı sunan bir başka yaklaşıma göre de blokzincir, yerel hukuk sistemlerinden bağımsız olma arzusu taşıyan ancak kod ve hukuk tarafından (piyasa ve sosyal normların yanı sıra) beraber yönetilen yapılardır. (**Poncibò**, sf. 138)

tarafından şekillendirilmekte fakat mevcut hukuk düzenin içerisinde kalınmaya devam edilmektedir. Bu kapsamda, hukuki bir uyuşmazlık yaşandığı takdirde, hukuk sistemi devreye girmekte ve çözüm mercii de mahkemeler olmaktadır.[576]

Kanaatimize göre *"code is law"* yaklaşımı kabul edilse dahi, akıllı sözleşmelerin kendilerine özgü bir hukuk sistemine veya yargıya tabi oldukları söylenemeyecektir.[577] Akıllı sözleşmelerin, en azından normatif bir referans noktası olarak, bir hukuk sistemine dayanmaya ihtiyaçları bulunmaktadır.[578] Referans noktası olacak bu hukuk düzeni de şüphesiz yürürlükteki hukuk olacaktır. Her ne kadar blokzincir, kendine has bir yapıya sahip olsa da mevcut hukuk düzeninin koyduğu kurallarla uyumlu olmak zorundadır.

Akıllı sözleşmelerin, hukuk sisteminden tamamen bağımsız olarak yalnızca kendi otonom dünyalarında var olmaları mümkün değildir.[579] Bir başka ifadeyle, hukukun bağlayıcılığına blokzincir veya akıllı sözleşme istisnası getirilemez. Zira *Kanun, sözüyle ve özüyle değindiği bütün konularda uygulanır.*[580] Bazı kimselerin, akıllı sözleşmeleri ve daha genel olarak blokzincir teknolojisini, geleneksel hukuk sistemlerinden kurtulmak için kullanıyor olması[581] bu kaideyi değiştirmeyecektir. Akıllı sözleşmeler, hukuki ilişkiler için ancak bir araç olabilir; yoksa hukuku tamamen devreden çıkararak, onun yerini alması mümkün değildir.[582]

Bu yönüyle, akıllı sözleşmelerin kuruluşu, geçerliliği ve yürütülmesi -tıpkı geleneksel sözleşmeler gibi- devletin zorlayıcı tekel gücü aracılığıyla var olan hukuk sisteminin vereceği izne bağlıdır.[583] Daha açık bir anlatımla kod, sözleşmesel yükümlülüklerin ifasını taraflar için kolaylaştırabilir hatta garanti edebilir, ancak bu süreç boyunca gerçekleştirilen işlemler, uygulanacak hukukun sınırları içerisinde kalmak

[576] **Kapancı**, sf. 206
[577] **Mik**, *Smart contracts: Terminology, Technical Limitations and Real World Complexity*, sf. 287. Aksi yöndeki görüşler için bkz. **Savelyev**, sf. 21
[578] **Rühl**, sf. 162
[579] **De Caria**, *The Legal Meaning of Smart Contracts*, sf. 748; **Goodenough**, sf.195
[580] Bkz. Türk Medeni Kanunu madde 1; Benzer görüş için bkz. **Jaccard**, *Smart Contracts and the Role of Law*, sf. 9
[581] **Rühl**, sf. 177
[582] **Szostek**, sf. 131
[583] **Bertoli**, sf. 185; **Borgogno**, sf. 291

durumundadır. Örneğin, konusu hukuka veya ahlaka aykırı bir akıllı sözleşme, sırf kendine has şekilde blokzincir üzerinde yürütülüyor diye hukuka uygun hale gelmeyecektir.[584]

Buradaki bir başka önemli nokta da mevcut hukukun sınırları içinde kalmanın, temel bir hak ve hukukun üstünlüğünün temeli olan *adalete / mahkemeye erişimi* garanti ediyor[585] olmasıdır. Öyle ki Avrupa İnsan Hakları Sözleşmesi'nin 6. maddesiyle de koruma altına alınmış olan adil yargılanma hakkı, öylesine temel bir haktır ki blokzincir sistemiyle veya akıllı sözleşmelerle bertaraf edilmesi mümkün değildir.[586] Kanaatimizce de bu husus, *hak arama hürriyeti ve mahkemeye erişim hakkı* kapsamında bir anayasal hak olarak ele alınmalı ve bu düzlemde yorumlanmalıdır.

Öte yandan, ne kadar iyi kodlanırsa kodlansın, akıllı sözleşmelere ilişkin uyuşmazlıklar doğması kaçınılmazdır. Akıllı bir sözleşmeyi kasten ihlal etmenin teorik olarak imkansız olması, kodun her bakımdan değiştirilemez ve kendi kendini yürütebilir olması, akıllı sözleşmelerin yargısal denetime veya buna benzer araçlara ihtiyaç duymadığı anlamına gelmez.[587] Her ne kadar, blokzincir tabanlı uyuşmazlık çözüm yolları sunulsa da birçok uyuşmazlığın, geleneksel yargı kurumları ve sözleşmeler hukukunun temel ilkeleri olmadan çözülebilmesi mümkün değildir.[588]

Söz konusu teoriler ile ilgili vurgulanması gereken bir başka husus da akıllı sözleşmelerin, sözleşmeden doğan borçların ifası bakımından bir otomasyon sağlarken; sözleşmedeki edimlerin -bilinen anlamıyla- cebri icrasını öngörmemesidir.[589] Bir başka ifadeyle, akıllı sözleşmeler sözleşmeden doğan borçların ifasını, büyük ölçüde tarafların iradesinden bağımsız olarak yerine getirmeyi hedeflemekle birlikte bu durum, akıllı sözleşmenin tarafları arasında sözleşmeden kaynaklanan herhangi bir ihtilaf doğmayacağı anlamına gelmez. Buna paralel olarak, kodlama hataları veya yazılımsal boşluklar ortaya çıkabileceği gibi örneğin, akıllı sözleşmelerin veri kaynağı *oracle* isimli aracılar yanlış veri aktararak zarara sebebiyet vermiş olabilir. Böyle bir durumla karşı karşıya kalan tarafın,

---

[584] **Mik**, *Contracts in code?*, sf. 4; **Mik**, *Smart contracts: Terminology, Technical Limitations and Real World Complexity*, sf. 283
[585] **Kolvart / Poola / Rull**, sf. 136; **De Caria**, *The Legal Meaning of Smart Contracts*, sf. 747
[586] **Schulpen**, sf. 30
[587] **Bertoli**, sf. 185; **Hsiao**, sf. 690 vd.
[588] Aksi bir bakış, akıllı sözleşmelerin gücünü de zayıflatma tehlikesi taşımaktadır. (**Sillanpää**, sf. 46)
[589] **Agnikhotram / Kouroutakis**, sf. 317

çıkacak olası ihtilafları çözmek için kod dışında bir uyuşmazlık çözüm mekanizmasına erişiminin olması gerekir.[590] Bu durum, geleneksel hukuk yapısının sunmuş olduğu harici çözüm yollarının işlevinin sürdüğünü göstermektedir.

Kaldı ki bu ihtilafların, teknik bir hatanın ötesinde, sözleşme yükümlülüklerinin yerine getirilmemesinden kaynaklanması da -tüm bu otomasyona rağmen- ihtimal dahilindedir. Bununla birlikte, akıllı sözleşmelerin pek çoğu, uyuşmazlıkların çözümü için kendilerine özgü bir mekanizma ihtiva etmez.[591] Eğer akıllı sözleşme kodu, olası bir sorun karşısında herhangi bir çözüm veya çıkış yolu öngörmüyorsa, taraflar için yargı yoluna başvurmaktan başka yapacak bir şey kalmamaktadır.

Ancak bu durumda, akıllı sözleşmeler ve blokzincir için devletlerin yargı yetkisi (*"jurisdiction"*) problemi gündeme gelmektedir. Gerçekten de kendi kuralları olan ve dünyanın değişik yerlerinde bulunan bilgisayarlar sayesinde yürütülen bir ağ yapısı üzerinde, herhangi bir devletin kontrol ve denetimi (dolayısıyla yargı yetkisi) oldukça sınırlı görünmektedir. Ancak devletler, doğrudan blokzincir ağına etki edemeseler de bu ağda bulunan kişiler üzerinde yargı yetkilerini kullanabilirler. Kaldı ki devletlerin, kendi tekellerinde bulunan yargı yetkisinden vazgeçmeyeceğini öngörmek zor değildir.

Tüm bu sebeplerle, akıllı sözleşmeleri, olası tüm uyuşmazlıklara cevap verebilen alternatif bir hukuk sistemi olarak görmek isabetli bir bakış açısı olmayacaktır. Kod, taraflara pek çok kolaylık vadetmekle birlikte, sözleşmeler hukukunun sunduğu düzeltici/iyileştirici çözümleri sun(a)mamaktadır.[592] Kaldı ki akıllı sözleşmelere mevcut hukuk kurallarını uygulamanın, onların yaygınlaşmasına zarar vereceği de düşünülemez.[593] Bu kapsamda, "*code is law"* öğretisinin aksine, kodu öncelikli uygulanacak hukuk olarak kabul eden ancak bunun yalnızca mevcut hukuk sınırları içerisinde olabileceğini belirten ve her şeyin ötesinde mahkemeye erişim hakkını yok saymayan *"code as law"* öğretisini benimsemek, hukukumuz ile daha uyumlu olacaktır.

[590] **Swiss LegalTech Association (SLTA) Regulatory Task Force Report**, sf. 11
[591] **Agnikhotram / Kouroutakis**, sf. 318
[592] **Agnikhotram / Kouroutakis**, sf. 318
[593] **Grønbæk**, 2016, sf. 5

### C. Makul bir geçiş önerisi Olarak Hibrit Sözleşmeler (Ricardian Contracts)

Hukukun muhafazakar doğası düşünüldüğünde, teknolojik devrimlere çok hızlı bir şekilde uyum gösterdiği söylenemez. Bu gerçeklik karşısında, geleneksel sözleşmelerden blokzincir tabanlı akıllı sözleşmelere devrimsel bir geçiş beklenmemelidir. Toplum, blokzincir ve akıllı sözleşmeleri yeni yeni deneyimlerken ve devletler bu yeni teknolojiyi nasıl düzenleyeceğine henüz karar vermemişken, geleneksel sözleşmelerden akıllı sözleşmelere doğrudan bir geçiş sakıncalı olabilir.[594]

Bu noktada, doğal dilde kaleme alınmış geleneksel sözleşmeler ile bilgisayar dilinde yazılmış akıllı sözleşme kodlarını birleştiren hibrit sözleşmeler,[595] tedrici bir geçiş olarak ön plana çıkar. Esasen akıllı sözleşme türlerini değerlendirirken, hibrit sözleşmelere de *dahili model* ismiyle kısaca değinmiştik.[596] Kimi durumlarda ise *harici modele* benzeyen hibrit sözleşmelere de rastlanmaktadır.[597] Ancak bu hibrit yapı, özellikleri ve uygulanma potansiyeli itibarıyla ayrı bir başlıkta incelenmeyi hak etmektedir.

Bu karma nitelikli sözleşmeler, 1990'lı yıllarda Ian Grigg tarafından literatüre, Ricardian Sözleşmeler ("*Ricardian Contracts*") olarak kazandırılmış[598] ve blokzincir tabanlı akıllı sözleşmelerin ortaya çıkışıyla tekrar önem kazanmıştır. Grigg'e göre Ricardian Sözleşmeler, hem insanlar tarafından okunabilen hem de bilgisayar programları tarafından çözümlenebilen sözleşme metinleri olarak tanımlanabilir.[599] Hibrit sözleşmeler, bir kısmı blokzincirde, bir kısmı ise zincir dışında icra edilen sözleşmeler olarak da ifade edilebilir.[600] Bir diğer anlatımla, geleneksel yolla oluşturulmuş bir sözleşmenin içinde,

---

[594] **Hsiao**, sf. 694

[595] **LAI** Tony, *Blockchain, Law and Governance: General Conclusion*, Blockchain, Law and Governance, Springer Nature Switzerland AG, 2021, sf. 292; **Kirillova / Bogdan / Lagutin / Gorevoy**, sf. 292; **De Filippi / Wright**, sf. 76 vd; **The Cardozo Blockchain Project**, sf. 4; **Schulpen**, sf. 65; **Rühl**, sf. 169; **Unsworth**, sf. 22; **Szostek**, sf. 120; **Notland / Notland / Morrison**, sf. 2 vd.

[596] Bkz. sf. 78 vd.

[597] **Notland / Notland / Morrison**, sf. 5

[598] **Cummins / Clack**, sf. 4; **Mandal**, sf. 24; **Levi / Lipton**, sf. 3

[599] **GRIGG** Ian, *The Ricardian Contract*, 2005, https://iang.org/papers/ricardian_contract.html (Son erişim tarihi: 15.06.2022). Ancak bunların, bilgisayarlardan daha çok insanlara hitap eden dokümanlar olduğu söylenmelidir. (**GRIGG** Ian, *On the intersection of Ricardian and Smart Contracts,* 2015, https://iang.org/papers/intersection_ricardian_smart.html#ref_Grigg (Son erişim tarihi: 15.06.2022)

[600] **Ghodoosi** sf. 83

özellikle otomatik ifa ile ilgili kısımlarda, blokzincir üzerinde çalışacak bir akıllı sözleşme koduna referans verilmektedir.

Hibrit sözleşmeler, doğrudan kodlama ile oluşturulan akıllı sözleşmelere kıyasla daha karmaşık yapıda sözleşmeler yapılabilmesine izin verir. Bu nedenledir ki bunlar, "*smarter contracts*" (daha akıllı sözleşmeler) veya yeni nesil akıllı sözleşmeler olarak da isimlendirilirler.[601] Ricardian sözleşmeler, akıllı sözleşme kodları ile geleneksel sözleşmelerin arasında yer alır ve her ikisinden de parçalar taşır. Böylece, sözleşme ilişkisinin daha şeffaf ve güvenli olması sağlanır.[602] Burada önemli olan husus, bilgisayar kodunun, sözleşmenin yerini almaksızın onu tamamlamasıdır. Ancak bu durum, hibrit sözleşmelerin de birer akıllı sözleşme olduğu gerçeğini değiştirmez.[603]

Bu karma nitelikli sözleşmeler üç temel bileşenden meydana gelmektedir: metin, akıllı sözleşme (kod) ve parametreler.[604] Metin bölümü, geleneksel sözleşmelere benzer şekilde hukuki bir metin olacak ve genellikle hukukçular tarafından hazırlanacaktır. Akıllı sözleşme bölümü ise bildiğimiz anlamda koddan meydana gelecek olup blokzincirde faaliyet gösterecektir. Parametreler ise, semen, tarih, vade, miktar, para birimi gibi sözleşmeye özgü faktörlerdir.[605] Her ne kadar bunlar yazılımcılar tarafından yazılacak olsa da taraflar arasındaki anlaşmanın, bir hukukçu tarafından kodlamayı yapacak kişilere izah edilmesi gerekecektir.

Bu karma nitelikli sözleşmelerde, sözleşmenin bir bölümü kod şeklinde oluşturularak blokzincir üzerinde hüküm ifade etmesi sağlanır. Doğal olarak, sözleşmeden doğan borçların ifasına yönelik maddeler akıllı sözleşme kodu olarak yazılır ve bunların otomatik ifası sağlanır. Öte taraftan, "beyan ve tekeffüller", "fesih", "uygulanacak hukuk", "uyuşmazlık çözümü" gibi hükümler, geleneksel şekilde doğal dilde kaleme alınır.[606] Böylelikle, otomatik ifaya uygun kısımları bilgisayar kodu şeklinde, geri kalanı ise geleneksel şekilde oluşturulmuş karma nitelikli bir sözleşme hazırlanmış olur. Bu yapıyı, özellikle uluslararası ticarette kullanılan çok dilli ("*multilingual"*) sözleşmelere benzetmek

[601] **Unsworth**, sf. 22
[602] **Notland / Notland / Morrison**, sf. 5 vd.
[603] **Mandal**, sf. 30
[604] **Hazard / Haapio**, sf. 425 vd; **Tomrukçu,** sf. 96
[605] **Mandal**, sf. 25; **Hazard / Haapio**, sf. 426
[606] **The Cardozo Blockchain Project**, sf. 4; **Clements**, sf. 393

mümkündür.[607] Akıllı sözleşmeler için kullandığımız kendi kendini ifa etme özelliği (*"self-enforcement" - "self-executing"*), hibrit sözleşmeler bakımından tam anlamıyla geçerli olmayacaktır.[608]

Esasen böylesi hibrit bir yapı, akıllı sözleşmelere ilişkin pek çok soru işaretinin de giderilmesine yardımcı olacaktır. Hibrit sözleşmelerin en büyük avantajlarından birisi, tarafların doğrudan koda entegre edilemeyecek hükümler üzerinde uzlaşmalarına imkan tanımasıdır.[609] Bu doğrultuda, "uygulanacak hukuk", "uyuşmazlık çözümü" gibi hükümler sözleşmeye eklenebileceği gibi, bilgisayar dilinde ifade edilemeyecek "iyi niyet", "makul süre" gibi kavramların da sözleşmede yer alması sağlanabilir. Öte yandan, Ricardian sözleşmelerde taraflar, olası bir uyuşmazlık halinde metin kısmının kod kısmına üstün tutulacağına karar verebilirler. Böylece, taraflar kendileri için hukuki belirlilik sağlayarak akıllı sözleşmelerle ilgili pek çok tartışmalı hususdan kaçınabilir. Zira, akıllı sözleşmelerin hukuki geçerliliği tartışma konusuyken, hibrit sözleşmelerin, hukuken bağlayıcı sözleşmeler olduğu daha kolay kabul edilmektedir.[610]

İlerleyen süreçte, bu karma nitelikli sözleşmelerin tamamen kodlama dilinde hazırlanan sözleşmelere evrileceği öngörülmektedir.[611] Ancak şu aşamada, geleneksel bir sözleşmelerle akıllı sözleşmeleri birleştirmek gibi pratik bir yaklaşım, ortaya çıkması muhtemel hukuki bir boşluğu önlemede ilk adım olabilir.[612] Bu sayede; kanun koyucu, öğreti ve mahkemelerin bu yeni nesil sözleşmelere uyum sağlayabilmeleri için gerekli olan zaman tanınmış olur.

### D. Paradigma Değişiyor Mu?

Blokzincir ve akıllı sözleşmeler, teknolojinin hukuku etkileyen en çarpıcı gelişmelerinden birisidir. Bunun getirmiş olduğu yenilikler, günlük hukuk pratiklerinden, mahkemelerin rolüne ve hukuk mantığına kadar pek çok yerde değişim yaratacaktır. Bu

[607] **Agnikhotram / Kouroutakis**, sf. 321
[608] **Kaal / Calcaterra**, sf. 147
[609] **Rühl**, sf. 169
[610] **Mandal**, sf. 30
[611] **Mcmillan / Procter / Lindhout / Morgan**, 2020; **Kaal / Calcaterra**, sf. 141; **Goodenough**, sf. 194
[612] **Schulpen**, sf. 65

başlık altında, bizi yakın gelecekte bekleyen değişiklikler kısaca özetlenecek ve akıllı sözleşmelerin, herhangi bir paradigma değişikliğine yol açıp açmayacağı tartışılacaktır. *Code is law* doktrinini ve buna yönelik eleştirilerimizi daha önce aktarmıştık. Buna göre, kodun mevzu hukukun yerini alarak yeni bir hukuk düzeni oluşturması bizce mümkün değildir. Akıllı sözleşmeler ile geleneksel sözleşmeler iki farklı kulvar olsa da bunlar arasında bağımlılık ilişkisi olduğu öğreti tarafından ileri sürülmektedir.[613]

Buradaki en önemli tartışma, blokzincir tabanlı akıllı sözleşmeler için yeni hukuki düzenlemelere ihtiyaç olup olmadığı; bir diğer ifadeyle, geleneksel borçlar hukuku kurallarının yeterli olup olmadığı hususudur. Öğretide bazı yazarların[614] savunduğu gibi, mevcut sözleşmeler hukuku düzenlemeleri, akıllı sözleşmelerden kaynaklanan uyuşmazlıkları çözmek için yetersiz midir? Yoksa akıllı sözleşmelere özgü yeni bir hukuki rejim oluşturmak makul değil midir?[615]

Dünyadaki pek çok hukuk sisteminin, akıllı sözleşmeleri sözleşmeler hukuku bünyesine almak için herhangi bir özel düzenleme veya güncelleme yapmadığı görülmektedir.[616] Bu durum, Türk Hukuku bakımından da geçerli midir? Bir sonraki başlıkta akıllı sözleşmeler, Türk Borçlar Hukuku kavramları ve normları bakımından değerlendirilmeye çalışılacak ve bu soruya cevap aranacaktır.

Bizim görüşümüze göre, TBK'nın sözleşmelere ilişkin hükümlerinin fonksiyonel eşitlik ("*l'équivalence fonctionnelle*")[617] prensibince yorumlanarak akıllı sözleşmelere uygulanması mümkün görünmektedir. Bu sayede, akıllı sözleşmelerin geleneksel sözleşmeler hukuku normları ile ne kadar uyumlu olabileceği test edilebilecektir.[618] Kaldı ki, mevcut borçlar hukuku kuralları, hakimlerin yorumu sayesinde yeni teknolojilerle uyumlu olacak şekilde esnek uygulanabilmektedir.[619] Bu bakımdan, elektronik sözleşmeler ve mesafeli sözleşmeler konusunda edinilen hukuki tecrübe, belirli hususlarda akıllı sözleşmeler için de yol gösterici olacaktır. Tüm bunlara rağmen, mevcut hukuk düzeninin

[613] **Çağlayan Aksoy**, sf. 331. Bizce bu bağımlılık ilişkisinin tek taraflı olduğu ve akıllı sözleşmelerin geleneksel sözleşmeler hukukuna ihtiyaç duyduğu söylenmelidir.
[614] **Grenon**, sf. 9
[615] **Müller**, sf. 100
[616] **Brisov**, sf. 149
[617] **Özdemir Kocasakal**, sf. 39
[618] **Cannarsa**, *Interpretation of Contracts and Smart Contracts*, sf. 775
[619] **Rohr**, sf. 87

yetersiz olduğu görülürse, ne gibi yeni düzenlemelere ihtiyaç duyulduğu da anlaşılmış olacaktır.

Peki, akıllı sözleşmelerin yaygınlaşmasının pratik hayatta ne gibi yansımaları olacaktır? Öyle görünmektedir ki akıllı sözleşmeler, hukuk pratiğini de derinden etkileme potansiyeline sahiptir. Öyle ki bazı çevreler, yakın bir gelecekte hukuki çevirilerin ortadan kalkacağını ve bilgisayar kodunun evrensel hukuk dili olarak hukuk İngilizcesinin yerini dolduracağını tahmin etmektedirler.[620] Bu durumun gerçekleşme ihtimaline şüpheyle yaklaşsak da, sıklıkla kullanılan kodlama dillerinin, hukuk camiasında yeni bir jargon oluşturacağını şimdiden tahmin edebiliriz.

Benzer şekilde, hukuki danışmanlık hizmeti veren geleneksel ofislerin yapısının değişmesi de kaçınılmazdır.[621] Çünkü pek çok akıllı sözleşmenin, avukatlar ve bilgisayar programcıları tarafından birlikte veya kodlama bilen avukatlar tarafından oluşturulması gerekmektedir.[622] Bu zorunluluk, basit işlemlerin ötesinde, özellikle karmaşık yapıdaki akıllı sözleşmelerin hazırlanması durumunda kendisini belli edecektir. Bu ihtiyaç, avukatlar ile bilgisayar programcılarının ortak bir dil konuşmasını da gerektirmektedir.[623] Bu nedenle, yakın gelecekte hem hukuk hem mühendislik (yazılım) eğitimi almış kişilerin ciddi anlamda ön plana çıkacaklarını öngörebiliriz.

Yazılım dilinde oluşturulan ve karşı tarafın iradesinden bağımsız olarak kendi kendini icra eden akıllı sözleşmeler, hukuk alanında bir paradigma değişikliğine yol açılabilecektir. Öyle ki, akıllı sözleşmelerde karşılıklı borçlar aynı anda ve mutlak bir kesinlik içerisinde ifa edilebilmektedir. İfanın hiç gerçekleşmemesi veya eksik ifa riskinin, büyük oranda ortadan kaldırıldığı ileri sürülmektedir.[624] Yine edimlerin otomatik ifası ile birlikte, tüketici sözleşmeleri gibi bazı sözleşmelerde, ayıptan sorumluluk vb. hallerde ispat yükünün taraf değiştirebileceği belirtilmektedir.[625]

---

[620] **Cannarsa**, *Contract Interpretation*, sf. 111
[621] **Perseedoss,** sf. 50
[622] **Fulmer**, sf. 183; **Clements**, sf. 394; **Schulpen**, sf. 68
[623] **Schulpen**, sf. 68
[624] **Rios**, 2021; **Tevetoğlu**, sf. 204
[625] **Ferreira**, *Regulating smart contracts: Legal revolution or simply evolution?*, sf. 5. Ancak bu görüş bizce isabetli değildir.

Diğer taraftan, akıllı sözleşmelerin yaygınlaşmasıyla, sözleşmeler hukukundaki bazı kavramların ortadan kalkacağı veya en azından önem kaybedeceği öngörülebilir mi? Örneğin, kısmi ifa kavramının, 0/1 mantığıyla çalışan kodun doğası gereği, akıllı sözleşmelere yabancı olduğu ileri sürülmektedir.[626] Ancak biz, akıllı sözleşme koduna yazıldığı takdirde, kısmi ifanın da söz konusu olabileceğini belirtmekte yarar görüyoruz. Diğer yandan, yazılımsal sorunlar veya irade sakatlıkları nedeniyle ifanın kısmen gerçekleşmesi de mümkün görünmektedir. Benzer şekilde, *ödemezlik defi* (TBK md. 97) kavramının, akıllı sözleşmelerin doğasına uymadığı düşünülebilirse de bunun koda yansıtılması teorik olarak mümkündür.[627]

Yakın bir gelecekte, kuruluşundan sona erdirilmesine kadar bir sözleşme ilişkisindeki tüm sürecin otomasyona bağlanacağını öngörebiliriz. Bu otomasyonun, (akıllı) sözleşmenin kurulması ile ifası aşamasındaki yansımaları, bir sonraki başlıkta ayrıntılı olarak ele alınacaktır. Buna ek olarak, kamu kurumlarının blokzincire daha çok entegre olmasıyla birlikte, yorum faaliyeti veya uyuşmazlık çözüm yolları ile buna giden süreçlerin de otomasyonu mümkün olabilir mi?

Bu başlık altında sıralanan tüm sorular, esasen, temel bir problematiğin yansımalarıdır. Bunun için akıllı sözleşmelerin, hukukumuz içinde oturduğu yerin tespiti yapılmalı ve mevcut hukuk normlarının, akıllı sözleşmeler için yeterli olup olmadığı her bir konu özelinde ayrı ayrı değerlendirilmelidir.

[626] **Tevetoğlu**, sf. 204

[627] Belirtmek gerekir ki akıllı sözleşmeler, kural olarak şarta bağlı hükümlerden oluştuğu için, zaten edimlerin ifa sırası da kodun içerisinde mevcuttur. Bu nedenle, akıllı sözleşmelerde *ödemezlik definin ileri sürülmesine* ihtiyaç olmadığı da savunulabilir.

## V. TÜRK BORÇLAR HUKUKU BAKIMINDAN AKILLI SÖZLEŞMELERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Buraya kadar akıllı sözleşmelerin tarihi, teknik altyapısı, arka planı ve genel hatlarıyla hukuki anlamı incelenmeye çalışılmıştır. Bundan sonra ise, akıllı sözleşmelerin Türk Hukuku içerisindeki yerinin tartışılması amaçlanmaktadır. Akıllı sözleşmelerin mevcut hukuk düzeninde nereye oturduğunun ortaya konulması bunlar için yeni bir hukuki düzene ihtiyaç olup olmadığının tespiti bakımından da önemlidir. Bunun yapılabilmesi de akıllı sözleşmelerin, Türk Borçlar Hukukunun temel kurumları kapsamında değerlendirilmesi ile yakından ilgilidir. Bu kapsamda, akıllı sözleşmelerin Türk Hukukuna göre kurulması, geçerliliği, şekil şartlarına uyumu, yorumlanması, uyarlanması ve ifa edilmesi gibi hususlar ayrı başlıklar altında incelenecektir. Böylece, yeni bir kavram olan akıllı sözleşmelerin, Türk Hukukunda oturduğu yerin tespiti ve olası problemlere ilişkin çözüm önerilerinin sunulması hedeflenmektedir. Bunun ardından ise karşılaştırmalı hukukta akıllı sözleşmelere yönelik düzenlemeler ve yaklaşımlar genel hatlarıyla ele alınarak, Türk Hukukunda yapılması muhtemel düzenlemelere ışık tutulması amaçlanmaktadır.

Bilindiği üzere sözleşmeler hukuku, borçlar hukukunun bir alt disiplinini oluşturmaktadır. Bu doğrultuda sözleşmelere uygulanacak hukuka ilişkin genel hükümler ve sözleşme tiplerine göre belirlenen özel hükümler, Türk Borçlar Kanununda sistematik şekilde düzenlenmiştir. Kanun koyucu, ayrı hükümler sevk etmek istediği özel borç ilişkilerini farklı bölümlere ayırmıştır. Buna göre, satış sözleşmeleri, kira sözleşmeleri, bağışlama sözleşmeleri, ödünç sözleşmeleri, hizmet sözleşmeleri, eser sözleşmeleri, yayım sözleşmeleri, vekalet sözleşmeleri, kefalet sözleşmeleri, komisyon sözleşmeleri, adi ortaklık sözleşmeleri kanunda düzenlenen borç ilişkilerinden bazılarıdır.

Ayrıntılı açıklamalara geçmeden önce belirtilmelidir ki akıllı sözleşmeler, TBK sistematiği içerisinde yeni bir borç ilişkisi ve sözleşme türü olarak düşünülmemelidir. Nasıl ki elektronik sözleşmeler, kendine özgü bir sözleşme kategorisi yaratmadığı gibi,[628] akıllı sözleşmeler de yeni bir tür sözleşme değildir. Zira akıllı sözleşmeler, borcun konusu olan edim türünü belirlememekte, sözleşmenin nasıl ifa edileceğini, yerine göre de nasıl

[628] **Özdemir Kocasakal**, sf. 37

kurulacağını belirlemektedir. Yani şartları yerine getirildiği takdirde, her tür borç ilişkisinin akıllı sözleşmelere konu edilmesi mümkündür. Daha açık bir anlatımla, akıllı satış sözleşmeleri akdedilebileceği gibi, akıllı kira sözleşmelerinin veya akıllı komisyon sözleşmelerinin kurulması da mümkündür. Akıllı sözleşmelerin Türk Hukuku bakımından değerlendirilmesi yapılırken bu husus akıldan çıkarılmamalıdır.

## A. Akıllı Sözleşmelerin Kurulması ve Geçerliliği

### 1. Sözleşme Serbestisi ve Akıllı Sözleşmeler

Akıllı sözleşmelerin değerlendirilmesi bakımından önem arz eden "sözleşme özgürlüğü" ilkesini, Türk hukuku bakımından incelemekte fayda vardır. Öncelikle bu ilke, kendisini Anayasanın 48. maddesinde, *"herkes, dilediği alanda çalışma ve sözleşme hürriyetlerine sahiptir."* şeklinde göstermektedir. Buna paralel olarak, TBK'nın "Sözleşme Özgürlüğü" başlıklı 26. maddesi de "*taraflar, bir sözleşmenin içeriğini kanunda öngörülen sınırlar içinde özgürce belirleyebilirler*" hükmüyle bu prensibin kanuni dayanağını ortaya koymaktadır. Ancak bu yasal dayanaklar, kadim bir prensip olarak sözleşme özgürlüğü ilkesini çok sınırlı bir şekilde yansıtır. Bu ilkenin yorumlanması, içinin doldurulması ve yansımalarının ortaya konulması görevi ise öğretiye ve mahkemelere düşmüştür.

Kanunda söz konusu ilkenin sadece sözleşme içeriğini belirleme yönü vurgulanmışsa da öğretide, sözleşme özgürlüğünün kapsamı detaylı bir biçimde analiz edilmiştir. Buna göre, sözleşme özgürlüğü; sözleşme yapıp yapmamak başta olmak üzere, sözleşmenin tarafını, konusunu, içeriğini, tipini ve şeklini serbestçe belirlemeyi ifade eder.[629] Bu ilke, borçlar hukukuna öylesine hakimdir ki; bu alanda emredici hukuk kurallarından ziyade tamamlayıcı ve yorumlayıcı hukuk kuralları mevcuttur.[630]

Sözleşme özgürlüğünün nasıl yorumlanması gerektiğine ilişkin Yargıtay'ın da yerleşik bir içtihadı bulunmaktadır. Pek çok kararda dile getirilip tekrarlanan bu bakış açısı,

[629] **Kocayusufpaşaoğlu**, § 40, N.4; **Eren**, *Genel Hükümler*, sf. 339; **Furrer / Muller-Chen / Çetiner**, sf. 14 vd.
[630] **Oğuzman / Öz**, P. 80; **Kocayusufpaşaoğlu**, § 42, N.17; **Tercier / Pichonnaz / Develioğlu**, sf. 223

Hukuk Genel Kurulunun 2013 yılında vermiş olduğu bir kararda aşağıdaki gibi ortaya konulmuştur:

> *"Genel olarak kişiler, özel hukuk alanında diğer kişilerle olan ilişkilerini hukuk düzeni içinde kalmak şartıyla diledikleri gibi düzenler, diledikleri konuda, diledikleri kişiler ile sözleşme yapabilirler. Bu olanak, Borçlar Kanununda öngörülen sözleşme özgürlüğü (akit serbestliği) ilkesinin bir sonucudur ve bu hak irade özerkliği (sözleşme hürriyeti) prensibi ile Anayasa (m.48) tarafından teminat altına alınmıştır.* ***Bu sözleşme özgürlüğü çerçevesinde kişiler kanun tarafından düzenlenmiş olan sözleşme tiplerinden ayrı karma veya nev'i şahsına münhasır (kendine özgü) sözleşmeler yapmak ve bunların koşullarını diledikleri gibi tespit etmek****, buyurucu ve yasak koyan kurallara, ahlâk ve adaba aykırı olmamak şartıyla* ***Kanun tarafından düzenlenmiş olan sözleşme fizyonomisini (tipini) değiştirmek ve konusunu yasal sınırlar içinde tayin etmek hakkını haizdirler****. Dolayısıyla bu özgürlük, sözleşmeyi yapma, sözleşmenin karşı tarafını seçme, sözleşmenin içeriğini düzenleme ya da değiştirme, sözleşmeyi ortadan kaldırma ve nihayet sözleşmenin tabi olacağı şekli belirlemeyi de kapsar."*[631]

Burada aktarılan yasal kaynaklar, öğretideki bakış açıları ve yüksek mahkeme içtihatları çerçevesinde söylenebilir ki; sözleşme özgürlüğü, tarafların serbest bir şekilde akıllı sözleşme kurmalarına imkân tanımaktadır. Çünkü, taraflar kanunda öngörülen bir sözleşme tipinde değişiklik yapabilecekleri gibi, hiç öngörülmemiş, hatta; daha önce hiç kimse tarafından akdedilmemiş bir sözleşme ilişkisine de girebilirler. Bu doğrultuda, sözleşmenin kurulacağı ve ifa edileceği platform olarak blokzincir ağını seçmelerinde ve sözleşmeyi kodlama dilinde oluşturmalarında hukuki bir sakınca bulunmamaktadır. Burada önemli olan husus, hukukun çok büyük önem atfettiği "irade" kavramının sağlıklı ve karşılıklı bir şekilde oluşarak taraflarca mutabık kalınması ve hukuk düzeninin yasakladığı veya sınır koyduğu meselelere[632] riayet edilmesidir. Bununla birlikte, durdurulamayacak şekilde bir otomatik ifa mekanizması öngören akıllı sözleşmelerin,

[631] **Yargıtay HGK** 2012/1927 E. 2013/1406 K. numaralı ilamı (https://www.lexpera.com)
[632] Örneğin bkz. TBK madde 27

hukuk düzeninin yasakladığı hükümleri içermesi, hatta kanuna aykırı sözleşmelerin kurulması veya ifası amacıyla kullanılması ise başka bir meseledir.[633]

## 2. Akıllı Sözleşmelerin Kurulması

### a. Sözleşme Temeli Olarak "İrade" Problemi ve Akıllı Sözleşmelerde İrade Beyanları

Sözleşme kavramı, özel hukukun insan iradesine bağladığı en önemli sonuç olarak değerlendirilebilir. Öyle ki, sözleşme denen hukuki kurum, en nihayetinde, insan iradesinin yansımasından başka bir şey değildir. İrade unsuru ortaya konulmadan bir sözleşmenin var olması mümkün değildir. Bu sebepledir ki, "*sözleşme serbestisi*" prensibi aynı zamanda "*irade serbestisi*"nin sözleşmeler hukukundaki görünümü olarak nitelendirilir. Bu bağlamda, akıllı sözleşmeler de otonom bir yapıya sahip olmalarına rağmen, hukuken geçerli ve bağlayıcı olabilmek için -geleneksel sözleşmeler gibi- tarafların iradesine ihtiyaç duymaktadır.[634] En azından akıllı sözleşmenin, belirtilen şartlar dahilinde kurulabilmesi için taraf iradelerinin bu noktada uyuşması gerekmektedir.

TBK'nın 1. maddesine göre, sözleşme, tarafların iradelerini karşılıklı ve birbirine uygun olarak açıklamalarıyla kurulur. Bu irade açıklamaları, açık veya örtülü olabileceği gibi (TBK madde 1/2), aksi kanun ile belirtilmedikçe, herhangi bir şekil şartına da tabi değildir (TBK madde 12/1). Yani, tarafların blokzincir üzerinde kriptografik mesajlar vasıtasıyla irade beyanında bulunması mümkündür. Burada önemli olan husus, karşılıklı irade beyanlarının birbirine uygun olması ve sözleşmenin esaslı unsurlarını kapsamasıdır.

Sözleşmenin esaslı unsurları, türüne göre değişiklik arz eder. Örneğin bir satış sözleşmesinde satış konusu şey ile satış bedeli esaslı unsur olarak değerlendirilmektedir. Dahili veya harici metotla (*off-chain*) kurulan akıllı sözleşmelerde sözleşme kurulması ve esaslı unsurların varlığı geleneksel paradigma uyarınca belirlenecektir. Çünkü, bu sözleşmeleri kuran iradeler blokzincir dışında oluşmaktadır. Bu tip akıllı sözleşmelerde

[633] **Schönfeld**, sf. 19
[634] **Bertoli**, sf. 185

akıllı sözleşme kodu, bir sözleşmenin ifa aracı olarak ortaya çıktığı için, blokzincirde gerçekleşen işlemler sözleşmenin kuruluşuna ilişkin olmamaktadır.

Saf kodlama (*on-chain*) yöntemiyle kurulan akıllı sözleşmelerde ise, sözleşmeyi meydana getiren irade beyanları, blokzincir üzerinde oluşturulur.[635] Bu süreç Ethereum blokzincir üzerinde anlatılacak olursa,[636] bir kullanıcı önce Ethereum yazılımını indirip ağın bir parçası olduktan sonra, akıllı sözleşmeyi kodlama dilinde oluşturur ve diğer kullanıcıların erişimine sunarak öneride bulunur. Bir başka ifadeyle, kurulması muhtemel sözleşmenin şartlarını belirten akıllı sözleşme kodunun zincire yüklenmesi bir öneridir.[637] Burada akıllı sözleşme kodunun kendine ait bir kimlik numarası (adresi) vardır ve sistem içinde otonom şekilde işlev görür.[638] Başka bir kullanıcının, bu öneriyi bir şekilde kabul etmesiyle (genellikle ödeme yapmak suretiyle) akıllı sözleşme kurulmuş olur. Yani akıllı sözleşmelerde irade beyanları, tarafların kendilerine mahsus özel anahtarıyla işlemi onayladığı an oluşmuş sayılır.[639]

Saf kodlama ile kurulan akıllı sözleşmelerde genel itibarıyla esaslı unsurların mevcut olduğu, hatta çoğu zaman kodun yalnızca sözleşmenin esaslı unsurlarından oluştuğu söylenebilir. Bu nedenle, karşılıklı taraf iradelerinin uyuştuğu durumda, aksi açıkça anlaşılmıyorsa, uyuşmanın sözleşmenin esaslı unsurlarını kapsadığı varsayılmalıdır. Bununla birlikte, akıllı sözleşme kodunun otonom yapısı dikkate alınarak, kod tarafından otomatik olarak oluşturulan her bir akıllı sözleşme için sözleşmenin esaslı unsurları ile tarafların bağlanma iradesi ve bunun kapsamı tek tek incelenmelidir.

### i. Akıllı Sözleşmelerde Öneri

[635] **Çağlayan Aksoy**, sf. 93
[636] **Durovic / Janssen**, sf. 65; **Tulsidas**, sf. 25; **Mohanta / Panda / Jena**
[637] **Sadioğlu,** sf. 190
[638] **Hu / Lıu / Chen / Zhang / Huang / Nıu / Lu / Zhou / Lıu**, sf. 3; **Blockchain Türkiye**, *Akıllı Sözleşme Raporu*, sf. 8, https://bctr.org/hukuk-duzenlemeler-ve-kamu-iliskileri/ (Son erişim tarihi: 20.08.2022)
[639] **Madir**, sf. 7-8; **Limm**, sf. 108; **Perseedoss,** sf. 40; **Pittl / Gottardis**, sf. 207; **Jaccard**, *Smart Contracts and the Role of Law*, sf. 22; **HOFFMANN** Thomas, *Smart Contracts and Void Declarations of Intent*, Advanced Information Systems Engineering Workshops, Ed. Cappiello, C.; Ruiz Carmona, M, Heidelberg, 2019, sf. 169; **Koroye** sf. 7; **Üstünkaya**, sf. 161; **Çekin**, sf. 325

Bir sözleşmenin kurulması için gereken irade beyanları genel olarak, öneri ve kabul olarak ifade edilir. Akıllı sözleşmelerin kurulmasında da durum farklı değildir. Akıllı sözleşmelerin kendi kendini yürüten nevi şahsına münhasır doğası, sözleşmenin kurulması için gerekli olan şartlara ihtiyaç duyulmayacağı anlamına gelmez.[640] Bir diğer anlatımla, akıllı sözleşmelerde de kurucu iradelerin (öneri ve kabul) ortaya konması gerekir. Ancak burada saf kodlama (*on-chain*) yöntemiyle oluşturulan akıllı sözleşmelerin incelendiği unutulmamalıdır. Zira dahili ve harici metotla kurulan akıllı sözleşmeler, geleneksel şekilde oluşturulduğu için bunlar bakımından özellik arz eden bir durum bulunmamaktadır.

Bu bağlamda, blokzincir üzerinde sözleşmesel bir ilişkiye girecek olan taraflar için öneri ve kabul irade beyanlarının değerlendirilmesi gerekir. Öneri, bir kişinin sözleşme kurma amacına yönelik teklifini karşı tarafa yönelten irade beyanı olarak tanımlanmakta olup, karşı tarafın da kabulü ile sözleşmenin kurulması arzusunu yansıtır.[641] Bir irade beyanının, öneri olarak kabul edilebilmesi için bazı niteliklere sahip olması gerekir. En kısa ifadesiyle, öneri öyle bir irade beyanı olmalıdır ki, yalnızca karşı tarafın kabulü ile sözleşme kurulabilsin.[642] Bu bakımdan, irade beyanlarının belirli olması (sözleşmenin esaslı unsurlarını kapsaması) ve bağlanma iradesine (*animus contrahendi*) sahip olması zorunludur.[643] Akıllı sözleşmelerde öneri ise, genel olarak, blokzincirde belirli bir kişiye veya genele yöneltilmiş bir ileti yoluyla yapılır.[644]

Öncelikle belirtmek gerekir ki, şekil serbestisi uyarınca, kişilerin irade beyanlarını, kural olarak, belirli bir şekilde açıklamaları gerekmez. Yani, öneri ve kabulün blokzincir üzerinde ve tamamen kodlama dilinde gerçekleşmesinin önünde hukuki bir engel bulunmamaktadır.[645]

---

[640] **Hoffmann**, sf. 174; **Hug**, sf. 143; **Pilavcı**, sf. 70

[641] **Oğuzman / Öz**, P. 180; **Eren**, *Genel Hükümler*, sf. 276 vd.

[642] **Ayan**, sf. 184

[643] **Kocayusufpaşaoğlu**, § 18, N.2-3; **Tercier / Pichonnaz / Develioğlu**, sf. 189 vd; **Nomer,** sf. 2053; **BAYRAMOĞLU** Emir, *A Legal Analysis on CISG's Scope of Application from Smart Contracts' Perspective*, 2020, https://turkishlawblog.com/read/article/193/a-legal-analysis-on-cisg-s-scope-of-application-from-smart-contracts-perspective (Son erişim tarihi: 15.06.2022)

[644] **Catchlove**, sf. 10

[645] **Mik**, *Contracts in code?*, sf. 11; **Carron / Botteron**, *How smart can a contract be?*, sf.124; **Doğancı**, sf. 161; **Schulpen**, sf. 35; **Duke**, sf. 168; **Blockchain Türkiye**, *Akıllı Sözleşme Raporu*, sf. 11, https://bctr.org/hukuk-duzenlemeler-ve-kamu-iliskileri/ (Son erişim tarihi: 20.08.2022)

Akıllı sözleşmelerin kurulması aşamasına ilişkin en önemli tartışma, öneride bağlanma iradesine ilişkindir.[646] Bazı yazarlara göre, kullanıcılar sisteme özel anahtarlarıyla giriş yaparak işlem gerçekleştirdikleri için -en azından başlangıç aşamasında- sözleşme kurma yönünde iradelerini gösterdikleri söylenebilir.[647] Bu görüş bizce de makuldür; çünkü, blokzincir platformları diğer elektronik ortamlardan farklıdır. Kriptografik özel anahtar sahibi olarak burada işlem yapan bir kişinin,[648] bu sistemin özelliklerini asgari düzeyde de olsa bildiği kabul edilmelidir. Bu bakımdan, blokzincir üzerinde işlem yaparken bağlanmak istemeyen kişinin, bu *bağlanmama* iradesini açıkça ortaya koyması gerekir.[649] Diğer yandan, *güven ilkesi*[650] uyarınca bir kimsenin, kriptografik özel anahtarıyla sisteme giriş yaparak işlem gerçekleştiren bir başka kişinin irade beyanının, dürüstlük kuralı gereğince bu beyana vermesi gereken anlamı içerdiğini düşünmekte haklı olduğu ve bu güvenin korunması gerektiği söylenebilir. Sonuç olarak, muhatabın haklı güveni dolayısıyla, beyanda bulunan kişinin gerçekte bağlanma iradesi bulunmasa dahi sözleşme kurulmuş sayılacaktır.

Önerinin belirli kişilere yöneltilmesi zorunlu olmayıp, genele veya bir topluluğa yönelik bir öneri de mümkündür.[651] Bu doğrultuda, akıllı sözleşmelerin kurulmasına ilişkin bir ihtimal de blokzincir üzerinde herkese açık bir önerinin yapılmasıdır. Burada, blokzincirin kamuya açık veya özel olması, önerinin yapıldığı kişi sayısını etkiler. Açık bir blokzincir platformunda belirsiz sayıda kişiye öneri yapıldığı kabul edilmelidir.[652] Örneğin bir kullanıcı, blokzincir ağında diğer kullanıcılara hitaben, "*X tutarı karşılığında burada belirtilen arabayı 24 saat süreyle kiralayabilirsiniz*" mesajını gönderdiği takdirde, bu açıklama genele yöneltilmiş bir öneri kabul edilebilir.[653] Zira kanun koyucu, fiyatını göstererek mal sergilenmesini veya tarife, fiyat listesi ya da benzerlerinin gönderilmesini,

[646] **Çağlayan Aksoy**, sf. 152 vd.
[647] **Durovic / Janssen**, sf. 72; **Werbach / Cornell**, sf. 369; **Duke**, sf. 167 vd; **Doğancı**, sf. 161; **Pilavcı**, sf. 64
[648] **Werbach / Cornell**, sf. 368
[649] **Doğancı**, sf. 163
[650] **Kocayusufpaşaoğlu**, § 17, N.2
[651] **Oğuzman / Öz**, P. 179; **Eren**, *Genel Hükümler*, sf. 277
[652] **Çağlayan Aksoy**, sf. 151; **Özdemir Kocasakal**, sf. 57
[653] **Carron / Botteron**, *How smart can a contract be?*, sf.125; **Kartal**, sf. 251. Ancak kanaatimizce, buradaki örnekte araba sınırlı sayıda olduğu için blokzincirdeki bu mesajın öneri değil; öneriye davet kabul edilmesi daha uygun olacaktır.

aksi açıkça anlaşılmıyorsa öneri kabul etmektedir.[654] Bu konuda verilebilecek bir başka örnek ise, kitle fonlamasına ilişkin bir akıllı sözleşmedir. Burada, kampanya şartlarının girişimci tarafından önceden tanımlanarak blokzincir platformuna iletilmesi "öneri" olarak değerlendirilmelidir.[655]

Blokzincir üzerinde gönderilen bir mesajın *öneri* mi yoksa *öneriye davet* mi olduğu hususu ise, tıpkı geleneksel sözleşmelerin kurulmasındaki gibi, beyan sahibinin bağlanma iradesi değerlendirilmek suretiyle netlik kazanabilir. Buna göre beyan sahibinin, ağ üzerindeki kullanıcılara kendisine bir öneri yapmaları amacıyla mesaj gönderdiği varsayımında, bunun öneri değil; öneriye davet olduğu kabul edilmelidir. Buna karşın, özellikle sözleşmenin esaslı unsurları ile bağlanma iradesini içeren bir kodun (akıllı sözleşme kodu), blokzincir platformunda yayınlanarak ağ kullanıcıları ile paylaşılması - aksi açıkça belirtilmemişse- bir öneri olarak değerlendirilmelidir.[656] Bununla birlikte, her bir somut olayın kendi içinde değerlendirilmesi gerektiği unutulmamalıdır.

Bu duruma bir örnek[657] vermek gerekirse, bir havayolu/demiryolu şirketinin, uçak/tren bileti satışı için bir akıllı sözleşme sistemi kurarak bunu blokzincir platformuna yüklemesi mümkündür. Bunun için, sözleşmenin esaslı unsurları olan bilet tipi, çıkış ve varış noktaları ile bilet ücreti blokzincire yüklenebilir ve yapılan ödemeye karşılık olarak yolcuya bir hizmet *token*'i tanımlanabilir. Sözleşmenin esaslı unsurlarını içerdiği ve havayolu şirketinin bağlanma iradesini ortaya koyduğu için, burada geçerli bir öneri olduğunu kabul etmek gerekir. Havayolu şirketinin bağlanma iradesi şuradan anlaşılabilir: bilet satın almak isteyen kişi, kimlik bilgilerini verip, bilet için gerekli olan kripto varlığı (örneğin 0.5 Ether) transfer ettiği anda sözleşme kurulmakta ve kişiye ilgili *token*

[654] Bkz. TBK madde 8/2; **Doğancı,** sf. 153; **Sadioğlu,** sf. 190. Bununla birlikte, bir malın kendisini değil; sanal ortamdaki resmini veya modelini (blokzincir üzerinde de böyledir) sergilemenin öneri sayılamayacağına ilişkin bkz. **Oğuzman / Öz**, P. 188; **Furrer**, sf. 86

[655] **Bayramoğlu**, 2020; **Savelyev**, sf. 11

[656] **Durovic / Janssen**, sf. 67; **Perseedoss,** sf. 40

[657] **CARRON** Blaise / **BOTTERON** Valentin, *Le droit des obligations face aux « contrats intelligents », Blockchain, Smart Contracts et contrats de droit suisse*, in : Blaise Carron/Christoph Müller (édit.), 3e Journée des droits de la consommation et de la distribution, Blockchain et Smart Contracts – Défis juridiques, Neuchâtel, 2018, sf. 25 vd.

gönderilmektedir. Buna karşılık, sınırlı sayıda koltuk, sınırsız (belirsiz) sayıda kişiye sunuluyor ise burada öneri değil, öneriye davet olduğu söylenmelidir.[658]

Son olarak belirtilmelidir ki, blokzincir üzerinde ortaya konan öneri beyanı, genellikle muhatabına yalnızca kabul veya yalnızca ret imkanı tanıyan bir "al ya da bırak" ("*take it or leave it*") teklifi şeklinde işlev görür.[659] Biz de yukarıda anlatılanlar ışığında, blokzincir üzerinde bilgisayar kodu şeklinde oluşturulan bir irade beyanının, yeterince belirli olduğu ve bağlanma iradesini taşıdığı takdirde, geçerli ve hukuken bağlayıcı olduğu kanaatindeyiz.

### ii. Akıllı Sözleşmelerde Kabul

Kabul, sözleşmenin kurulması için gerekli olan diğer irade beyanı olarak karşımıza çıkmaktadır. Hakim görüşe göre,[660] yenilik doğurucu bir hukuki işlem olarak görülen kabul beyanının karşı tarafa ulaşması ile sözleşme ilişkisi kurulmuş olur.[661] Akıllı sözleşmeleri geleneksel sözleşmelerden ayıran durum, daha çok kabul beyanı ile ilgilidir. Zira, geleneksel sözleşmelerde, sözleşmenin kurulması için kabul beyanında bulunmak yeterli olup, bunun için herhangi bir edimi yerine getirmeye gerek yoktur. Buna mukabil, akıllı sözleşmelerde kabul irade beyanının, kural olarak, edimi yerine getirmek (genellikle belirli miktar dijital/kripto varlığı belirtilen açık adrese transfer etmek) suretiyle gerçekleştirildiği görülmektedir.[662] Yani, blokzincir ağına akıllı sözleşme kodunu giren kişi, teknik olarak bir öneride bulunur ve bir başka ağ kullanıcısı, kabul için gerekli işlemi, (örneğin belirlenen miktarda kripto varlığın mülkiyetini devretmek gibi) yaptığında akıllı sözleşme kurulmuş olur.[663] Bir başka deyişle, bu süreçte önerinin muhatabı, açık bir irade beyanında

[658] **Sadioğlu,** sf. 191
[659] **Carron / Botteron**, *How smart can a contract be?*, sf. 124
[660] Tartışma için bkz. **Kocayusufpaşaoğlu** § 20, N.1
[661] **Oğuzman / Öz**, P. 233; **AKKURT** Sinan Sami, *Elektronik Ortamda Hizmet Sunumu ve Buna İlişkin Sözleşmelerin Hukuki Özellikleri*, Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, 60 (1), 2011, sf. 36
[662] **Raskin**, sf. 322; **Catchlove**, sf. 11; **Carron / Botteron**, *How smart can a contract be?*, sf. 123; **Carron / Botteron**, *Le droit des obligations face aux « contrats intelligents »*, sf. 29
[663] **Durovic / Janssen**, sf. 65; **Raskin**, sf. 322; **Carron / Botteron**, *How smart can a contract be?*, sf. 127

bulunmaksızın yaptığı eylemlerle (ifada bulunarak[664]) öneriyi örtülü olarak kabul etmiş olur.[665] Bu durumda, zımni bir kabul beyanından bahsedilecektir.

Yukarıda verdiğimiz *X tutarı karşılığında burada belirtilen arabayı 24 saat süreyle kiralayabilirsiniz*" şeklinde herkese açık yapılan öneri varsayımında, herhangi bir kullanıcının öneri sahibine X tutarında parayı göndermesi, kabul beyanı yerine geçecek ve akıllı sözleşme kurulmuş olacaktır.[666] Benzer şekilde, kitle fonlamasına ilişkin akıllı sözleşme örneğinde, belirli bir varlığı fona devrederek projeye bağış yapan yatırımcının davranışı "kabul" olarak değerlendirilebilir.[667] Zira, bu devir işlemiyle birlikte sözleşmenin kurulduğu (ve yatırımcının borcunu ifa ettiği) görülmektedir.

Biz, akıllı sözleşmelerde kabul beyanının genelde zımni olmasının ciddi bir problem oluşturmayacağı kanaatindeyiz. Zira, bir irade beyanının örtülü olması da mümkün olup, olası bir uyuşmazlıkta hakim, kişinin gerçek iradesini dürüstlük kuralı uyarınca tespit edecektir. Kişilerin açıkça "öneriyi kabul ediyorum" demeleri gerekmediği gibi, blokzincirde yapılan önerilerde genellikle bunu deme imkanı da yoktur. Bunun yerine kabul eden tarafın belli bir işlem yapması (belirtilen açık adrese belirli miktarda kripto varlık transfer etmesi vb.) beklenir.

Üstelik blokzincirde yapılan hareketler, dağıtık defter yapısında değiştirilemez şekilde kaydedildiği için taraf işlemleri geçmişe dönük olarak tespit edilebilir. Buna göre, akıllı sözleşme ilişkisine giren tarafın açık bir irade beyanında bulunmadığı iddia edilse dahi, bu tarafın işlemin yürütülmesine ilişkin davranışı, gerçek iradesinin belirlenmesi için yeterli olacaktır.[668] Aslında bu durum, günlük hayat içerisinde, marketlerde yapılan peşin satış işlemlerine oldukça benzemektedir. Orada da satıcı, mallarını fiyat belirterek sergilemek suretiyle öneride bulunmakta; alıcılar ise malın bedelini kasada ödemek suretiyle kabul beyanlarını ortaya koymaktadır. Yani, her iki örnekte de kabul beyanı ile sözleşmeden doğan borçların ifa edilmesi aynı anda gerçekleşmektedir.

---

[664] **Sadioğlu,** sf. 191
[665] **Müller**, sf. 69; **Savelyev**, sf. 11; **Duke**, sf. 169; **Swiss LegalTech Association (SLTA) Regulatory Task Force Report**, sf. 42
[666] **Kartal**, sf. 251; **Raskin**, sf. 322
[667] **Savelyev**, sf. 11
[668] **Swiss LegalTech Association (SLTA) Regulatory Task Force Report,** sf. 43

Ayrıca, kullanıcılar sisteme özel anahtarlarıyla giriş yaparak işlem gerçekleştirdikleri için, -en azından başlangıç aşamasında- sözleşme kurma yönünde iradelerini gösterdikleri söylenebilir.[669] Zira, alelade bir şekilde veya yanlışlıkla bir akıllı sözleşme ilişkisi içerisine girmek pek olası değildir. Yani taraflar arasında başka yazılı bir irade beyanı olmasa bile, yapılan işlemlerle fiilen irade beyanında bulunulduğu savunulabilir. Bununla birlikte, ortaya konulan irade ve akıllı sözleşmenin kurulması ile ortaya çıkan sonuç birbirinden farklı olabilir. Bu ihtimalde, TBK uyarınca yorum yapılarak bir sonuca varılacaktır. Her ne kadar akıllı sözleşme kodunun kendisi yoruma kapalı olsa da tarafların blokzincir üzerinde gerçekleştirdikleri işlem ve hareketlerin yorumlanması mümkündür.

Tarafların akıllı sözleşme içine girerken, aralarında hukuki bir ilişki yaratma niyetlerinin olup olmadığı da tartışılan bir diğer konudur.[670] Gerçekten de blokzincir üzerinde işlem yapan kişilerin hukuki işlem yapma iradeleri olmayabilir. Bu kişiler, sözleşme ilişkisi içinde olmak istemeyebileceği gibi, klasik sözleşmeler hukuku yerine alternatif bir hukuki sistemi kullanma niyetinde[671] de olabilirler. Bununla birlikte, tarafların öngördükleri amaç, klasik sözleşmelerle öngörülen amaçla (örneğin bir malvarlığının devri yahut bir taşınırın kiralanması) aynıysa temeldeki sözleşme ilişkilerinin de aynı olduğu savunulabilir.[672] Öte yandan, tarafların hukuk düzeninin öngördüğü sonuçlara yönelmiş iradeleri, hukuki işlem olarak değerlendirileceği için kişilerin farklı bir sistem içinde yer alma niyetleri hukuken bir anlam ifade etmez. Kaldı ki, günlük hayatta insanlar pek çok hukuki işlemi (örneğin ulaşım amacıyla taksi veya minibüs kullanmak) aslında bunun bilincinde olmadan gerçekleştirirler. Burada önemli olan husus, taraflarca amaçlanan şeye hukukun bir sonuç bağlayıp bağlamadığı hususudur.

Son olarak, Türk Hukukunun bir parçası olan CISG bakımından da kısa bir değerlendirme yapılmalıdır. Sözleşmenin 14. maddesi, bir irade beyanının öneri olarak kabul edilebilmesi için yeterince kesin olmasını ve teklifte bulunanın bağlanma iradesini yansıtmasını şart koşmaktadır. Öte yandan 18. madde, muhatabın icaba onay verdiğini

[669] **Durovic / Janssen**, sf. 72; **Duke**, sf. 167 vd; **Pilavcı**, sf. 64
[670] **Jaccard**, *Smart Contracts and the Role of Law*, sf. 22; **Savelyev**, Contract Law 2.0, 2016, sf. 11
[671] **Savelyev**, sf. 11
[672] **Savelyev**, sf. 11

ifade eden herhangi bir beyanı veya davranışının (örneğin belirtilen ücreti göndermek) kabul hükmünde olduğunu belirtmektedir. Buna göre, blokzincir üzerinde ortaya konulan sözleşme kurma iradelerinin, CISG bakımından da geçerli oldukları ifade edilmektedir.[673] Bu sebepledir ki akıllı sözleşmeler, CISG kapsamında kurulmaları için gerekli şartları sağlarlar ve geleneksel sözleşmelere benzer şekilde işlev görürler.[674] Bununla birlikte, CISG'nin kapsamına ilişkin tartışmalar, özellikle kripto varlıkların hukuki nitelemesi (örneğin mal olup olmadıkları) bağlamında, akıllı sözleşmeler için de devam edecektir.

### iii. Akıllı Sözleşmelerde Öneri ve Kabulün Geri Alınması / Süreye Bağlanması

Son olarak, akıllı sözleşmelerde öneri ve kabul irade beyanlarının geri alınmasına kısaca değinmekte fayda vardır. TBK md. 10 uyarınca, önerinin geri alınabilmesi için, geri alma açıklamasının, diğer tarafa öneriden önce veya öneriyle aynı anda ulaşmış olması veya daha sonra ulaşmakla birlikte diğer tarafça öneriden önce öğrenilmiş olması gerekmektedir. Aksi halde, önerinin geri alınması bir sonuç doğurmaz. Bu hususlar, kabul irade beyanı için de geçerlidir.

Tıpkı internet aracılığıyla kurulan sözleşmelerde olduğu gibi,[675] saf kodlama (*on-chain*) yöntemiyle kurulan akıllı sözleşmelerde de öneri ve kabulün geri alınması pratik olarak oldukça zordur. Öğretide aksi yönde görüşler[676] bulunmakla birlikte, bunların teorik olarak mümkün olduğu; ancak pratikte sıkça rastlanmayacağı kanaatindeyiz. Bu noktada öneriyi oluşturan bilgisayar kodunun, sonradan etkisiz hale getirilmesi akla gelebilir. Ancak bu durumda dahi, öneriyi öğrenmiş bulunan ağ kullanıcıları için öneri geçerliliğini korur. Bu halde, önerinin geri alınması / işlevsizleştirilmesi, henüz öneriyi öğrenmeyen kullanıcılar için sonuç doğurur.

---

[673] **Duke**, *What Does the CISG Have to Say About Smart Contracts? A Legal Analysis*, 2019, sf. 170; **Bayramoğlu**, 2020

[674] **Duke**, sf. 177

[675] **Altınışık**, sf. 48; **Özdemir Kocasakal**, sf. 77-78

[676] **Çağlayan Aksoy**, sf. 174

Nihayet, akıllı sözleşme kodunda süreli bir öneri oluşturulması ihtimali de değerlendirilmelidir. TBK md. 3'te düzenlenen süreli öneri, kabul için süre belirleyerek bir sözleşme yapılmasına imkan tanımaktadır. Bilgisayar kodlarının şartlı dili göz önünde bulundurulursa, akıllı sözleşme kodunun belirli bir süre için geçerli olacak şekilde tasarlanması mümkün görünmektedir. Böylece öneride bulunan, kendisinin belirlediği bir süre için öneriyle bağlı kalacak ve süre bittikten sonra gönderilecek kabul beyanı akıllı sözleşmenin kurulmasını sağlamayacaktır. Doğrudan kodlama yöntemiyle oluşturulan akıllı sözleşmelerde süreli öneri tanınması yararlı olacaktır. Böylece, özellikle ağ üzerinde belirsiz sayıda kişiye yöneltilen önerilerin geri alınması ile ilgili sorunlar büyük oranda ortadan kalkacaktır.

### b. Otomatikleştirilmiş İrade Beyanları ve Bunların Geçerliliği

Her hukuki işlemde olduğu gibi, sözleşmelerde de irade ile irade beyanı büyük önem arz eder. Akıllı sözleşmelerde irade faktörünün, sözleşmenin kurulmasının yanı sıra ifası aşamasındaki rolü ile de tartışılması gerekir. Akıllı sözleşme bünyesinde gerçekleştirilen her bir işlem, önceden programlanan ön koşul yerine geldiğinde, koda dayalı olarak akıllı sözleşme tarafından otomatik olarak oluşturulur.[677] Bir başka anlatımla, akıllı sözleşme altında taraflarca yapılan işlemler, aslında onların otomatikleştirilmiş iradelerine dayanır. Bu durum, akıllı sözleşmelerin, sözleşmenin kuruluşunu ve/veya ifa sürecini otomatikleştirmesi anlamına gelir. Ancak, her iki durumda da taraflar arasında akıllı sözleşme kullanılacağına ilişkin bir sözleşmenin kurulmuş olması gerekir.[678]

Akıllı sözleşmeler, sözleşmeden doğan borçların ifasını otomatikleştirdiği gibi kuruluşunu da otomatikleştirebilir. Bu bağlamda, tarafların otomatikleştirilmiş öneri ve kabul beyanları ile yeni sözleşmeler kurulması mümkündür.[679] Bu kapsamda, blokzincir üzerinde alıcı ve satıcı arasında çerçeve bir akıllı sözleşme kurulabilir. Bu çerçeve

[677] **Furrer**, sf. 8
[678] **Sadioğlu**, sf. 183
[679] Aslında bu durum akıllı sözleşmelere has olmayıp, bilgisayar aracılığıyla kurulan elektronik sözleşmeler için de geçerlidir. Bkz. **Özdemir Kocasakal**, sf. 80; **Sadioğlu,** sf. 198

sözleşme kapsamında örneğin, alıcının stok miktarının belli bir yüzdenin altına indiğine ilişkin veri, akıllı sözleşme tarafından edinildiğinde, belli miktar malın alımına ilişkin öneri beyanı alıcı adına otomatik olarak oluşturulur ve satıcıya gönderilir.[680] Burada şartları önceden belirlenen yeni bir satış sözleşmesi, tarafların otomatikleştirilmiş irade beyanları üzerine kurulmuş olur. Haliyle bu durum, akıllı sözleşmelerde iradelerin geçerliliği sorununu gündeme getirmektedir. Zira, bir görüşe göre,[681] otomatikleştirilmiş irade beyanlarının, bir bilinç ihtiva etmemesi nedeniyle herhangi bir hukuki etkisi bulunmaz ve bu beyanlar ile geçerli bir sözleşme kurulamaz. Bir diğer ifadeyle, doğrudan insan müdahalesi olmadan kurulabilen akıllı sözleşmelerin, irade yokluğu nedeniyle geçersiz sayılması gündeme gelebilir.

Bu noktada Kocayusufpaşaoğlu'nun *otomatikleştirilmiş irade beyanlarına* ilişkin yorumu yol göstericidir. Zira yazar, önceden programlanan ve bu program çerçevesinde değişen şartlara göre, kişiler adına işlem yapan elektronik bilgi işlem merkezlerinden yararlananların iradesinin geçerliliğini incelemiştir.[682] Benzer şekilde, akıllı sözleşmelerin kendi kendini yürüten yapısında da sözleşmenin kurulması ve hükümlerinin icrası bir otomasyona bağlanmıştır. Örneğin, sözleşme kapsamında yapılacak ödemenin bir koşula bağlandığı akıllı sözleşme varsayımında, söz konusu koşul yerine geldiğinde, ödeme de otomatik olarak gerçekleştirilir. Bu noktada, bedel ödeme borcunu ifa eden taraf, ödemenin yapıldığı anda bunun farkında dahi olmayabilir. Benzer şekilde, objektif bir koşulun (stokların %10'un altına düşmesi, sıcaklığın 30 °C'yi geçmesi gibi) gerçeklemesi halinde otomatik olarak kurulan akıllı sözleşmelerde de aslında makineler arası bir akit yapılmaktadır.[683] Bu varsayımda da kişiler, aktif bir irade göstermeksizin bir sözleşmenin tarafı olabilmektedir.

İşte bunun gibi otomatikleştirilmiş iradelerin ve dolayısıyla bu iradeye bağlı hukuki işlemlerin geçerliliği tartışma konusudur. Ancak Kocayusufpaşaoğlu'nun da belirttiği gibi,[684] bu otomasyonun arkasında, bu şartları önceden kabul eden bir insan iradesi bulunur.

---

[680] **Kartal**, sf. 251

[681] **KIANIČKA** Michael Martin, *The Agent's Declaration: Electronic Declaration of Intent and Artificial Intelligence as a Use Case of Legal Basis Liability*, Diss. Zurich, 2012, sf. 148; **Furrer**, sf. 10; **Ghodoosi**, sf. 67

[682] **Kocayusufpaşaoğlu**, § 12, N.3; Benzer bkz. **Bosson**, sf. 12

[683] **Di Ciommo**, sf. 304 vd.

[684] **Kocayusufpaşaoğlu**, § 12, N.3

Bu durumda, ileride kendi adına hukuki işlem yapacak şekilde programlanmış bir akıllı sözleşmeye taraf olan kişi, bu iradesini en başta ortaya koymuş sayılmalı ve her bir tekil işlemde *somut irade beyanı* aranmamalıdır. Zira bu durumda, akıllı sözleşme tarafından otomatik olarak oluşturulan irade beyanları, en başta buna yönelik talimat veren kişiye kolaylıkla atfedilebilir.[685] Bir başka anlatımla, akıllı sözleşme algoritması hukuk süjelerinin irade beyanlarının sunulması ve bir araya getirilmesi için bir aracı konumundadır.[686] Bu nedenledir ki İsviçre öğretisinde akıllı sözleşme kodu, bir haberciye (*messenger*) benzetilmiş ve kodda gerçekleşen bir hatanın, iletmede yanılma (TBK md. 33) kapsamına gireceği belirtilmiştir.[687]

Alman öğretisinde de, *bilgisayar açıklaması* prensibi benzer bir yaklaşımı yansıtır.[688] Buna göre, önceden belirlenmiş bir programlamaya dayalı olarak bilgisayar programı tarafından herhangi bir insan dahil olmaksızın otomatik olarak oluşturulan elektronik irade beyanları hukuken geçerli kabul edilir. Zira bu bilgisayar açıklamaları, bir insana atfedilebilmektedir. Ancak bu ilkenin ve Kocayusufpaşaoğlu'nun bakışının, akıllı sözleşmeler kapsamında oluşturulan irade beyanları için uygulanabilmesi için, bunların önceden belirlenmiş kriterler kapsamında oluşturulması gerekir. Yoksa, makine öğrenimi (*"machine learning"*) veya benzeri bir yaratıcı süreç sonucu oluşturulan (ve doğal olarak öngörülemeyen) beyanların, gerçek kişilere atfedilebilmesi oldukça zordur.[689]

İngiliz Yüksek Mahkemesi hakimi Lord Hodge da 2019 yılında yapmış olduğu bir konferans konuşmasında, akıllı sözleşme taraflarının, bilgisayar programı şeklinde tasarlanmış ve otomatik yürütülen işlemlere baştan rıza gösterdiklerini ve objektif olarak bunun sonuçlarına katlanmaları gerektiğini ifade etmiştir.[690] Benzer şekilde, Bayón da başlangıçta insan müdahalesi bulunduğu sürece, sözleşmesel ilişkinin yalnızca makineler vasıtasıyla gerçekleştirilebileceğini belirtmektedir.[691] Burada önemli olan husus,

[685] **Bosson**, sf. 15; **Hoffman**, sf. 173; **Özdemir Kocasakal**, sf. 81; **Doğancı**, sf. 103; **Sadioğlu,** sf. 197
[686] **Pittl / Gottardis**, sf. 207; **Hoffman**, sf. 172 vd.
[687] **Bosson**, sf. 14
[688] **Limm**, sf. 109
[689] Bu durumda, temsile ilişkin hükümlerin kıyasen uygulanması düşünülebilirse de yapay zeka, bu çalışmanın kapsamı dışında kaldığı için ayrıntıya girmiyoruz.
[690] **Hodge**, 2019, sf. 11
[691] **Bayón**, sf. 76

makinelerce gerçekleştirilen işlemlerin kişilere atfedilebilir olması ve sorumluluk rejiminin düzgün bir şekilde belirlenmesidir.

Buna benzer bir durum, halihazırda internet siteleri aracılığıyla kurulan ve özellikle mal veya hizmet sunumuna yönelik olan elektronik sözleşmelerde de ortaya çıkmaktadır. Burada da kişiler, sözleşme yapmak istedikleri şirkete ait internet sitesine girerek sipariş vermekte ve karşı tarafta bir insan olmaksızın, önceden belirlenen şartlar doğrultusunda sözleşme akdedilmektedir. Yine benzer şekilde, bir mal belli bir fiyatın altına düştüğünde taraflar adına otomatik satın alma talimatı verilebilen programlar bir süredir kullanılmaktadır.[692] Bunların akıllı sözleşmelerle benzeşen yanı, sözleşmenin bir tarafında *internet sitesinin sunucusuna yüklenmiş olan parametrelerin*[693] bulunmasıdır.

Değinilmesi gereken bir diğer önemli ayrıntı da akıllı sözleşmenin bir hukuki kişiliğe ve iradeye sahip olmadığı hususudur.[694] Bunun hatırlatılmasında fayda vardır; çünkü, bir akıllı sözleşme ne kendi iradesini oluşturabilir ne de bunu açıklayabilir.[695] Öyleyse, akıllı sözleşme kapsamında açıklanan irade beyanlarının, akıllı sözleşme tarafından oluşturulmadığı[696] ancak tarafların baştaki iradesinin mevcut şartlara uygun olarak *türetildiği* söylenebilir. Bir başka anlatımla, tarafların akıllı sözleşme kurulurken genel ve soyut iradelerini ortaya koydukları, akıllı sözleşmenin ise somut olayın gereklerine uygun olarak tarafların bu iradelerini somutlaştırdığı ifade edilebilir. Bu bakımdan, otomatikleştirilmiş irade beyanlarındaki işlem iradesi ile açıklama iradesinin, arkadaki gerçek kişiye ait olduğu söylenmelidir.[697]

Tıpkı akıllı sözleşmeler gibi, internet sitelerinin de bir hukuki kişiliği olmadığı için iradeleri bulunduğu söylenemez. Buna karşılık, internet sitelerinde kurulan sözleşme örneğinde, *sitenin sunucu bilgisayarı tarafından yapılan beyanlar*, site sahibinin önceden verdiği talimatlar uyarınca yapıldığı için bunlar, site sahibine veya talimatı veren

[692] **Jaccard**, *Droit Européen et Comparé de l'Internet: Rapport National Suisse*, sf.20 vd; **Meyer**, sf. 18 ; **Özdemir Kocasakal**, sf. 80 vd; **Sadioğlu,** sf. 197
[693] **SARIAKÇALI** Turgay, *İnternet Üzerinden Akdedilen Sözleşmelere Uygulanacak Hukuk*, Public and Private International Law Bulletin, 40 (1), İstanbul Üniversitesi Yayınevi, 2020, sf. 253
[694] **Çağlayan Aksoy**, sf. 201; **Furrer**, sf. 8 vd
[695] **Müller**, sf. 77; **Furrer**, sf. 11; **Sadioğlu,** sf. 199 vd.
[696] **Furrer**, sf. 9
[697] **Sadioğlu,** sf. 202

kullanıcılara atfedilebilir.[698] Bu bakımdan, akıllı sözleşmenin icrası sırasında otomatik olarak yapılan işlemlerin, başta verilen irade beyanı kapsamında olması şartıyla, bu kişiye atfedilebileceği ve hukuken geçerli olacağı kabul edilmelidir.[699] Bu işlemler, sözleşmeden doğan borçların ifasına yönelik olabileceği gibi; *ayıp bildirimi, fesih bildirimi* vb. irade açıklamaları da olabilir.[700] Gerçekten de bir kod parçasını, hukuki işlemlerini gerçekleştirmek için aracı olarak kullanan kişilerin, kod tarafından otomatik olarak yapılan işlemlere önceden rıza verdikleri kabul edilmelidir.[701] Böylesi bir yorumun, gelişen teknolojiler karşısında hukuk sisteminin, *dogmatik bir engel*[702] olarak sahneye çıkmaması bakımından da faydalı olduğu kanaatindeyiz.

Ancak bu kabulün yapılabilmesi için kişilerin, akıllı sözleşme ilişkisine taraf oldukları andaki iradelerinin yorumlanması gerekir. Bu kapsamda, kişilerin bir yandan kendisi adına otomatikleştirilmiş irade beyanları oluşturulmasını onaylayıp onaylamadığı, diğer yandan da akıllı sözleşme kapsamında hangi noktaya kadar kendilerini bağlamak istedikleri (irade beyanlarının kapsamı) irdelenmelidir.[703] Yani taraflar, bir blokzincir platformu üzerinde akıllı sözleşme yapma konusunda aralarında anlaşma (eğer böyle bir anlaşma varsa) yaparken, akıllı sözleşmenin belirli şartlar altında kendi adlarına otomatikleştirilmiş irade beyanları tesis edeceği hususu ve bu beyanların kapsamı hakkında yeterince bilgilendirilmişler midir?[704] Bu sorulara verilecek cevaplar doğrultusunda, akıllı sözleşme kapsamında otomatik olarak oluşturulan münferit irade beyanlarının geçerliliği değerlendirilebilir.

Öte yandan, akıllı sözleşmenin hangi metotla oluşturulduğu ve taraflar arasındaki tek akit olup olmadığı, yani akıllı sözleşmeye paralel bir geleneksel sözleşme (*temel sözleşme*) kurulup kurulmadığı da bu noktada belirleyici olmaktadır.[705] Ancak tekrar belirtmek isteriz ki, kişilerin akıllı sözleşme kodunun oluşturulması için verdikleri irade

[698] **Meyer**, sf. 18; **Sarıakçalı**, sf. 253
[699] Pek tabii, başta verdiği talimatın kapsamı konusunda yanılan kişinin hata hükümlerine başvurması hali saklıdır. Ayrıntılı bilgi için bkz sf. 168 vd.
[700] **Hug**, sf. 148; **Çağlayan Aksoy**, sf. 200
[701] **Özdemir Kocasakal**, sf. 81; **Doğancı**, sf. 103
[702] **Furrer**, sf. 10
[703] **Furrer**, sf. 12
[704] **Furrer**, sf. 13
[705] **Jaccard**, *Smart Contracts and the Role of Law*, sf. 22

beyanlarının kapsamını aşmamak şartıyla,[706] otomatikleştirilmiş irade beyanlarının hukuken geçerli olduğu ve tarafları bağladığının kabulü gerekmektedir.

Konuyla ilgili olarak düzenleme içermesi sebebiyle, Türkiye'nin henüz taraf olmadığı bir uluslararası hukuk kaynağı yol gösterici olabilir. 2005 yılında kabul edilen ve 2013 yılında yürürlüğe giren bir uluslararası sözleşme olan *Milletlerarası Akitlerde Elektronik İletişimin Kullanılmasına Dair Birleşmiş Milletler Sözleşmesi*[707] konuyla ilgili bazı düzenlemeler öngörmüştür. Sözleşmenin konusunu teşkil eden otomatikleştirilmiş mesaj sistemleri, 4. maddede, *gerçek kişilerin incelemesi veya müdahalesi olmadan mesaj gönderilmesi veya cevap verilmesi; yahut tarafların sözleşme ile üstlendikleri edimlerinin yerine getirilmesi için oluşturulan bilgisayar programı ya da elektronik araçlar* olarak tanımlanır.[708] Aynı uluslararası sözleşmenin, özellikle "sözleşmenin kurulması için otomatikleştirilmiş mesaj sistemlerinin kullanılması" başlıklı 12. maddesi, bu şekilde oluşturulan irade beyanlarının geçerli olduğunu belirtmesi bakımından oldukça önemlidir:

> *"Otomatikleştirilmiş bir mesaj sistemi ile gerçek bir kişinin etkileşimi sonucu ya da doğrudan otomatikleştirilmiş mesaj sistemleri tarafından oluşturulan bir sözleşmenin geçerliliği veya icrası, otomatikleştirilmiş mesaj sistemleri tarafından gerçekleştirilen münferit işlemlerin ya da kurulan sözleşmenin, sırf gerçek bir insan tarafından incelenmediği veya müdahale edilmediği gerekçesiyle reddedilemez."*

Her ne kadar, otomatikleştirilmiş mesaj sistemine, alıcının siparişini web sitesi yoluyla vermesi durumu, örnek olarak gösterilmekte[709] ise de akıllı sözleşmelerin de bu kapsamda değerlendirilmesi gerekir. Zira, söz konusu uluslararası sözleşme, blokzincir tabanlı akıllı sözleşmelerin ortaya çıkmasından önce kaleme alınmıştır. Ancak buradaki temel mantık, sözleşme taraflarının elektronik araçlar yardımıyla, kişilerin anlık müdahalesi olmaksızın irade beyanları oluşturmaları veya edimlerini yerine getirmeleri olduğu için, akıllı sözleşmeler de kolaylıkla bu kapsamda değerlendirilebilir.

---

[706] **Hug**, sf. 151; **Çağlayan Aksoy**, sf. 199 vd.

[707] Ayrıntılı bilgi ve sözleşmenin tam metni için bkz. https://uncitral.un.org/en/texts/ecommerce/conventions/electronic_communications (Son erişim tarihi: 15.06.2022)

[708] **GÜMÜŞLÜ** Gülce, *"Milletlerarası akitlerde elektronik iletişimin kullanılmasına dair Birleşmiş Milletler Sözleşmesi"*, Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 63 / 2, Haziran 2014, sf. 358

[709] **Gümüşlü**, sf. 358

Burada son olarak tartışılması gereken husus, akıllı sözleşmelerin büyük bir kısmının durdurulamayacak şekilde oluşturulmasıdır. Kocayusufpaşaoğlu'nun etraflıca tartıştığı elektronik bilgi işlem merkezlerinde, kullanıcıların sistemden çıkıp çıkmama konusunda son sözü söyleme hakkından bahsedilmiştir.[710] Ancak blokzincir ağında yürütülen akıllı sözleşmelerde durum farklıdır. Zira, sözleşme hazırlanıp sistemdeki bir blok içine kaydedildikten sonra bunun durdurulması -aksi sözleşmede belirtilmemişse- mümkün değildir. Bu durumda dahi, kişilerin baştan buna rıza gösterdikleri ve iradelerini bu yönde beyan ettikleri düşünülebilir. Bununla birlikte, kişinin sonradan değişen iradesini, akıllı sözleşmeye yansıtamayacak olmasının ya da bu hakkından önceden feragat etmesinin, kişilik haklarına bir aykırılık teşkil edip etmeyeceği de bizce ayrı bir tartışma konusu olabilir.

### c. Akıllı Sözleşmelerde İradelerin Uyuşması/Uyuşmaması

Bir önceki bölümde, otomatikleştirilmiş irade beyanlarının arkasında bir insan iradesi bulunduğu ve otomatik olarak gerçekleştirilen işlemlerin sözleşme taraflarına atfedilebileceği anlatılmıştı. Bir akıllı sözleşmenin geçerli olarak kurulabilmesi için, otomatikleştirilmiş irade beyanlarının, adına oluşturulan kişilere isnat edilebilmesi ve karşılıklı iradelerin uyuşması gerekir. İrade beyanlarının yorumlanması sonucu, sözleşmenin hiç kurulmamış veya gerçek iradeler uyarınca kurulmuş sayılması da mümkündür.[711]

Otomatikleştirilmiş irade beyanları ile kurulan akıllı sözleşmelerde kişiler, başta ortaya koydukları iradelerin kapsamı dışında oluşturulan (beklenmedik) irade beyanları ile bağlı olacak mıdır?[712] Bu durum, akıllı sözleşme kodunun veya üzerinde çalıştığı platformun sahip olduğu teknik bir ayıp nedeniyle gündeme gelebilir.[713] Benzer şekilde tarafların, koddaki bir sorundan kaynaklanmaksızın akıllı sözleşme algoritmasının karmaşıklığı veya teknik özelliği hususunda yanılmaları da mümkündür.

---

[710] **Kocayusufpaşaoğlu**, § 12, N.3
[711] **Kocayusufpaşaoğlu**, § 36, N.3
[712] **Hug**, sf. 151 vd; **Çağlayan Aksoy**, sf. 199 vd; **Furrer**, sf. 12 vd.
[713] **Furrer**, sf. 12

Bizim düşüncemize göre, akıllı sözleşmenin tek bir taraf için mi yoksa her iki taraf için mi öngörülemeyen, beklenmedik işlemler gerçekleştirdiği burada önem arz eder. Eğer akıllı sözleşme, tarafların tamamı için öngörülemeyen sonuçlar doğuruyorsa, iradeler arasında fiili veya farazi uyuşmanın varlığı sorgulanacaktır.[714] Taraflar arasında fiili uyuşma varsa, sözleşmenin gerçek iradelere göre kurulduğu kabul edilir.[715] Bu durumda taraflar, akıllı sözleşme ile bağlı olmazlar.[716] Haliyle, irade sakatlıkları hükümleri de burada gündeme gelmez. Bilindiği üzere, irade sakatlığı hükümlerinin uygulanabilmesi için, öncelikle kurucu unsurları haiz bir sözleşmenin mevcut olması gerekir. Sonuç olarak, kurucu unsurların bulunmaması nedeniyle bir sözleşmeden bahsedilemeyen bu hallerde sözleşmenin iptali de gündeme gelmeyecektir.

Ancak akıllı sözleşmenin, taraflardan yalnızca birisi için öngörülemeyen ve beklenmedik sonuçlar doğurması halinde durum değişir. Burada, sözleşmenin karşı tarafı, yanılan tarafın gerçek iradesine aykırı bir kod oluştuğunu bilmiyor ve bilmesi de gerekmiyorsa, sözleşme güven teorisi uyarınca kurulur.[717] Zira bu halde, taraf iradeleri arasında en azından farazi bir uyuşmanın var olduğu kabul edilir ve akıllı sözleşme, koda dürüstlük kuralı uyarınca verilebilecek objektif anlama göre kurulmuş sayılır.[718] Farazi uyuşmanın varlığı doğrultusunda sözleşmenin kurulmuş olduğu kabul edilse de diğer taraf, yanılma sebebiyle iptal hakkına başvurabilir.[719]

Bu başlık altında tartışılması gereken bir diğer husus da akıllı sözleşmelerin taraflarca anlaşılmasına ilişkindir. İsviçre'de ileri sürülen bir görüşe göre, akıllı sözleşmelerin yazılım dilinde oluşturulduğu göz önüne alındığında, çoğu zaman ortalama insan olan sözleşme taraflarının, akıllı sözleşmenin içeriğini okuyamadığı ve anlayamadığı göz önünde bulundurulmalıdır.[720] Dolayısıyla, sözleşmenin esaslı unsurları üzerinde anlaşmalarının mümkün olmadığı, tarafların anlamadıkları bir şeye rıza

[714] **Çağlayan Aksoy**, sf. 146
[715] **Kocayusufpaşaoğlu**, § 17, N.1
[716] **Hug**, sf. 151 vd; **Çağlayan Aksoy**, sf. 199 vd; **Furrer**, sf. 12 vd.
[717] **Çağlayan Aksoy**, sf. 147
[718] **Carron / Botteron**, *Le droit des obligations face aux « contrats intelligents »,* sf. 30; **Carron / Botteron**, *How smart can a contract be?*, sf. 128
[719] **Kocayusufpaşaoğlu**, § 17, N.2
[720] **Blum** Germaine, *Smart Contracts*, Schulthess Verlag, Zürich, 2018, sf. 27 (**Kartal**, sf. 249'dan naklen)

gösteremeyecekleri ve bu nedenle bunların hukuken geçerli olarak kurulamayacağı (yoklukla malul) ifade edilmektedir.[721]

Ancak bu görüş, pek çok yönden eleştiriye açıktır. Öncelikle, doğrudan kodlama yöntemiyle oluşturulan dar anlamda akıllı sözleşmelerde dahi, pek çok zaman tarafların içine girecekleri sözleşme ilişkisine dair belirli ölçüde bilgi sahibi oldukları kabul edilmelidir. Zira dar anlamda akıllı sözleşmelerde, sözleşme içeriğine blokzincir dışında başka bir internet sayfasında yer verilmiş olabilir.[722] Aksi durumda dahi, akıllı sözleşmenin tarafları, tıpkı anlamadığı hatta okumadığı bir sözleşmeyi imzalayan kişilerin durumuna benzemektedir.[723] Burada taraflar, kodlama dilini anlamamış olsalar dahi, akıllı sözleşmenin etkilerini bildikleri durumda, hareket ve davranışlarıyla akıllı sözleşmeye bağlanma iradelerini gösterebilirler.[724] Öte yandan, geniş anlamda (*off-chain*) akıllı sözleşmelerde ise zaten, tarafların akıllı sözleşme programlanmadan önce iradelerinin uyuştuğu, sözleşmenin esaslı unsurları üzerinde mutabık kaldıkları ve sonradan oluşturulan kodun sözleşmenin program diline tercümesi[725] veya ifa aracı olduğu söylenebilir.

### d. Akıllı Sözleşmelerin Hazır Olanlar Arasında mı Hazır Olmayanlar Arasında mı Kurulduğu Problemi

Akıllı sözleşmelerin hazır olanlar arasında mı yoksa hazır olmayanlar arasında mı akdedildiği, kısaca tartışılmaya değer bir başka husustur. Bu noktada, akıllı sözleşmelerin elektronik sözleşmelerle kıyaslanabileceği kanaatindeyiz. Öğretide genel olarak, dijital ortamlarda tesis edilen elektronik sözleşmelerin *hazır olmayanlar arasında kurulan* mesafeli sözleşmeler olduğu kabul edilmektedir.[726] Akıllı sözleşmeler de öğretide büyük

[721] **Kartal**, sf. 249
[722] **Çağlayan Aksoy**, sf. 94
[723] **Rohr**, sf. 81; **Kocayusufpaşaoğlu**, § 36, N.53 vd.
[724] **Çağlayan Aksoy**, sf. 236
[725] **Allen**, sf. 335; **Blockchain Türkiye**, *Akıllı Sözleşme Raporu*, sf. 14, https://bctr.org/hukuk-duzenlemeler-ve-kamu-iliskileri/ (Son erişim tarihi: 20.08.2022)
[726] **Jaccard**, *Droit Européen et Comparé de l'Internet: Rapport National Suisse*, sf. 23; **Akkurt**, sf. 30; **Kocayusufpaşaoğlu**, § 22a, N.3

oranda kabul edildiği üzere[727] kural olarak, hazır olmayanlar arasında kurulmaktadır.[728] Bu bakış bizce de isabetlidir; zira blokzincirde işlemler çok hızlı gerçekleştirilmekle birlikte, akıllı sözleşme tarafları, genel itibarıyla doğrudan bir temas içerisinde olmamakta ve öneri sahibinin cevap alması belli bir süreyi bulabilmektedir.

Bu doğrultuda, akıllı sözleşmenin tarafları, kural olarak blokzincir ağında iletişim kuracakları için öneri, doğrudan iletişim sırasında[729] yapılmamışsa, sözleşme hazır olmayanlar arasında akdedilmiş sayılacak ve bununla ilgili hükümlere tabi olacaktır.[730] Bu bağlamda örneğin, önerinin bağlayıcılığı, usulüne uygun olarak gönderilmiş bir cevabın ulaşmasının beklenebileceği ana kadar[731] devam edecektir.

Ancak bu başlık altındaki açıklamalarımızın, genel olarak, doğrudan kodlama (*dar anlamda akıllı sözleşmeler, on-chain akıllı sözleşmeler*) yöntemiyle oluşturulan akıllı sözleşmeler için geçerli olduğu unutulmamalıdır. Harici (*off-chain*) ve hibrit (*Ricardian*) modellerde oluşturulan akıllı sözleşmeler, duruma göre hazırlar arasında akdedilmiş sözleşmeler olabilecektir. Bu durumda, hazırlar arasında kurulan bir sözleşmenin ifası için kod kullanılması kararlaştırılmış olmaktadır.

### e. Akıllı Sözleşmelerin Kurulma ve Hükümlerini Doğurma Zamanı

Blokzincirde oluşturulan irade beyanlarının anlam ifade etmesi birtakım teknik şartlara bağlıdır. Öte yandan, borçlar hukukunda irade beyanının oluşturulması, gönderilmesi, muhatabın hakimiyet alanına ulaşması ve muhatap tarafından öğrenilmesi birbirinden farklı hususlardır. Bu bağlamda, zamansal bir değerlendirme yapıldığı takdirde, kabul beyanının ortaya konulması, tarafların karşılıklı irade beyanlarının birleşmesi,

[727] **Limm**, sf. 108; **Çubukçu**, sf. 53; **Üstün**, sf. 83

[728] Öğretide, mesafeli sözleşme olan akıllı sözleşmelerin tüketici işlemlerini konu edinebileceği ve bu nedenle tüketicinin korunması hakkındaki mevzuat hükümlerinin uygulama alanı bulacağı ifade edilmektedir. Ayrıntılı tartışmalar için bkz. **Hug**, sf. 134 vd; **Durovic / Lech**, sf. 509; **Durovic / Janssen**, sf. 77 vd; ; **Çağlayan Aksoy**, sf. 247 vd.

[729] bkz. TBK madde 4/2

[730] **Müller**, sf. 72 vd; **Limm**, sf. 108; **Doğancı**, sf. 165; **ÇUBUKÇU** Damla Beril, *Teknik ve Hukuki Yönleriyle Akıllı Sözleşmeler*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2020, sf. 53

[731] bkz. TBK madde 5/1

sözleşmenin kurulması ve hükümlerini ifade etmesi birbirinden farklı olup, bu nedenle detaylı bir incelemeyi hak etmektedir. Ancak burada yapılan incelemelerin, dar anlamda akıllı sözleşmeleri (*doğrudan kodlama, on-chain*) kapsadığı ifade edilmelidir. Zaten taraflar arasında geleneksel yollarla bir sözleşme kurulmuş ve ifa aşamasının bir akıllı sözleşme marifetiyle yapılması kararlaştırılmışsa, sözleşmenin kurulduğu ve hükümlerini doğurduğu an geleneksel paradigma uyarınca belirlenecektir.[732]

Öncelikle belirtmek gerekir ki hem geleneksel sözleşmelerde hem de akıllı sözleşmelerde taraflarca bir yürürlük tarihi ("vade") belirlenmişse, sözleşme o tarih itibarıyla hükümlerini doğuracaktır. Burada dikkat edilmesi gereken husus, herhangi bir borcun ifası değil, sözleşmenin yürürlüğe girmesi bir vadeye bağlanmışsa bu durumun geçerli olacağıdır.[733]

Sözleşme taraflarının doğrudan bir ilişki içinde olduğu hallerde, sözleşmenin kurulma anının belirlenmesi oldukça kolaydır. TBK'da "*hazır olanlar arasında*" olarak ifade edilen bu durumda, kabul beyanı oluştuğu anda muhatabı tarafından öğrenilmektedir. Belirli bir süreyle bağlayıcı olduğu belirtilmeyen bir öneriye karşılık, muhatap tarafından hemen bir kabul beyanı yöneltilmezse, önerinin bağlayıcılığı ortadan kalkar ve sözleşme kurulmaz.[734] Fakat hazır bulunan muhatap, öneriyi derhal kabul ederse, sözleşme bu anda kurulmuş olmakta ve yine bu anda hükümlerini doğurmaktadır. Yani; hazır olanlar arasında, kabul beyanının iletildiği an, sözleşmenin kurulduğu an ve sözleşmenin hükümlerini doğurduğu an çakışmış olmaktadır. Özetlemek gerekirse, hazır olanlar arasında bir sözleşmenin kurulması ile hükümlerini doğurması aynı anda gerçekleşmekte iken, hazır olmayanlar arasında kurulan sözleşmelerde bu iki durum birbirinden farklılık göstermektedir.[735]

Sözleşmenin elektronik yöntemlerle kurulması halinde durum, biraz daha karmaşıklaşır.[736] Tarafların kurucu irade beyanlarını internet yoluyla ilettikleri bu

[732] Ayrıntılı bilgi için bkz. **Jaccard**, *Smart Contracts and the Role of Law*, sf. 22-23
[733] **Oğuzman / Öz**, P. 249, Dn. 220
[734] Bkz. Madde 4/1
[735] **Oğuzman / Öz**, P. 249 vd; **Eren**, *Genel Hükümler*, sf. 296; **Furrer / Muller-Chen / Çetiner**, sf. 92
[736] **Sarıakçalı**, sf. 256

sözleşmeler, kural olarak, hazır olmayanlar arasında akdedilmiş sayılır.[737] Her ne kadar teknolojik gelişmeler sayesinde hızlı bir iletişim mümkünse de kabul beyanının gönderildiği anda muhatap tarafından öğrenildiği varsayımı kabul edilemez. Bu nedenle, farklı görüşler[738] mevcut olsa da Türk-İsviçre Hukukunda, kabul beyanı muhataba ulaştığı anda ("*varma teorisi*") sözleşmenin kurulmuş olacağı kabul edilmektedir. Kabul beyanının muhataba ulaşması ise onun *hakimiyet alanına girmesi* olarak ifade edilmektedir.[739] Kabul beyanı muhatabın hakimiyet alanına girdiği andan itibaren, bunu öğrenip öğrenmemek muhatabın iradesinde olup, ayrıca öğrenmiş olması aranmaz.[740]

TBK,[741] hazır olmayanlar arasında kurulan sözleşmelerin, kabul beyanının gönderildiği andan başlayarak hüküm doğuracağını belirtmektedir. Bir örnekle açıklamak gerekirse, hazır olamayan kişiler arasında, muhataba ulaşan önerinin, 1 Eylül 2022 tarihinde kabul edildiği; ancak kabul beyanının 3 Eylül 2022'de diğer tarafın hakimiyet alanına girdiği varsayımında, sözleşme 3 Eylül 2022 tarihinde kurulmuş olacak; ancak hükümlerini 1 Eylül 2022 itibarıyla doğurmaya başlayacaktır.

Bir kullanıcının blokzincir ağına kendi özel anahtarı ile şifreleyerek gönderdiği mesaj/talimat öneri olarak kabul edilmelidir. Buna göre, blokzincir üzerinde gerçekleştirilen iletişimi, e-posta yoluyla kurulan iletişime benzetmek mümkündür.[742] Bu önerinin bir başka kullanıcı tarafından yine kendi özel anahtarı marifetiyle olumlu cevaplanması halinde kabul irade beyanının oluştuğu söylenmelidir. Bu bağlamda, saf kodlama yöntemiyle kurulan akıllı sözleşmelerde irade beyanları, tarafların kendilerine mahsus özel anahtarıyla[743] işlemi onaylaması anında oluşmuş sayılır.[744] Ancak, kabul

---

[737] Bu konuda, "*telefon, bilgisayar gibi iletişim sağlayabilen araçlarla doğrudan iletişim sırasında yapılan öneri, hazır olanlar arasında yapılmış sayılır*" diyen TBK madde 4/2 hükmü saklıdır. Bunun için tarafların Skype, FaceTime gibi doğrudan iletişim sağlayan kanalları kullanmaları gerekmekte olup, örneğin e-posta yoluyla kurulan sözleşmeler hazır olanlar arasında yapılmış sayılmamaktadır. Ayrıca bkz. **Özdemir Kocasakal**, sf. 81 vd.

[738] Bkz. **Kocayusufpaşaoğlu**, § 22.

[739] **Tercier / Pichonnaz / Develioğlu**, sf. 193; **Eren**, *Genel Hükümler*, sf. 296; **Oğuzman / Öz**, P. 250; **Kocayusufpaşaoğlu**, § 22, N.1; **Özdemir Kocasakal**, sf. 82; **Furrer / Muller-Chen / Çetiner**, sf. 92

[740] **Tercier / Pichonnaz / Develioğlu**, sf. 65

[741] Bkz. TBK madde 11/1

[742] **Giancaspro**, sf. 829 vd; **Hoffmann**, sf. 169

[743] Blokzincirnde özel – açık anahtarlara ilişkin ayrıntılı bilgi için bkz. sf. 31

[744] **Madir**, sf. 7-8; **Limm**, sf. 108; **Perseedoss,** sf. 40; **Pittl** / **Gottardis**, sf. 207; **Jaccard**, *Smart Contracts and the Role of Law*, sf. 22; **Hoffmann** sf. 169; **Koroye** sf. 7; **Üstünkaya**, sf. 161; **Çekin**, sf. 325; **Tomrukçu,** sf. 85

beyanı ile akıllı sözleşmenin kurulduğu ya da hükümlerini doğurduğu söylenebilecek midir? Bu soruların cevaplanması noktasında, blokzincir altyapısının birtakım teknik özellikleri belirleyici olmaktadır.

Burada belirlenmesi gereken temel husus, blokzincir ağında oluşturulan bir kabul beyanının varma anının ne zaman olduğudur. Öğretideki bir görüşe[745] göre, blokzincir platformunda önerinin muhatabı olan taraf, kendi özel (kriptografik) anahtarıyla şartları kabul ettiğine yönelik bir işlem gerçekleştirdiği an, (bu genellikle kripto varlık gönderim talimatı olmaktadır.) varma anı kabul edilmeli ve sözleşme o an kurulmuş olmalıdır. Bu bakış açısına göre, kabul beyanını oluşturan talimatın, ilgili blokta kaydedilip zincire eklenmiş olması aranmamalıdır. Zira bu husus, sözleşmenin (otomatik) ifası ile ilgilidir. Çeşitli sebeplerden ötürü işlem blokzincire kaydedilmezse veya zincir, çatallanma (*fork*) sebebiyle değişirse dahi, kabul irade beyanının gönderilmesiyle birlikte sözleşmenin kurulmuş olduğunun kabulü gerekir. Kaldı ki, sonradan bir çatallanma gerçekleşse dahi, kabul beyanı geçici bir süre muhatabı tarafından öğrenilebilmektedir.[746] Bu görüşün, blokzincirin müdahaleye kapalı olma ve durdurulamama gibi karakteristik özellikleriyle uyumlu olduğu söylenebilir.[747]

Ancak bilindiği üzere, blokzincire yeni bir blok eklenmesi, kullanıcıların çoğunluğunun onayını gerektiren bir uzlaşma mekanizması ile mümkün olmaktadır. Bu durumun, akıllı sözleşmelere bakan yönü ise, tarafların irade beyanları karşılıklı olarak oluştuktan sonra dahi, akıllı sözleşmenin çalıştırılabilmesi; yani blokzincire dahil edilmesi için ek bir işleme ihtiyaç duyulmasıdır. Bir başka anlatımla, muhatabın kabul beyanı, bir veri olarak oluşturulduğunda, bekleyen işlemler havuzuna gönderilir. Kabul beyanına ilişkin mesajı/talimatı içeren bu veri, kullanıcıların çoğunluğu tarafından onaylandığı takdirde, akıllı sözleşme kodunu içeren blok, zincire eklenir ve kurulan akıllı sözleşmeye işlerlik kazandırılmış olur.

---

[745] **Carron / Botteron**, *Le droit des obligations face aux « contrats intelligents »*, sf. 14; **Hug**, sf. 143-144; **Jaccard**, *Smart Contracts and the Role of Law*, sf. 23; **Üstün**, sf. 82; **Bayramoğlu**, 2020

[746] **Hanzl**, sf. 92 (**Doğancı**, sf. 172'den naklen)

[747] **Doğancı**, sf. 174

İşte bu bağlamda, öğretideki bir grup yazar[748] kabul beyanını içeren yeni bloğun oluşturma anını, "*akıllı sözleşmenin kurulduğu an olarak kabul etmenin"* mantıklı bir yaklaşım olacağını savunmaktadır. Bu bakış açısına göre, muhatabın kabul beyanını blokzincir platformu üzerinde iletmesi sözleşmenin kurulması için yeterli değildir. Zira ilgili blok, zincire eklenmediği sürece kabul beyanının muhataba vardığı ve onun hakimiyet alanına girdiği söylenemez. İrade beyanlarının hukuken bağlayıcı olması için, bunları içeren bloğun bir önceki blokla zincirlenmesi ve geri döndürülemez hale gelmesi gerekir.[749] Bir diğer anlatımla, kabul beyanının karşı tarafa varması için uzlaşma mekanizmasından geçmesi ve ağdaki kullanıcıların çoğunluğu (%51) tarafından onaylanması gerekir.[750] Böylece kabul beyanı, alıcı tarafından açık anahtar marifetiyle teyit edilebilir; yani gerçekten sözleşme yapılmak istenen kişiye ait olup olmadığı kontrol edilebilir.[751] Bu bakımdan, kabul beyanının *consensus* (uzlaşma) mekanizmasından geçerek yeni blok oluşturulduğu anda muhatabın hakimiyet alanına girdiği söylenebilir. Bu nedenle biz de bu görüşü makul buluyor ve sözleşmenin kurulma anının bu şekilde tespit edilebileceğini düşünüyoruz.

Bununla birlikte, bazı istisnai hallerde, bir blok oluşturulmasına rağmen, zincir sonradan çatallanarak başka bir blok üzerinden devam edebilir ve önceki blok geçersiz hale gelebilir.[752] Bu durumda, usulüne uygun oluşturulmuş akıllı sözleşmelerin sonradan ortadan kaldırılması söz konusudur. Bu durumu hesaba katan ve üçüncü grup olarak niteleyebileceğimiz kimi yazarlar,[753] çatallanma ihtimali ortadan kalktığı anda (art arda 6 blok oluşturulduktan sonra) sözleşmenin kurulduğunun kabul edilmesi gerektiğini belirtir. Bu görüş doğrultusunda, irade beyanlarını içeren bloğun oluşturulması, sözleşmenin kurulması için yeterli olmayıp, sonradan oluşturulan başka blokların zincire eklenmesi ve akıllı sözleşmeyi içeren blok için yok olma ihtimalinin ortadan kalkması icap eder.

Fakat belirtmek gerekir ki sözleşmenin kurulma anı için, kurucu beyanları içeren bloğun zincire eklenmesinden sonra belirli bir süre geçmesi gerektiğini belirten bu üçüncü

---

[748] **Müller**, sf. 73; **Çekin**, sf. 326; **Hoffmann**, sf. 169; **Çağlayan Aksoy**, sf. 172; **Çubukçu**, sf. 54
[749] **Hoffmann**, sf. 169
[750] **Üstün**, sf. 59
[751] **Müller**, sf. 74
[752] **Çekin**, sf. 326
[753] **Müller**, sf. 74; **Hanzl**, sf. 93 (**Doğancı**, sf. 174'ten naklen)

görüş bizce isabetsizdir. Zira, sözleşmenin kurulması için karşılıklı irade beyanlarının buluşması yani kabul beyanının muhatabın hakimiyet alanına varması gerekli ve yeterlidir. Buna ek olarak, çatallanma ihtimalinin ortadan kalkması için bir süre beklenmesi gerekli değildir. Zira kurucu beyanları içeren akıllı sözleşme kodunun blokzincire kalıcı olarak eklenmesi, akıllı sözleşmenin aktif hale gelip yürütülmesi için gerekli olsa da borçlar hukuku anlamında, sözleşmenin kurulması için şart değildir. Burada yapılan işlem, tamamen teknik bir anlam taşımaktadır.[754] Kanunda yer almayan bu şart, blokzincirin kendine has doğasından kaynaklanmaktadır. Herhangi bir sebeple (örneğin çatallanma veya blokzincirin bozulması) blokzincirde işlevsel hale gelemeyen akıllı sözleşme kodu, teknik olarak bir anlam ifade etmese de karşılıklı irade beyanlarını içerdiği için sözleşmenin kurulmuş olduğu kabul edilmelidir. Akıllı sözleşmenin aktif hale gelmemesi, onun varlığına yönelik değil; (otomatik) ifasına yönelik bir sorundur.

Blokzincirde oluşturulan kabul beyanının hangi aşamada muhatabın hakimiyet alanına girdiğini belirlemek görece güç olduğu için bazı yazarlar, şartlara göre yapılacak yorum doğrultusunda, ya kabul beyanının kodlanarak blokzincire aktarıldığı anda ya da *consensus* mekanizmasından geçtiği ve yeni blok oluşturulduğu anda (yani somut olayın şartlarına göre) sözleşmenin kurulmuş olduğunu belirtir.[755] Bununla birlikte, hangi bakış açısı kabul edilirse edilsin, TBK madde 11 uyarınca, özel anahtarla kabul iradesinin gösterildiği an veya ilgili blok meydana getirildiği anda kurulan akıllı sözleşmenin, öneriye karşı kabul beyanını içeren talimatın *kullanıcının özel anahtarıyla onaylandığı an itibarıyla,*[756] yani geçmişe etkili şekilde hükümlerini doğurmuş sayılacağı söylenmelidir. Daha açık bir anlatımla, bir akıllı sözleşmenin hükümlerini doğurduğu an, kabul beyanının blokzincir ağına aktarıldığı an olacaktır.

### f. Akıllı Sözleşmelerde Yorum

Akıllı sözleşmelerle ilgili tartışmaya açık bir diğer önemli husus, akıllı sözleşmelerin yorumlanmasıdır. Zira, daha önce belirtildiği üzere, akıllı sözleşmelerde de

[754] **Mik**, *Smart Contracts: A Requiem*, sf. 7
[755] **Giancaspro**, sf. 830
[756] **Jaccard**, *Smart Contracts and the Role of Law*, sf. 23; **Çubukçu**, sf. 54; **Üstün**, sf. 83; **Çekin**, sf. 326

doldurulması gereken boşluklar veya mevcut hükümlerin nasıl anlaşılması gerektiğine ilişkin uyuşmazlıklar ortaya çıkabilir. Bu durumlarda, tarafların ortak iradelerinin ne yönde olduğu, yorum faaliyeti sonucunda belirlenecektir. İrade beyanlarının yorumlanması ile ortada geçerli olarak kurulmuş bir sözleşme olmadığı sonucuna varılabileceği gibi, sözleşmenin tamamlanması yoluna da başvurulabilir.[757] Doğal olarak bu iş, uyuşmazlığı çözmekle görevli hakimin vazifesidir.

Akıllı sözleşme ilişkilerinde taraf iradelerinin yorumlanması ihtiyacı çok çeşitli nedenlerle ortaya çıkabilir. Taraf iradelerinin belirli noktalarda uyuşmaması ihtimal dahilinde olduğu gibi, birbirine uygun taraf iradelerinin koda düzgün aktarılmaması da mümkündür. İkinci ihtimalde, taraf iradelerinde bir ihtilaf yok gibi görünse de, sözleşme ilişkisi içerisinde, taraf iradelerine uygun olmayan bir işlem otomatik olarak gerçekleşeceği için uyuşmazlık ortaya çıkabilir. Bu durumda, hem taraf iradelerinin hem de bu iradelerin koda ne şekilde aktarıldığının yorum faaliyeti sonucu ortaya çıkarılması gerekecektir. Benzer şekilde, akıllı sözleşmenin harici kaynaklardan (oracle) veri aldığı durumlarda, bu veri sağlayıcılarının doğru çalışmayarak istenmeyen sonuçlara yol açması da muhtemeldir.[758]

Akıllı sözleşmelerin yorumlanması ile ilgili değinilmesi gereken ilk nokta bunun mümkün olup olmadığıdır.[759] Bilgisayarlar için oluşturulmuş bir kodun, insanlar tarafından yorumlanması, başlı başına sorunlu bir duruma işaret eder. Öğretideki bazı yazarlar da, akıllı sözleşmeler için yorum faaliyeti yapılamayacağını veya akıllı sözleşmelerin yoruma ihtiyaç duymayacağını ileri sürer.[760]

Akıllı sözleşmenin temelini oluşturan kod, var olan yazılım dillerinden birisinde oluşturulur.[761] Bu dilin doğal dillerden farklı ve matematiksel olduğunu, bu nedenle de bir kesinlik taşıdığını daha önce ifade etmiştik. Gerçekten de akıllı sözleşme kodunda yer alan

---

[757] **Oğuzman / Öz**, P. 594 vd; **Eren**, *Genel Hükümler*, sf. 524 vd; **Furrer / Muller-Chen / Çetiner**, sf. 125
[758] **Grimmelmann**, sf. 15; **Sirena** / **Patti**, sf. 7; **Giancaspro**, sf. 833
[759] **Poncibò / DiMatteo**, sf. 119; **Cannarsa**, *Interpretation of Contracts and Smart Contracts*, sf. 778; **Çağlayan Aksoy**, sf. 294
[760] **GREEN** Sarah / **SANITT** Adam, *Smart Contracts*, Contents of commercial contracts: terms affecting freedoms edited by Paul S Davies and Magda Raczynska, Hart Publishing, Büyük Britanya, 2020, sf. 11; **Catchlove**, sf. 9; **Bosson**, sf. 24; **Üstün,** sf. 105
[761] **Szczerbowski**, sf. 336

terimler, tek bir anlam ifade eder.[762] Bir diğer söyleyişle, doğal dilde yapılmış bir anlatımda sorun yaratabilecek ve yorum gerektirebilecek muğlaklık, çok anlamlılık, mecaz anlam gibi durumlar, akıllı sözleşmeler bakımından gündeme gelmez.

Yorum faaliyetinin, sözleşmenin bir parçasına verilecek anlamla ilgili olduğu[763] göz önüne alınırsa, akıllı sözleşme kodunun yoruma elverişli olmadığı söylenmelidir. Zira, matematiksel bir ifadeye sahip kod parçası, bir ve yalnız bir sonuç doğuracaktır.[764] Bu nedenle pek çok hukukçu, akıllı sözleşme kodu yorumlanabilir mi sorusuna olumsuz cevap vermektedir.[765] Bunun sebebi, yazılım dilinde oluşturulan akıllı sözleşme kodunun, yalnızca tek bir anlama gelecek şekilde yorumlanmasının mümkün olmasıdır.[766] Yapısal nedenlerden dolayı, kodun alternatif bir yorumu söz konusu değildir. Bu durum, ilk bakışta, geleneksel sözleşmelerin yorumunda kullanılan yorum kurallarını akıllı sözleşmeler için işlevsiz bir hale getirir.

Ancak kanaatimizce bu husus, akıllı sözleşme ilişkisine giren tarafların irade beyanlarının yorumlanmayacağı anlamına gelmez. Bilgisayar kodlarının dahi belirsizlik taşıyabildikleri[767] ifade edildiği gibi, özellikle taraf iradelerinin akıllı sözleşme koduna yanlış aktarılması ve bu nedenle arzu edilmeyen sonuçların ortaya çıkması muhtemeldir.[768] Öte yandan, akıllı sözleşmenin taraflarca oluşturulması ya da bir yazılımcı tarafından programlanması da birbirinden farklı iki durumdur. Bir programcı tarafından hazırlanan akıllı sözleşme kodu, tarafların ortak iradesini sağlıklı bir şekilde yansıtmayabilir veya çeşitli yazılım hataları barındırabilir.[769] Böylesi problemler ortaya çıktığında da akıllı sözleşmeler için bir yorum faaliyeti gerekeceği açıktır.

Fakat bu yorum faaliyetinin nasıl gerçekleştirileceği ciddi bir muammadır. Geleneksel sözleşme metinlerinin yorumunda, güven teorisi uyarınca, makul bir üçüncü kişinin vereceği anlamın baz alınması sıkça başvurulan metotlardan birisidir. Türk-İsviçre

---

[762] **Sklaroff**, sf. 302; **Mik**, *Smart contracts: Terminology, Technical Limitations and Real World Complexity*, sf. 291; **Mik**, *Contracts in code?*, sf. 9

[763] **Tercier / Pichonnaz / Develioğlu**, sf. 297; **Ayan**, sf. 220 vd.

[764] **Mik**, *Contracts in code?*, sf. 9. Aksi görüş için bkz. **Durovic / Lech**, sf. 501

[765] **Hug**, sf. 150; **Mik**, *Contracts in code?*, sf. 9

[766] **Cannarsa**, *Interpretation of Contracts and Smart Contracts*, sf. 780

[767] **Grimmelmann**, sf. 2 vd; **Durovic / Lech**, sf. 501; **Giancaspro**, sf. 832; Doğancı, sf. 289

[768] **Sillanpää**, sf. 41; **Green**, sf. 240

[769] **Green / Sanitt**, sf. 11; **Werbach**, sf. 129

Hukukunda da sübjektif yorumla sonuca ulaşamayan hakim, bu yola başvurur.[770] Ancak akıllı sözleşmeler için kıstas olabilecek makul bir bilgisayar yoktur.[771] Bir akıllı sözleşme kodu, bütün bilgisayarlar için aynı anlama gelmekte ve hepsinde tıpatıp aynı sonucu vermektedir. Ancak burada sorulması gereken bir başka soru vardır: akıllı sözleşme yorumunda, söz konusu kodun bir bilgisayar için ne anlama geldiğine mi yoksa bunun kodlama bilgisine sahip makul bir üçüncü kişi insan için ne anlama geldiğine mi bakılacaktır?[772] Bizce bu sorunun cevabı ikinci seçenektir; zira tarafların iradesi, kodlama bilgisine sahip bir kişi (sözleşmenin tarafı veya üçüncü bir kişi) tarafından koda aktarılmaktadır.

Öğretideki bir görüş, akıllı sözleşmelerin, "salt" bir icra mekanizması olduğundan bahisle, kodun taraf iradelerinin yorumlanmasında dikkate alınmaması gerektiğini savunur.[773] Bu bakış açısı, bazı akıllı sözleşme tipleri için geçerli olabilir, ancak *saf kod modeli* veya *hibrit sözleşmeler* için geçerli kabul edilemez. O halde, akıllı sözleşmeler bakımından yorumlanması gereken şey nedir?

Akıllı sözleşmelerin yorumu için iki aşama olduğu ifade edilmelidir.[774] Yorum faaliyetinin ilk aşamasında hakim, geleneksel sözleşmelerle oldukça benzer şekilde, tarafların gerçek iradelerini tespit etmeye çalışır. Esasen bu, taraflar arasında kurulmuş olan "*temel sözleşmeye*" karşılık gelmektedir. Bu kapsamda, dahili veya harici modelde kurulmuş (*off-chain*) akıllı sözleşmelerin yorumunda, öncelikle kod dışında oluşturulan irade beyanlarının yorumlanması gerekir. Saf kodlama yöntemiyle kurulmuş akıllı sözleşmelerde ise yine tarafların gerçek iradelerinin ne olduğu ortaya konmaya çalışılır. Bu yapılırken bilgisayar kodunun dikkate alınıp alınamayacağı hususu öğretide tartışmalıdır.[775]

İkinci aşamada ise, akıllı sözleşme kodunun objektif olarak hangi anlama geldiği araştırılacaktır. Bunun anlamı, akıllı sözleşmenin, hangi şartlarda hangi işlemleri ne şekilde

---

[770] **Tercier / Pichonnaz / Develioğlu**, sf. 299

[771] **Green**, 240 ; **Green / Sanitt**, sf. 12; **Kaal / Calcaterra**, sf. 136; **UK Law Commission**, *Smart contracts Call for evidence*, 2020, sf. 54

[772] **UK Law Commission**, sf. 55, 90

[773] **Hug**, sf. 150. Bu durum, ifanın hukuki niteliğine ilişkin farklı görüşlere göre farklılık arz eder. Ayrıntılı açıklamalar için bkz. **Doğancı**, sf. 292 vd.

[774] **Green**, sf. 241; **Çağlayan Aksoy**, sf. 297

[775] İlgili tartışmalar için bkz. **Çağlayan Aksoy**, sf. 301

yerine getirmek üzere programlanmış olduğunun ortaya konulmasıdır. Böylelikle, tarafların gerçek ve ortak iradeleri ile kodun objektif olarak ne anlama geldiği kıyas edilecektir. Ancak bu yapılırken, kodun mantıksal mimarisi ve ilk tasarım amaçlarının bağlamı bilinmeden, hakimin anlayacağı dile çevrilmesi, etkili bir yorum faaliyeti için yeterli olmayacaktır.[776]

Bu noktada, mahkemelerin yazılım konusunda uzman bilirkişilere başvurması ve onlardan ayrıntılı bir rapor talep etmesi kaçınılmazdır. Uzman desteği ile kodun anlamına vakıf olan hakim, bunun taraflar arasındaki temel sözleşme ile ne ölçüde uyuştuğunu araştıracaktır. Bir diğer anlatımla, taraflar arasındaki temel sözleşme ile bunu yansıtması beklenen akıllı sözleşme kodunun birbirine uygunluğu yorum faaliyeti vasıtasıyla denetlenecektir. Aralarında bir farklılık bulunduğu takdirde, taraf iradelerinin bunlardan hangisini üstün tutma yönünde[777] olduğu tespit edilmeye çalışılacaktır.[778] Ayrıca, kodun gerçek iradesine uygun olmadığını ileri süren taraf, irade sakatlıkları hükümlerine başvurabilecektir.

Akıllı sözleşmelerin yorumlanması ile ilgili bir diğer zorluk, geleneksel yorum metotlarının akıllı sözleşmelere uygulanıp uygulanamayacağı[779] hususudur. Bilindiği üzere, sözleşme yorumunda temel olarak kullanılan geleneksel iki yöntem bulunur: objektif yorum ve sübjektif yorum.[780] Bunlarla bağlantılı olarak, lafzi yorum, amaçsal yorum gibi yorum metotları da mevcuttur. Ancak yorum yöntemlerini genel olarak, "beyana önem verenler" ve "iradeye önem verenler" ("verba – voluntas") şeklinde iki gruba ayırmak mümkündür.[781] Ancak pek çok hukuk sisteminde, bu yöntemlerin karma şekilde yer aldığı görülmektedir.

Bu noktada akıllı sözleşmelerin, sözleşme ilişkilerini objektifleştirdiğini söylemek yanlış olmaz. Çünkü akıllı sözleşme kodunun, tarafların sübjektif iradelerine göre yorumlanması mümkün değildir.[782] Kodda yer alan ifade, objektif olarak tek bir anlama

[776] **Green / Sanitt**, sf. 13; **Green**, sf. 245
[777] **Bijuesca**, sf. 25
[778] **Çağlayan Aksoy**, sf. 300
[779] **UK Law Commission**, sf. 53; **Schulpen**, sf. 46; **Kaczorowska**, sf. 202; **Çubukçu**, sf. 68; **Sadioğlu,** sf. 204 vd.
[780] **Cannarsa**, *Contract Interpretation*, sf. 109; **Müller**, sf. 90
[781] **SARIKAYA** Murat, *Sözleşmenin Yorumu*, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Doktora Tezi, 2019, sf. 1
[782] **Furrer**, sf. 13

gelir ve buna göre sonuçlarını otomatik olarak doğurur. Bu nedenledir ki, tarafların akıllı sözleşme ilişkisine girmekle, kendi adlarına otomatik irade beyanı oluşturulmasına onay verdikleri ve bu beyanların tamamen objektif olarak yorumlanmasına rıza gösterdikleri[783] savunulabilir. Zira otomatikleştirilmiş irade beyanları, bir program dahilinde oluşturulduğu için, hiçbir zaman tarafların "güncel ve gerçek" iradelerini yansıtmaz.[784] Bu husus, otomatikleştirilmiş irade beyanlarının, tarafların gerçek arzusuna uygun olamayacakları anlamına gelmez. Bu, akıllı sözleşme kodunun ne kadar başarılı hazırlandığı ile ilgilidir.

Akıllı sözleşmelerin, diğer pek çok alanda olduğu gibi, sözleşme yorumu konusunda da bir paradigma değişikliği yaratacağını öngörmek yanlış olmaz. Zira, geleneksel sözleşmelerin yorumunda tarafların gerçek iradelerine ulaşılmaya çalışılır. Buna karşılık, akıllı sözleşmelerde yorumlanması düşünülen kod parçaları birtakım şartlı talimatlardan oluşur. Bunların etkileri yorum sonucu ortaya çıkmamakta, bilakis bizzat kendileri aksiyon alıp, blokzincir dünyasında sonuç doğurmaktadır.[785] Yani esasen kodun içerisinde tarafların iradelerinden ziyade, onlara atfedilebilecek davranışlar (işlemler) yer almaktadır. Bu nedenle, *kodun okunması (yorumlanması)* değil; *kodun çalıştırılması* tabiri kullanılmaktadır.[786]

Savelyev, blokzincir tabanlı akıllı sözleşmelerde gerçek irade ile bunu dışarıya açıklayan irade beyanı arasında bir çatışma olamayacağını ve akıllı sözleşmelerde asıl önemli olanın bilgisayar kodunda ifade edilen irade açıklaması olduğunu belirtir.[787] Bu bakış açısına göre, kesinliği ve piyasa güvenliğini önceleyen objektif yorum metot ve kuralları akıllı sözleşmeler için daha uygundur.[788] Bu yöntemler, irade beyanlarının yorumlanmasında dikkate alınabileceği gibi, akıllı sözleşme ilişkisi kapsamında gerçekleştirilen hareketler bakımından da uygulama alanı bulacaktır.[789] Örneğin, bir miktar kripto varlığın belli bir adrese gönderilmesinin, kabul beyanı anlamına gelip gelmediği, geleneksel objektif yorum kurallarına göre yapılacak bir değerlendirme ile belirlenecektir.

---

[783] **Çağlayan Aksoy**, sf. 295
[784] **Müller**, sf. 91
[785] **Green / Sanitt**, sf. 11
[786] **Green / Sanitt**, sf. 10
[787] **Savelyev**, sf. 19
[788] **Carron / Botteron**, *How smart can a contract be?*, sf. 136
[789] **Müller**, sf. 91

Bu durumun, yorum faaliyetinde sözleşme metninin dört köşesi[790] dışında hiçbir etkeni dikkate almayan ve objektif yorumu benimseyen geleneksel Anglosakson hukuk mantığına uygun olduğu söylenebilir.[791] Bu nedenle akıllı sözleşmelerin, Kıta Avrupası hukuk geleneği üzerinde önemli bir etkiye sahip olarak, sözleşmelerin hazırlanması ve yorumlanması konularında objektif metodu ön plana çıkartacağı ve böylece iki hukuk geleneğini birbirine yakınlaştıracağı öngörülebilir.[792]

Kıta Avrupası hukuk ailesinin bir parçası olan Türk hukukunda ise yorum yapılırken, tarafların gerçek ve ortak iradeleri tespit edilmeye çalışılır. Bu doğrultuda TBK madde 19, sözleşmenin yorumlanmasına ilişkin, *bir sözleşmenin türünün ve içeriğinin belirlenmesinde ve yorumlanmasında, tarafların yanlışlıkla veya gerçek amaçlarını gizlemek için kullandıkları sözcüklere bakılmaksızın, gerçek ve ortak iradelerinin esas alınacağını* belirtir. TBK madde 19 çerçevesinde, Türk Hukukunda irade teorisinin, beyan teorisine göre daha baskın olduğu görülmektedir.

Ancak bazı yazarlar, akıllı sözleşmenin kendine has yapısı nedeniyle, geleneksel metotlar uyarınca yorumlanamayacağını ve yeni yaklaşımlara ihtiyaç olduğunu ileri sürer.[793] Bu noktada, uygulanabilirliği şüpheli olsa da, bazı yorum kurallarının akıllı sözleşme kodunun içerisine entegre edilmesi (*akıllı yorum,* veya *smart interpretation*) önerilen yollardan birisidir.[794] Buradaki temel amaç, sözleşmelerin kurulması ve ifa edilmesi aşamalarına ek olarak, bunların yorumlanması sürecinin de otomatikleştirilmesidir. Bu yorum kuralları tamamen taraflarca belirlenebileceği gibi, mevzuattaki yedek hukuk kuralları da kullanılabilir. Örnek vermek gerekirse, sözleşmeyi hazırlayan taraf aleyhine yorum yapılacağı kuralı (*"in dubio contra stipulatorem"*) koda entegre edilebilir. Böylece, yoruma ihtiyaç duyulduğu zamanlarda, sözleşmede yer alan yorum kurallarının otomatik olarak devreye girmesi ve akıllı sözleşmenin otonom yapısına

[790] Anglosakson hukuk sistemi etkisinde hazırlanan sözleşmelerde yer alan *entire agreement* ve *four corner clauses ile parol evidence* kuralı için bkz. **CARTWRIGHT** John, *Contract Law: An Introduction to the English Law of Contract for the Civil Lawyer*, Hart Publishing, 2007

[791] **DiMatteo** / **Cannarsa** / **Poncibò** sf. 7; **Cannarsa**, *Interpretation of Contracts and Smart Contracts*, sf. 782

[792] **Cannarsa**, *Contract Interpretation*, sf. 112

[793] **Schulpen**, sf. 50

[794] **Cannarsa**, *Contract Interpretation*, sf. 112 (Yazar, bunun önündeki en büyük engelin, tarafların her zaman kendi yorum kurallarını kodlamak için yeterli teknik kapasiteye sahip olmamalarını gösterir); **Kaal / Calcaterra**, sf. 140

uygun şekilde yorum faaliyeti gerçekleştirmesi düşünülebilir. Ancak, mevzuattaki bir yorum kuralı akıllı sözleşme koduna yansıtılırken, kanun koyucunun bu kuralı sevk etmekteki amacına uygun bir kodlama yapılamayabilir.[795]

Bu yöntemin başarılı olması, tarafların kendi yorum kurallarını akıllı sözleşmeye tam ve düzgün entegre edebilmelerine bağlıdır. Öte yandan, yorum faaliyetinin geleneksel olarak, mahkemelerce yapıldığı dikkate alındığında, yorum kurallarının koda entegre edilmesi daha da anlamlı hale gelir. Zira, sözleşme yorumu görevinin, mahkemelerin elinden alınacak olması, blokzincirin işleyişine ve çıkış felsefesine de son derece uygundur. Bu adım, hiç şüphesiz, geleneksel uyuşmazlık çözüm yollarının değişmesi ve blokzincire aktarılması yolunda önemli bir gelişme olacaktır. Ancak, tekrar belirtmek gerekir ki ne zaman yorum yapılması gerektiği ve yorum kurallarının nasıl uygulanacağı hususları bir muhakeme gerektirdiği için, bu çözümün mevcut teknolojik seviyede verimli bir şekilde kullanılabilmesi zordur.

Akıllı sözleşmelerin yorumlanmasına ilişkin bir başka problem, pratik alanla ilgilidir. Zira uyuşmazlığı çözmekle görevli hakimin, bunu yapabilmesi için sözleşmeyi okuması ve anlaması icap eder.[796] Fakat, hakimlerin tamamına yakınının yazılım konusunda bir uzmanlığı bulunmaz. Bu durum, yabancı dilde akdedilmiş bir sözleşmeden doğan uyuşmazlığın, önce sözleşmenin tercüme edilerek hakimin anlayacağı hale getirilip, daha sonra çözülmesine oldukça benzer.[797] Bu nedenle, tarafların *gerçek ve ortak iradelerini* doğrudan tespit edebilmeleri mümkün olmayıp, bir bilirkişiden destek almaları zaruridir. Zira HMK madde 266/1 uyarınca mahkemenin, *çözümü hukuk dışında, özel veya teknik bilgiyi gerektiren hâllerde*, bir bilirkişinin oy ve görüşüne başvurması mümkündür.

Kod dilinde yazılmış bir akıllı sözleşmenin manasının ortaya konulması meselesinin, kanunda ifade edilen özel veya teknik bilgi gerektiren hallerden olduğu konusunda bir tartışma yoktur. Ancak uzman kişilerin görevi, bilgisayar kodunu kelime kelime Türkçeye çevirmek yerine, bunun ne şekilde çalışması gerektiğini açıklamak

[795] **Kaal / Calcaterra**, sf. 141
[796] **Poncibò / DiMatteo**, sf. 119; **Cannarsa**, *Interpretation of Contracts and Smart Contracts*, sf. 783; **Schulpen**, sf. 47; **Kaal / Calcaterra**, sf. 136
[797] Benzer görüş için bkz. **Durovic / Lech**, sf. 502; **UK Law Commission**, sf. 57

olacaktır. Bu durumda, akıllı sözleşmeler bakımından yorum faaliyetinin hakimlerden alınarak uzman kişilere devredildiği eleştirisi yapılmaktadır.[798]

Diğer taraftan, bir sözleşme yorumlanırken harici etkenler de dikkate alınabilmektedir. Hakim de bir akıllı sözleşmeyi yorumlarken, hangi koşullarda oluşturulduğunu, açık veya özel blokzincirde kurulduğunu,[799] tarafların birbirleriyle blokzincir dışında bir iletişimleri olup olmadığını, akdettikleri sözleşme tipini, hatta tarafların birbirlerini tanıyıp tanımadıklarını değerlendirmeye alacaktır. Zira, bir bilirkişi marifetiyle kodun anlamının araştırılması, çoğu zaman onu programlayan yazılımcının iradesini göstereceği için[800] taraf iradelerinin ortaya konulması adına, kod çoğu zaman tek başına yeterli olmaz ve harici delillere ihtiyaç duyulur.[801] Nitekim, Singapur Uluslararası Ticaret Mahkemesi, 2019 yılında verdiği bir kararda,[802] bir sözleşme hükmünün yorumunda programcının kodlama anındaki iradesini dikkate almıştır.[803]

Son olarak, bir akıllı sözleşmenin yorumunda örf ve adet hukuku ile ticari teamüller de bizce dikkate alınmalıdır.[804] Blokzincir platformlarında ve kripto ticarette belirli teamüller gelişmesi kaçınılmazdır. Hakimin görevi, bütün bu unsurları değerlendirerek akıllı sözleşme taraflarının gerçek ve ortak iradelerine ulaşmak olacaktır. Ayrıca belirtilmelidir ki, yorumlanan akıllı sözleşme hükmünün genel işlem koşulu niteliğinde olduğu anlaşılırsa, bunlara ilişkin yorum kurallarının devreye girmesi gerekecektir.[805]

### 3. Akıllı Sözleşmelerin Geçerliliği

[798] **UK Law Commission**, sf. 58
[799] **Çubukçu**, sf. 70
[800] **Green / Sanitt**, sf. 13
[801] **Carron / Botteron**, *Le droit des obligations face aux « contrats intelligents »,* sf. 17 vd; **Carron / Botteron**, *How smart can a contract be?*, sf. 115 vd.
[802] Singapore International Commercial Court of The Republic of Singapore [2019] SGHC(I) 03 Suit No 7 of 2017, B2C2 Ltd vs. Quoine Pte Ltd. Bkz. https://www.sicc.gov.sg/docs/default-source/modules-document/judgments/b2c2-ltd-v-quoine-pte-ltd.pdf (Son erişim tarihi: 15.06.2022)
[803] **Ghodoosi** sf. 81
[804] **DiMatteo** / **Cannarsa** / **Poncibò**, sf. 10
[805] **Çağlayan Aksoy**, sf. 240 vd.

### a. Genel olarak Akıllı Sözleşmelerde Geçersizlik ve Sözleşmenin Tadili

Akıllı sözleşmeler de tıpkı geleneksel sözleşmeler gibi, birtakım geçerlilik şartlarına bağlıdır. Bir akıllı sözleşmenin hukuken geçerli ve tarafların iradelerini yansıtacak şekilde hükümlerini doğurması en önemli meselelerden birisidir.[806] Zira, akıllı sözleşmelerde şekil şartı eksiklikleri ile irade sakatlıkları halleri karşısında, hukukun ne şekilde çözüm üreteceği şimdilik belirsiz olup, ayrıntılı bir değerlendirmeyi hak etmektedir.

Tüm sözleşme tipleri bakımından; sözleşme taraflarının sözleşme yapma konusunda tam ehliyetli olmaları, sözleşme konusunun emredici hukuk kurallarına, genel ahlaka, kamu düzenine ve kişilik haklarına aykırı olmaması gibi birtakım geçerlilik şartları bulunmaktadır.[807] Ayrıca sözleşmenin konusunun, sözleşme kurulduğu anda imkansız olması da sözleşmenin geçersiz olması sonucunu doğurmaktadır.[808] Bunlara ek olarak, aşağıda anlatılacak irade sakatlıkları halleri de sözleşmenin geçerliliğini sakatlayan bir başka durumdur. Sözleşmelerin geçerliliği noktasında, TBK'nın özellikle emredici hükümlerinin, akıllı sözleşmeler için de uygulanacağı bizce tartışmadan varestedir.[809] Bu nedenle, akıllı sözleşmelerin istisnai olarak, bu tür durumlarda sözleşmede değişiklik yapılmasına imkan tanıyan mekanizmalar içermesi gerekebilir.[810]

Akıllı sözleşmelerin, belirli şartları sağladığı takdirde, sözleşme olarak kabul edilmeleri gerektiği daha önce aktarılmıştı. Akıllı sözleşmelerin ayrı bir hukuk düzeni tesis ettiğini öne süren *code is law* doktrini istisna olmak üzere, akıllı sözleşmelerin hukuki niteliğine ilişkin hangi bakış açısı kabul edilirse edilsin, yapılan işlemlerin mevcut hukuk mevzuatı ile uyumlu olması gerekmektedir. Bir başka anlatımla, akıllı sözleşmelerin geleneksel yapıdaki sözleşmelerden tamamen farklı bir yapıya sahip olması, onlara birtakım ayrıcalıklar tanımaz. Bu bakımdan, konusunun emredici hukuk kurallarına veya

[806] **Herian**, sf. 27
[807] **Oğuzman / Öz**, P. 269 vd; **Eren**, *Genel Hükümler*, sf. 357 vd.
[808] Bkz. TBK madde 27/1
[809] Benzer görüş için bkz. **Kartal**, sf. 255
[810] **Meyer**, sf. 20 vd; **Clifford Chance**, sf. 27; **De Filippi / Wray / Sileno**, sf. 6; **Kun**, sf. 155

kamu düzenine aykırılık teşkil ettiği akıllı sözleşmeler, kendi kendini yürütmeye devam etse dahi hukuka aykırı olacaktır.

Örneğin, tarafların mevzuata aykırı olacak şekilde uyuşturucu ticaretine ilişkin[811] veya ithalat kısıtlamalarını ihlal edecek nitelikte[812] yahut bir internet sitesinin *hacklenmesi* amacıyla[813] bir akıllı sözleşme yapmaları halinde, işbu sözleşmeler sadece blokzincir üzerinde yapıldığı için hukuka uygun hale gelmeyecek ve geçersizlik yaptırımıyla karşı karşıya kalacaktır. Benzer olarak, Rekabetin Korunması Hakkında Kanun'a aykırı bir anlaşma, akıllı sözleşme olarak akdedilmesi halinde[814] de geçersiz olacak[815] ve Rekabet Kurulu'nun soruşturma başlatması gerekebilecektir. Benzer şekilde, taraflar arasında akdedilen akıllı sözleşmede, yürürlükteki mevzuatın izin verdiği sınırın üstünde bir faiz oranı belirlenmiş olabileceği gibi,[816] bir sözleşmenin amacı da hukuka aykırı olabilir. Bu durumlarda, taraf iradeleri uyuşsa dahi, sözleşme kesin olarak hükümsüz olacaktır.

Kira hukukundan verilecek bir örnekle konunun daha net anlaşılması sağlanabilir. Tarafların aralarında bir konut veya işyeri kiralanması amacıyla kira sözleşmesi oluşturmak istediklerini ve bunu da blokzincir üzerinde çalışacak bir akıllı sözleşme olarak tasarladıklarını varsayalım. Kiraya veren, kira alacağını güvence altına almak için "*aylık kira bedelinin vadesinde ödenmemesi durumunda kiralanan yerin giriş kapısı kira bedeli ödenene kadar kilitlenecektir*" gibi bir hükmün sözleşmede yer almasını sağlayabilir.[817] IoT (nesnelerin interneti) ve *oracle* denen araçların yardımıyla, böyle bir akıllı sözleşme hükmünün otomatik olarak icra edilmesi mümkün olabilecektir. Yani sistem, sözleşmede belirlenen vadeye kadar kira bedelinin kiracı tarafından ödendiğine dair bir teyit mesajı almadığı takdirde, kiralanan yerin kapısını otomatik olarak kilitleyebilecektir.

---

[811] **Bosson**, sf. 19; **Carron / Botteron**, *How smart can a contract be?*, sf. 131; **Eenmaa-Dimitrieva / Schmidt-Kessen**, sf. 24

[812] **Mik**, *Smart contracts: Terminology, Technical Limitations and Real World Complexity*, sf. 283; **Gatteschi / Lamberti / Demartini**, sf. 53

[813] **Savelyev**, sf. 21

[814] **Dere**, sf. 786. Yazar, "*akıllı sözleşmelerin otomatik ve eş zamanlı kaydetme özelliği nedeniyle gizli bir kartel anlaşmasının işleyişi için araç olarak kullanılabileceğini*" ifade etmektedir.

[815] 4054 sayılı Rekabetin Korunması Hakkında Kanun'un 56. maddesine göre, Kanunun 4. maddesine aykırı olan her türlü anlaşma geçersizdir. Öğretideki ağırlıklı görüşe göre, bu geçersizlik hali kesin hükümsüzlük olup, sözleşmelerin tamamı değil; yalnızca rekabeti sınırlayıcı hükümleri geçersizdir. Bkz. **ASLAN**, İ. Yılmaz, *Rekabet Hukuku Dersleri*, Ekin Yayınları, Bursa, 2017, sf. 304

[816] **Szczerbowski**, sf. 335

[817] **Rühl**, sf. 162

Ancak böyle bir uygulamanın yapılabiliyor olması, bunun hukuka uygun olduğu anlamına gelmez. Zira, kira bedelinin ödenmemesi halinde, kiraya verenin sahip olduğu haklar TBK uyarınca belirlenmiştir. Kanunun 315. maddesi uyarınca *kiracı, muaccel olan kira bedelini ödeme borcunu ifa etmezse, kiraya veren kiracıya yazılı olarak bir süre verip, bu sürede de ifa etmeme durumunda, sözleşmeyi feshedeceğini bildirebilir*. Yani kiraya verenin izleyebileceği yol, yazılı ihtarlar neticesinde sözleşmeyi feshetmektir. Kiraya verenin teslim borcunu yerine getirdikten sonra kiracının kiralanan yerin kullanımına engel olması mümkün değildir.[818] Bu kapsamda, bir akıllı sözleşmede kiraya verenin alacağını güvence altına almak maksadıyla bile olsa, kiralanan yeri kilitlemek suretiyle kiracının kullanmasını engellemesi hukuka aykırı olacaktır. Böyle bir uygulamanın, bizzat ihkakı hak yasağının ihlali anlamına geleceği de savunulabilir. Benzer şekilde, bir akıllı kira sözleşmesinde, kira bedelinin ödenmemesi durumunda, kiracının kullandığı elektrik, su veya doğal gazın kesileceğine ilişkin bir hüküm bulunsa ve otomatik olarak icra edilse dahi, bu hüküm TBK madde 301'in ikinci cümlesi uyarınca geçersiz olacaktır.[819]

Zaten kiraya verenin, kiracının kullanım hakkını sınırlamasına imkan olmadığı için, TBK'nın 336. maddesi[820] kapsamında kiraya verene bir hapis (rehin) hakkı tanınmıştır. Ancak bu hak, yalnızca bazı taşınırlar üzerinde tesis edilebileceği gibi, kullanımı da yalnızca sulh hâkiminin veya icra müdürünün kararıyla ve kolluk gücü marifetiyle sağlanabilir.[821]

Ancak, pratikte böyle bir akıllı sözleşme akdedilmesine engel olunamayacağı da bir gerçektir.[822] Zira, blokzincir üzerinde çalıştırılan akıllı sözleşme kodlarının hukuka uygunluğunu denetleyen bir mekanizma yoktur. Geleneksel hukuk anlayışına göre bir kişi, hukuka aykırı olarak kurulmuş bir sözleşmeye dayanarak hak iddiasında bulunamaz. Bulunsa dahi, bu iddiası mahkemeler tarafından dinlenilmez. Bu bakımdan, hukuka aykırı sözleşmelerin icra edilebilirlik sorunu vardır. Ancak blokzincir üzerine akdedilen

[818] Teslimden sonra kira bedeli ödenmese bile kiraya verenin ödemezlik def'i ileri sürerek kiralananı geri isteyemeyeceği ve kiracının kullanımına engel olamayacağı yönünde **İnceoğlu**, C.1, sf. 302
[819] **İnceoğlu**, C.1, sf. 261
[820] Buna göre, taşınmaz kiralarında kiraya veren, işlemiş bir yıllık ve işlemekte olan altı aylık kira bedelinin güvencesi olmak üzere, kiralananda bulunan ve kiralananın döşenmesine veya kullanılmasına yarayan taşınırlar üzerinde hapis hakkına sahiptir.
[821] Bkz. TBK madde 338
[822] **Jaccard**, *Smart Contracts and the Role of Law*, sf. 8

sözleşmelerde durum farklıdır. Sözleşmenin herhangi bir sebeple hukuka aykırı olması, onun icra kabiliyetine hiçbir zarar vermez. "*Code is law*" öğretisinin benzer sorunlara yaklaşımı bu örnekle daha iyi anlaşılmaktadır. Blokzincirde kodun tüm kuralları belirlediğini ve yürürlükteki hukukun yerini aldığını iddia eden bu görüşe göre, böyle bir akıllı kira sözleşmesinin yapılmasında herhangi bir sakınca yoktur. Çünkü akıllı sözleşmeler, blokzincir dünyasında var olmaktadır ve bu dünya kendine özgü, otonom bir rejimle yönetilmektedir.

Bize göre, bu bakışın hukuken savunulması mümkün değildir. Her ne kadar blokzincir, kendine özgü bir yapıya sahip olsa da mevcut hukuk düzeninin vazettiği kurallara uyulması zorunludur. Bir başka deyişle, hukukun bağlayıcı olmasına blokzincir istisnası getirilmesi mümkün değildir. Akıllı sözleşmelerin geçerli olup olmadığını belirlemek için bir hukuk sistemine ihtiyaç duyulmaktadır.[823] Somut örneğe dönmek gerekirse, TBK hükümleriyle çelişen bir akıllı kira sözleşmesi geçerli olmaz. Taraflar, hukuken bu sözleşmeye dayanamayacakları gibi, kiracının mahkemeye başvurarak akıllı sözleşmenin geçersizliğini tespit ettirmesi mümkündür.

Akıllı sözleşme taraflarının sözleşme kurulduğu anda hukuken tam ehliyetli olmaları gerekliliği de incelenmesi lazım gelen bir başka konudur. Bilindiği üzere, Türk Hukukunda hukuki işlem yapma ehliyetinin temelinde, ayırt etme gücüne sahip olma özelliği yatmakta ve buna sahip olmayan kişilerin fiilleri hukukî sonuç doğurmamaktadır.[824] Ayırt etme gücüne sahip olan küçük ve kısıtlıların yaptığı işlemlerin geçerliliği ise, yasal temsilcilerinin vereceği onaya bağlıdır.[825]

Bununla birlikte, akıllı sözleşmeler tarafların hukuki ehliyetini ölçmediği için, 18 yaşından küçüklerin veya kısıtlıların blokzincir üzerinde özel anahtara sahip olmalarına ve bununla işlem yapmalarına ilişkin herhangi bir sınırlama yoktur.[826] Akıllı sözleşme taraflarının birbirlerini çoğu zaman tanımadıkları göz önüne alındığında, tam ehliyetli bir kimsenin, farkında olmaksızın tam ehliyetli olmayan birisiyle sözleşme yapma riski

[823] **Rühl**, sf. 162
[824] Bkz. Türk Medeni Kanunu madde 15
[825] Bkz. Türk Medeni Kanunu madde 16/1
[826] **Eenmaa-Dimitrieva** / **Schmidt-Kessen**, sf. 24; **Werbach / Cornell**, sf. 371; **Perseedoss,** sf. 42. Buna ilişkin denetleme sorumluluğu akıllı sözleşmenin üzerinde kurulduğu/çalıştırıldığı platforma yüklenebilir.

oldukça fazladır.[827] Benzer şekilde, bir kimse sarhoşken veya ilaç etkisi altında bir akıllı sözleşme kurarsa ya da bir üçüncü kişi tarafından bunu yapması sağlanırsa,[828] sözleşmenin karşı tarafının bunu bilmesine imkân yoktur.

Öte taraftan, geçersiz bir sözleşme akdedilmesi halinde, geleneksel sözleşmeler ile akıllı sözleşmeler arasında ciddi farklar gündeme gelmektedir. Her ne kadar, sonuç itibarıyla iki durumda da hukuken geçersiz olma yaptırımı söz konusu olacaksa da yapısı gereği akıllı sözleşmelerde bu konu özellik arz etmektedir. Geleneksel sözleşmelerin, yukarıda sayılan sebeplerden biri dolayısıyla geçersiz olması halinde, sözleşmenin ilgili hükmü veya tamamı kesin hükümsüz olur ve hukuken bir sonuç doğurmaz.[829] Yani taraflar, söz konusu geçersiz hükme dayanarak herhangi bir hak iddia edemez ve bir hakka veya borca ehil olamazlar.

Geçersizlik durumu bir akıllı sözleşme kapsamında meydana geldiğinde, sözleşme hükümleri yine de otomatik olarak ifa edilmeye devam edecektir. Bir akıllı sözleşmenin tamamının veya belli bir bölümünün emredici hukuk kurallarına, genel ahlaka, kamu düzenine veya kişilik haklarına aykırı olması ya da konusunun imkânsız olması durumunda, kod bundan etkilenmeyerek kendi kendini yürütmeye devam edecektir.[830] Fakat, blokzincirin otonom yapı nedeniyle, sözleşmeden doğan borçların kendi kendine ifa edilmesi, akıllı sözleşmeyi hukuken geçerli hale getirmez. Öte yandan, blokzincir üzerinde gerçekleştirilmiş olan bir işlemin sonradan "*geçersiz"* olarak işaretlenmesi de mümkün değildir.[831]

Burada, *geçersiz bir sözleşme uyarınca ifa edilen edimler* söz konusu olacaktır. Bu edimlerin iadesi de medeni hukukun genel kuralları uyarınca gerçekleşecektir. Somut olayın özelliklerine göre, bir istihkak talebi (TMK madde 683/2) veya sebepsiz zenginleşmeye dayanan bir iade talebinin (TBK madde 77 vd.) ileri sürülmesi söz konusu

---

[827] **ANCEL** Bruno, *Les smart contracts : révolution sociétale ou nouvelle boîte de Pandore? Regard comparatiste*, Communication Commerce Électronique N° 7-8, sf. 17, 2018, http://www.tendancedroit.fr/wp-content/uploads/2018/08/cce1807BAncel.pdf (Son erişim tarihi: 15.06.2022); **Giancaspro**, sf. 828; **Bacina**, sf. 21

[828] **Werbach / Cornell**, sf. 371

[829] **Tercier / Pichonnaz / Develioğlu**, 2016, sf. 234

[830] **Eenmaa-Dimitrieva** / **Schmidt-Kessen**, sf. 23; **Tomrukçu,** sf. 93

[831] **Çağlayan Aksoy**, sf. 198

olabilir.[832] Ancak bu yolun kod dışında bir çözüm yolu olduğu belirtilmelidir. Söz konusu hükümsüzlük hallerinde, akıllı sözleşmenin kendi içerisinde bir çıkış yolu öngörmesi, örneğin kodun durdurulması,[833] kendi kendini yok etmesi[834] veya ifa edilmiş edimlerin iadesine yönelik çalıştırılması ise, ancak bunun önceden tasarlanması[835] ve koda yazılmasıyla mümkün olabilir.

Bu noktada, geleneksel sözleşmeler için hukuken öngörülen çözüm yollarının, akıllı sözleşmeler için uygulanmasının zor olduğu bir kez daha belirtilmelidir. Pek çok diğer sistem gibi, Türk hukukunda da bu ve benzeri durumlarda sözleşmenin bir şekilde ayakta tutulması için çalışılmaktadır. Sözleşmenin bir kısmının hükümsüz kalması sebebiyle oluşan boşluk, yedek hukuk kurallarıyla yahut sözleşmenin yorumu neticesinde tarafların farazi iradeleri doğrultusunda, hâkim tarafından doldurulur.[836]

Ancak ayrıntılı olarak anlatıldığı üzere, akıllı sözleşmeler dışarıdan müdahaleye kapalı bir yapıya sahiptir. Bu sebeple, geçersiz olan hükümlerin başka hükümlerle doldurulması mümkün olmadığı gibi, akıllı sözleşmelerin yorum metoduyla tamamlanması da olası değildir. Bunun sebebi, akıllı sözleşmelerin bilgisayar kodu olarak yoruma kapalı olmalarından ziyade (çünkü tarafların gerçek iradeleri bir şekilde tespit edilebilir), yorum sonucu eklenecek kısımların koda entegre edilmesinin zor olmasıdır.

Buna karşılık öğretide, bunun mümkün olduğunu ve mahkemelerin şartları oluştuğu takdirde, akıllı sözleşmeye sonradan kod ekletmek suretiyle sözleşmeye müdahale etme görevleri olduğunu savunan yazarlar da mevcuttur.[837] Bu noktada, bilgisayar kodunun içeriğini daha spesifik bir şekilde değiştirebilen çeşitli teknik işlevlerin mevcut olduğu ve bu yolla mahkemelerin, akıllı sözleşmelere doğrudan müdahale

---

[832] **Szczerbowski**, sf. 335; **Bosson**, sf. 25; **Tercier / Pichonnaz / Develioğlu**, sf. 235; **Hodge**, sf. 12

[833] *"Emergency stop"* için bkz. **Wöhrer / Zdun**, sf. 5; Ayrıca bkz. **Hanzl**, sf. 36 (**Doğancı**, sf. 164'ten naklen)

[834] "*Self-destruct function"* olarak ifade edilen bu çözüm yolu için bkz. **Jaccard**, *Smart Contracts and the Role of Law*, sf. 24; **Herian**, sf. 30; **Hu / Lıu / Chen / Zhang / Huang / Nıu / Lu / Zhou / Lıu**, sf. 3

[835] Örneğin, BiLira platformunda blokzincire yüklenmiş akıllı sözleşmelerde hata bulunan ve değişiklik yapılması gereken haller için bir "duraklatma" fonksiyonu yer almaktadır. Ayrıntılı bilgi i.in bkz. **Blockchain Türkiye**, *Akıllı Sözleşme Raporu*, sf. 10, https://bctr.org/hukuk-duzenlemeler-ve-kamu-iliskileri/ (Son erişim tarihi: 20.08.2022)

[836] **Kocayusufpaşaoğlu**, § 44; **Oğuzman / Öz**, P. 600 vd.

[837] **Raskin**, sf. 328

edebileceği öne sürülmektedir.[838] Ancak bu fonksiyonların, blokzincir üzerinde verimli bir şekilde çalışıp çalışmayacağı hususu bizce tartışmalıdır.

Burada, akıllı sözleşmelerin tek bir çeşidinin olmadığı, her bir akıllı sözleşme bakımından sözleşmeye müdahale imkanının ayrı ayrı değerlendirilmesi gerektiği hususu bir kez daha hatırlatılmalıdır. Zira, akıllı sözleşmeleri güçlü akıllı sözleşmeler ve zayıf akıllı sözleşmeler olarak ikiye ayıran Raskin, yaptığı ayrımı tam da bu özellik üzerine oturtmakta; mahkemelerce sonradan müdahale edilmesi mümkün akıllı sözleşmeleri *zayıf akıllı sözleşme*; hiçbir şekilde sonradan değiştirilemeyen akıllı sözleşmeleri ise *güçlü akıllı sözleşme* olarak nitelemektedir.[839]

Sonradan müdahale ile ilgili bu zorluğun aşılabilmesi için, akıllı sözleşme kodu en başında, muhtemel değişikliklere imkân tanıyacak şekilde tasarlanabilir. Benzer şekilde, akıllı sözleşmelerde değişiklik yapılabilmesi için çeşitli mekanizmalar da öngörülebilir.[840] Ancak değişikliğe imkân tanıyan böylesi yapılar, akıllı sözleşmelerin varoluş sebebinin sorgulanmasına yol açabilir. Çünkü akıllı sözleşmeler, sözleşmelerin başta kararlaştırıldığı şekilde harfiyen icra edilmesi ve ifanın, tarafların keyfi iradesine bırakılmaması gayesiyle ortaya çıkmıştır. Bu nedenle, ileri sürülen bu tasarımın ne kadar isabetli bir çözüm olduğu tartışmaya açıktır.

Sözleşmenin *belirli hükümlerinin değiştirilebilir şekilde tasarlanması ve diğer hükümlerinin değiştirilmesinin kısıtlanması*[841] da makul bir başka çözüm önerisi olarak karşımıza çıkmaktadır. Örneğin, sözleşmenin *ödeme* ile ilgili maddeleri değiştirilemez şekilde tasarlanıp; muayene süreleri ile ilgili koşullar, mevzuat değişikliği olması ihtimaline binaen sonradan değiştirilebilecek şekilde yazılabilir.[842] Hatta, yeterli altyapı sağlandığı takdirde, mevzuat değişikliklerini akıllı sözleşmelere otomatik olarak yansıtacak ve sözleşmeyi buna göre güncelleyecek bir yapı da kurulabilir.[843]

---

[838] **Jaccard**, *Smart Contracts and the Role of Law*, sf. 24
[839] **Raskin**, 2017, sf. 310
[840] **Kun**, sf. 155 vd.
[841] **Raskin**, 2017, sf. 327
[842] **Raskin**, sf. 327; **Tulsidas**, sf. 32
[843] **Tulsidas**, sf. 32

Birçok ülke mevzuatında, elektronik sözleşmelerde, kanuna veya tüketicilerin çıkarlarına aykırı bir hüküm söz konusu olduğunda, sözleşmenin otomatik olarak uygulanmasını durdurmak için mahkemeye başvurma imkânı sunulmaktadır.[844] Ancak böylesi bir çözüm yolunun, blokzincir üzerinde çalışan akıllı sözleşmeler bakımından işlevsel olmadığı söylenmelidir. Zira, blokzincir ağında bunu yapabilecek merkezi bir otorite yoktur. Kendi kendini yürüten akıllı sözleşme mekanizmasının mahkeme kararıyla durdurulması da makul ve mümkün bir çözüm yolu değildir.

Buna karşılık, böylesi durumlarda, üzerinde akıllı sözleşme kurulması için hizmet sağlayıcı blokzincir platformlarının sözleşmesel veya sözleşme dışı sorumluluğu gündeme gelebilir. Bunun için, yapılacak bir yasal düzenleme ile hizmet sağlayıcı blokzincir platformlarına, asgari düzeyde de olsa bir denetleme sorumluluğu getirilebilir. Böylelikle, sözleşmenin yorum gerektirmeyecek kadar açık bir şekilde emredici kurallara veya ahlaka aykırı olması halinde, bunun hizmet sağlayıcı platform aracılığıyla çalıştırılmaması sağlanabilir. Bu denetleme yükümlülüğünü yerine getirmeyen platformlar ise -belirli şartlar dahilinde- sözleşmenin sonradan geçersiz olması nedeniyle tarafların uğrayacağı zarardan sorumlu tutulabilir. Ancak böylesi bir çözümün, kullanıcılar bakımından, gizlilikle ilgili bazı çekinceler doğurması kaçınılmazdır.

Son olarak öğretide, akıllı sözleşmelerin çeşitli sebeplerden ötürü geçersiz olması durumuna karşı sözleşmenin sigortalatılması tavsiye edilmektedir.[845] Böylelikle taraflar, akıllı sözleşme akdederek üstlenmiş oldukları riski sigortalatarak, muhtemel zararlarını en aza indirgeyebilirler. Ayrıca sigorta şirketi, akıllı sözleşmeyi sigortalamayı kabul etmeden önce muhtemelen kendi kod denetimini gerçekleştireceği için, taraflar ek bir kontrolden de faydalanmış olacaklardır.

### b. Akıllı Sözleşmelerde "İrade Sakatlıkları"

Mevcut hukuk düzeni, sözleşmelerin odağına *irade* faktörünü yerleştirmiştir. Öyle ki sözleşmeler, iradelerin karşılıklı olarak uyuşmasıyla kurulmakta, değiştirilmekte yahut

[844] **Bijuesca**, sf. 27
[845] **Levi / Lipton**, sf. 6; **Üstün**, sf. 102

sona erdirilmektedir. Sözleşme yorumlanırken de tarafların ortak ve gerçek iradelerine, bu mümkün değil ise farazi iradelerine ulaşılmaya çalışılır. Ancak, tüm bu işlemlerde ortaya konulan iradenin, karşı tarafın iradesiyle örtüştüğü varsayılarak bir hukuki sonuca varılır. Buna karşılık, tarafların sözleşme ilişkisine girerken beyan ettikleri iradeleri, her zaman sağlıklı bir şekilde oluşmayabilir veya yansıtılmayabilir. Ancak, bir sözleşmenin geçerli olabilmesi için irade beyanlarının sağlıklı olması gerekmektedir. Üstelik bu geçerlilik şartı, bütün sözleşmeler; hatta bütün hukuki işlemler için aranmaktadır.[846]

İrade sakatlığı olarak adlandırılan bu durum, "*dışa vurulan beyan ile irade arasında bir uyumsuzluk ya da iradenin oluşumu esnasındaki bir etkenin varlığı halinde vuku bulur"*[847] ve sözleşmenin sağlıklı bir şekilde kurulmasına engel olur. İşte bu nedenle hukuk sistemleri, iradenin sakatlandığı durumlarda, taraflara birtakım hukuki imkanlar sunmak suretiyle çözüm yolları bulmaya çalışmıştır. Ancak, halihazırda sunulan bu çözüm yollarının, teknik nedenlerden dolayı akıllı sözleşmelerle uyumlu bir şekilde kullanılması oldukça zor görünmektedir.

Belirtmek gerekir ki akıllı sözleşmeleri bir sözleşme olarak kabul etmeyen bazı yazarlar, akıllı sözleşmeler için irade sakatlıklarının da gündeme gelmeyeceğini öne sürerler.[848] Benzer şekilde, blokzincir tabanlı akıllı sözleşmelerde gerçek irade ile bunu dışarıya açıklayan irade beyanı arasında bir çatışma olamayacağını ve akıllı sözleşmelerde asıl önemli olanın bilgisayar kodunda ifade edilen irade açıklaması olduğunu belirten yazarlar vardır.[849] Öte yandan, kimi yazarlar da akıllı sözleşme kodunda yer alan matematiksel dilin, belirsizlikleri azaltarak irade sakatlıklarını büyük oranda ortadan kaldıracağını ileri sürmektedir.[850] Ancak, akıllı sözleşme kurulurken taraf iradelerinin sakatlanması veya yanlış yansıtılması pekala mümkün olduğu için bu yazarlara katılmak zordur.

[846] **Oğuzman / Öz**, P. 297; **Furrer / Muller-Chen / Çetiner**, sf. 194; **Ayan**, sf. 138-139
[847] **Oğuzman / Öz**, P. 297
[848] **Meyer**, sf. 19
[849] **Savelyev**, sf. 19
[850] **Catchlove**, sf. 15

### i. Türk Hukukunda İrade Sakatlıkları ve Bunlara Bağlanan Sonuçlar

İradenin oluşumundaki sakatlıklar, Türk Borçlar Kanunu sistematiği içerisinde yanılma, aldatma ve korkutma şeklinde ortaya konulmuştur. Bu sayılan hallerde açıklanan iradenin, sağlıklı koşullar altında ve özgür bir insan iradesi şeklinde oluşmadığı kabul edilir. Hukukun iradeye atfettiği değer karşısında, gerçek iradesi hilafına hukuki işlem gerçekleştirerek *hukuken bağlanmış* kişilere, en azından belli koşullarda, borçtan kurtuluş imkânı tanımak gerekmektedir.[851]

Sözleşme kurulurken gerçekleşen irade sakatlıklarından en sık görüleni yanılma (hata; *error*) halidir. Kanunda yanılma kavramının bir tanımı yapılmamıştır. Buna karşılık yanılma, *olaylara veya var olan hukuka ilişkin bilinçli olmayan yanlış bir varsayım (tasavvur)*[852] ("saikte yanılma") ya da daha kısa bir tanımla *gerçeğin yanlış bir şekilde dışa vurulması*[853] ("beyanda yanılma") olarak ifade edilebilir. Yanılma, sözleşme kurulurken taraf iradelerinin oluşumunda yahut açıklanmasında meydana gelen ve sözleşmenin geçersizliğine yol açabilen bir sorundur.

Yanılma halinin, sözleşmenin geçerliliğini etkilemesi için taraflardan birisinin veya her ikisinin *sözleşme kurulurken esaslı bir yanılmaya* düşmüş olması gerekmektedir. Çok taraflı sözleşmelerde yanılan taraf sayısının ikiden fazla olması da pek tabii mümkündür. TBK'nın 30. maddesi, sözleşme kurulurken esaslı yanılmaya düşen tarafın, o sözleşme ile bağlı olmadığını ifade etmektedir. Ancak kanun, esaslı yanılmanın soyut ve genel bir tanımını yapmamış; bunun yerine bazı örnekler vermiştir.

Kanunun "esaslı yanılma" ifadesi kullanması önemlidir. Zira, esaslı olmayan yanılmaların, sözleşmenin geçerliliğine herhangi bir etkisi olmaz.[854] Bu noktada, esaslı sayılan beyanda yanılma halleri, TBK'nın 31. maddesinde 5 bent halinde sıralanmıştır.[855]

---

[851] **Tercier / Pichonnaz / Develioğlu**, sf. 238
[852] **Kocayusufpaşaoğlu**, § 36, N.1; **Ayan**, sf. 241; **UNIDROIT Principles,** 3.2.1
[853] **Tercier / Pichonnaz / Develioğlu**, 2016, sf. 242;
[854] **Oğuzman / Öz,** P. 304; **Eren**, *Genel Hükümler*, sf. 426; **Furrer / Muller-Chen / Çetiner**, sf. 194
[855] Bunlar; *sözleşmenin niteliğinde yanılma (error in negotio), sözleşme konusunda yanılma (error in corpore), sözleşmenin karşı tarafında yanılma (error in persona), sözleşme yaparken niteliğine dikkat edilen kişide yanılma* ve *miktarda yanılma (error in quantitate)* olarak sıralanmaktadır.

Kanunun lafzı, "*özellikle*" burada sayılanlar demek suretiyle, bunların sınırlı sayıda (tahdidi) değil, örnekleme olduğunu göstermektedir.[856] Bu maddede belirtilen yanılma hallerinde, irade düzgün bir şekilde oluşmuş ancak bunun karşı tarafa açıklanmasında bir bozukluk meydana gelmiştir. Yani, yanılan taraf bir beyan açıklamasında bulunmuş ancak gerçekte başka bir beyan açıklaması yapmayı kastetmiştir. Bu nedenle, burada sayılan yanılma halleri, madde başlığında olduğu gibi, "beyanda (açıklamada) yanılma" olarak kategorize edilmektedir.

Beyanda yanılma hallerine ek olarak, TBK'nın 32. maddesi, saikte yanılmayı (*temel yanılması*) da düzenlemekte ve saik yanılmasının, kural olarak, esaslı sayılmayacağını açıkça ifade etmektedir. Ancak, *yanılanın, yanıldığı saiki sözleşmenin temeli sayması ve bunun da iş ilişkilerinde geçerli dürüstlük kurallarına uygun olması hâlinde* saik yanılması da esaslı sayılmaktadır. Bununla birlikte kanun, bu durumun *karşı tarafça da bilinebilir olmasını* şart koşmuştur. Dolayısıyla, bu şartlara uygun olmayan saik yanılmaları esaslı kabul edilmeyecek ve sözleşmenin geçerliliğine etki etmeyecektir.[857]

Belirtmek gerekir ki saikte yanılma ile beyanda yanılma birbirinden oldukça farklıdır. Saik yanılmasında, iradenin dışa vurulmasında değil, oluşumunda bir sakatlık söz konusudur. Yani saikte yanılan tarafın beyanı ile iradesi birbirine uygun olmakla birlikte, iradenin oluşumunda eksik veya gerçeğe aykırı bir tasavvur gerçekleşmiş ve irade, bozuk bir şekilde meydana gelmiştir.[858] Beyanda yanılma halinde ise, esasen iradede bir sakatlık bulunmayıp, muhataba beyan edilen irade ile gerçekte iletilmek istenen irade birbirinden farklıdır.[859]

Bir diğer irade bozukluğu hali olan aldatma (hile), taraflardan birinin veya bir üçüncü kişinin, sözleşme kurulurken sözleşmenin diğer tarafında bilerek ve isteyerek yanlış bir kanaat uyandırması[860] olarak tanımlanmaktadır. Bir diğer ifadeyle aldatma, bir kişide kasten saik yanılmasına sebebiyet verilmesidir.[861] Ancak sözleşmenin iptal

[856] **Tekinay / Akman / Burcuoğlu / Altop**, sf. 437; **Kocayusufpaşaoğlu**, § 36, N.7; **Oğuzman / Öz,** P. 304
[857] **Kocayusufpaşaoğlu**, § 36, N.21
[858] **Kocayusufpaşaoğlu**, § 36, N.22
[859] **Furrer / Muller-Chen / Çetiner**, sf. 202; **Tercier / Pichonnaz / Develioğlu**, sf. 243
[860] **Kocayusufpaşaoğlu**, § 37, N.1
[861] **Oğuzman / Öz**, P. 351; **Eren**, *Genel Hükümler*, sf. 446; **Furrer / Muller-Chen / Çetiner**, sf. 218

edilebilmesi için yanılmanın esaslı olması kanun koyucu tarafından şart koşulmuşken, aldatma halinde böyle bir koşul bulunmamaktadır.

Aldatmaya ilişkin hükümler TBK'da tek madde olarak düzenlenmiştir.[862] Buna göre, *taraflardan biri, diğerinin aldatması sonucu bir sözleşme yapmışsa, yanılması esaslı olmasa bile, sözleşmeyle bağlı değildir*. Görüldüğü gibi, normalde yanılma halinin sözleşmenin geçerliliğini etkilemesi için esaslı olması gerekirken, yanılma karşı tarafın aldatmasına dayanıyorsa bu şart aranmamaktadır. Fakat yanılmanın esaslı olması halinde, aldatılan tarafın yanılma hükümlerine başvurması da mümkündür.[863]

Aldatma fiilinin, sözleşmenin karşı tarafınca gerçekleştirilmesi şart değildir. Sözleşme ilişkisisin dışındaki bir üçüncü kişi de pek tabii, hileli davranışlarıyla taraflardan birisini aldatabilir. Kanun, *üçüncü bir kişinin aldatması sonucu sözleşme yapan tarafın, sözleşmenin yapıldığı sırada karşı tarafın aldatmayı bilmesi veya bilecek durumda olması hâlinde, sözleşmeyle bağlı olmadığını* ifade etmektedir.

İnceleyeceğimiz son irade bozukluğu hali korkutma (ikrah) olarak karşımıza çıkmaktadır. Korkutma, bir kişinin hukuka aykırı şekilde tehdit edilerek irade beyanında bulunmasının sağlanmasıdır.[864] Korkutulan kimse, kendisine veya yakınlarına bir zarar gelmemesi için istemediği bir sözleşmeye taraf olmaktadır. Buradaki sözleşme kurma iradesi, hür şekilde oluşmamış; aksine yakın ve ciddi bir zarar tehdidi altında gerçekleşmiştir. Bu nedenle korkutulan taraf, sözleşme ile bağlı olmadığını belirtebileceği gibi, haksız fiile ilişkin kanuni yollara da başvurabilir.[865]

### ii. Genel Olarak Akıllı Sözleşmelerde İrade Sakatlıkları

Akıllı sözleşmelerde irade sakatlıkları durumu oldukça farklıdır. Belirtmek gerekir ki, geleneksel sözleşmelerde ortaya çıkabilecek irade sakatlıklarının tamamı akıllı

[862] Bkz. madde 36
[863] **Kocayusufpaşaoğlu**, § 37, N.1
[864] **Oğuzman / Öz**, P. 364; **Tekinay / Akman / Burcuoğlu / Altop**, sf. 449; **Eren**, *Genel Hükümler*, sf. 452
[865] **Tercier / Pichonnaz / Develioğlu**, sf. 256

sözleşmeler bakımından da geçerlidir. Yani blokzincir üzerinde çalışan akıllı sözleşme kodu, taraf iradelerini doğru şekilde yansıtmıyor olabilir.[866] Burada bahsedilen irade, akıllı sözleşme kurulurken tarafların sahip olduğu sübjektif iradelerdir.[867] Bunlara ek olarak akıllı sözleşmeler, adeta isimleriyle çelişecek şekilde, yazılımsal hatalar, kodun yanlış programlanması gibi kendilerine özgü birtakım sorunlara sahip olabilir.[868] Tüm bunlar, taraf iradelerinin sakat bir şekilde oluşmasına veya dışa vurulmasına neden olur.

Akıllı sözleşmelerin, kendi kendini yürüten ve geri döndürülemez bir yapıya sahip oldukları, teknik boyutları incelenirken izah edilmişti. Bu bakımdan, akıllı sözleşmelerin geleneksel sözleşmeler ile aynı şekilde değiştirilmesi veya sona erdirilmesi mümkün değildir.[869] Bu doğrultuda, yanılma, aldatma veya korkutma gibi irade bozukluğu hallerinde, her ne kadar TBK tarafından birtakım çıkış yolları takdir edilmişse de bunların blokzincir üzerinde çalışan akıllı sözleşmelere doğrudan uygulanması teknik ve pratik nedenlerden ötürü çok zordur. Bu sebeple, pek çok zaman zincir dışı çözüm yollarına başvurmak gerekmektedir.

Bununla birlikte, akıllı sözleşmelerin sahip olduğu bu durağan ve esnek olmayan yapı, bazı hamlelerle yumuşatılabilir. Tarafların, sonradan akıllı sözleşmeyi durduracak şekilde kodu iptal etmeye karar vermesi pek pratik olmayan bir çözüm olmakla birlikte, en başından dinamik/esnek bir sözleşme yapısı oluşturmaları mümkündür.[870] Akıllı sözleşme kodu yazılırken, belli olasılıkların öngörülerek buna uygun hükümler konulması ve irade sakatlığı ortaya çıktığında bunlara başvurulması söz konusu olabilir.

Daha açık bir anlatımla, sözleşme kodunda, bazı hallerde sözleşmenin uyarlanması ya da feshedilmesine ilişkin şartlar öngörülebilir ve bu durumlar ortaya çıktığı takdirde sözleşmede değişiklik yapılabilir. Ancak, blokzincirin merkezi olmayan yapısı nedeniyle, kodun kendisi değişiklik yapılmasını öngörmedikçe, kod üzerindeki değişiklikler yerine

---

[866] **Mik**, *Smart contracts: Terminology, Technical Limitations and Real World Complexity*, sf. 279; **Allen**, sf. 335 vd; **Hsiao**, sf. 693

[867] **UK Law Commission**, sf. 66

[868] **Trüeb**, sf. 731; **Carron / Botteron**, *How smart can a contract be?*, 2019, sf. 118; **Werbach**, sf. 129; **Clifford Chance**, sf. 30

[869] **Carron / Botteron**, *How smart can a contract be?*, sf. 118; **WOEBBEKING** Maren K., *"The Impact of Smart Contracts on Traditional Concepts of Contract Law"*, 10:1 Journal of Intellectual Property, Information Technology & Electronic Commerce, 2019, sf. 110

[870] **Woebbeking**, sf. 110; **Smith**, 2020; **De Filippi / Wright**, sf. 75

getirilemez.[871] Hatta bununla ilgili bir mahkeme kararı olsa dahi, tek bir kişi veya kuruluşun (otoritenin) blokzincir ağından herhangi bir işlemi kaldırması veya geri alması pek olanaklı olmayacaktır.[872]

Belirtmek gerekir ki, bu değişikliklerin geçmişe etkili olarak (*ex tunc*) yapılması neredeyse imkansızdır. Zira, blokzincirde yapılan işlemlerin sistem kullanıcıları tarafından onaylanarak bloklara depolandığı, sonradan eklenen blokların öncekilerle bağlantılı olduğu (*hash* değerleri vasıtasıyla) ve böylece verilerin değiştirilmeksizin ileriye taşındığı daha önce anlatılmıştı. Böyle bir yapı karşısında, bir akıllı sözleşmenin geçmişte yapılan işlemleri ortadan kaldırılacak şekilde sonlandırılması mümkün görünmemektedir. Ağ katılımcılarından birisi böyle bir işlem yaptığımda ise, kendisinde mevcut olan bilgiler[873] diğer ağ katılımcılarında bulunan verilerle çelişeceği için, kişinin yaptığı işlemler onaylanmayarak blokzincire eklenmeyecek ya da zincirin değişmesi (*fork*, *çatallanma*) gerekecektir. Bu durum, geleneksel sözleşme paradigmasının, akıllı sözleşmeler için yeniden gözden geçirilmesi gerektiğini göstermektedir.

Blokzincire has karakteristik özellikler, bir akıllı sözleşme kurulurken taraf iradelerinin gerçekten sakatlanma ihtimalini ortadan kaldırmaz. Bu noktada, irade sakatlıklarından yanılma, aldatma ve korkutma hallerinin akıllı sözleşmelerdeki yansımalarını ayrı ayrı incelemek yerinde olacaktır.

### iii. Akıllı Sözleşmelerde Yanılma Halleri

Yanılma nedeniyle irade sakatlığına, geleneksel sözleşme ilişkilerinde olduğu gibi akıllı sözleşmelerde de sıkça rastlanır.[874] Aşağıdaki örneklerden anlaşılacağı üzere, akıllı sözleşmelerde yanılma halleri temelde iki şekilde gerçekleşebilir: akdedilmiş bir sözleşmenin otomatik ifası sırasında ve tarafların farazi iradeleri ile bir akıllı sözleşmenin otomatik olarak kurulması sırasında.[875] Sözleşmenin kurucu iradelerinde oluşan hata, sözleşmenin sıhhatini etkilemekte ve şartlara göre onun iptal edilmesine zemin hazırlamaktadır. Buna karşılık, sözleşmenin sağlıklı şekilde kurulduğu ancak otomatik

[871] **Rodrigues**, sf. 682; **The Cardozo Blockchain Project**, sf. 5
[872] **Schulpen**, sf. 31; **Hodge**, sf. 12
[873] **Çekin**, sf. 327
[874] **Ancel**, sf. 17; **Luesley**, sf. 164; **Bosson**, sf. 21; **Çağlayan Aksoy**, sf. 269
[875] **Herian**, sf. 27 vd.

ifası sırasında bir hata oluştuğu durumlarda sözleşmenin iptali gündeme gelmez. Burada, ifanın gerektiği gibi yapılmaması nedeniyle borçlunun, sorumlu tutulabiliyorsa, borca aykırılıktan sorumluluğu veya sebepsiz zenginleşme hükümleri uyarınca sorumluluğu (fazla ödeme veya yanlış adrese transfer vb. hallerde) söz konusu olur.

## 1. Genel Olarak Akıllı Sözleşmelerde Beyan Hatası

Akıllı sözleşmelerde beyanda yanılma hallerine örnek vermek gerekirse, sözleşme yapılmak istenen kişinin açık anahtar adresi yanlış girildiği takdirde, *sözleşmenin karşı tarafında yanılma* söz konusu olacaktır. Benzer şekilde, akıllı sözleşme kurmak için öneride bulunan kişi, sözleşme bedeli için 0.5 ETH yazacağı yerde 0.05 ETH yazdığı takdirde, *miktarda yanılma* gündeme gelecektir. Bu durumda alıcı, ilgili adrese 1 ETH göndermiş ve akıllı sözleşme kurulmuşsa, satıcı beyanda yanılmaya düşmüş sayılacaktır.

Yine bir kişi, araç kiralamak için blokzincir üzerinde bir öneride bulunmuş ancak aracın modelini yanlış belirtmiş olabilir. Bu durumda satıcı, akıllı sözleşmenin konusunu oluşturan şeyden başka bir şeyi kastederek beyanda bulunmuş ve esaslı bir yanılmaya düşmüştür. Burada *sözleşmenin konusunda yanılan* satıcı, beyanda yanılma hükümlerine başvurabilir. Ancak, sözleşmenin karşı tarafı, beyanda yanılmayı biliyorsa veya şartlara göre bilmesi gerekiyorsa yanılma hükümlerinin uygulanmayacağını ve duruma göre, sözleşmenin gerçek arzuya göre kurulacağını veya hiç kurulmayacağını hatırlatalım.[876]

Benzer şekilde, tarafların blokzincir üzerinde iletişim kurarak akdettikleri bir akıllı sözleşme düşünülebilir. Bu akıllı sözleşme kendi kendini ifa etmeye başladıktan sonra, taraflardan birisi sözleşmenin konusuna ilişkin yanıldığını (*error in corpore*) fark edebilir. Somut bir örnek vermek gerekirse, hava yolu şirketleri ile yolcular arasındaki uçak bileti satış sözleşmesinin akıllı sözleşme şeklinde kurulduğunu varsayalım.[877] Bu akıllı sözleşme, hava yolu şirketinin önerisinin, yolcu adayı tarafından kabul edilmesi (ilgili adrese bilet bedeli olan kripto varlığın gönderilmesi) ile blokzincir üzerinde kurulmuş olur.

[876] **Oğuzman / Öz**, P. 306
[877] **Carron / Botteron**, *How smart can a contract be?*, sf. 136

Buna karşılık yolcu, bilet almak istediği destinasyon konusunda veya bilet tipi (tek yön veya gidiş-geliş) hususunda bir hataya düşmüş olabilir. Böyle bir durumda yolcu, tüketici hukukundan doğan haklar bir yana, hata hükümlerine başvurarak sözleşme ile bağlı olmadığını öne sürebilir. Eğer bu durum, hava yolu şirketinin hileli davranışlarından ileri geliyorsa aldatma hükümlerine başvurulması da mümkündür.

### 2. Otomatikleştirilmiş İrade Beyanlarında Hata

Şimdiye kadar verilen örnekler, tarafların akıllı sözleşmeye yanlış veri girişinde bulunmasından kaynaklanan hallerdir.[878] Bunlar dışında, kişilerin bağlanmak istedikleri sözleşme ile kendi kendini icra eden akıllı sözleşme birbirinden farklı olabilir. Bazı hallerde, akıllı sözleşme tarafların gerçek arzularının dışında işlemler de gerçekleştirebilir.[879] Zira, şartlara göre tarafların otomatikleştirilmiş iradelerini oluşturan bir akıllı sözleşme, tarafların öngörebileceğinden çok daha geniş bir ölçüde taraflar adına somut irade beyanları oluşturabilir.[880] Bu durumda, otomatikleştirilmiş irade beyanlarının, baştan öngörülen sınırlar içinde olup olmadığının değerlendirilmesi gerekir.[881] Yapılacak yorum neticesinde, otomatikleştirilmiş irade beyanlarının, her iki tarafın da başta ortaya koyduğu iradenin dışındaysa, TBK madde 1 uyarınca sözleşmenin hiç kurulmadığı sonucuna varılacaktır.[882]

Akıllı sözleşmelerde yanılmaya sebep olan durum sözleşme taraflarından değil, akıllı sözleşme kodundaki ya da yazılımdaki bir sorundan da kaynaklanabilir. Örneğin, blokzincir üzerinde bir akıllı sözleşmenin kuruluşunun otomatikleştirildiği varsayımda, bir programlama hatası sonucu, sözleşme bedeli için 10 ETH yerine 1 ETH önerilmiş olabilir.[883] Alıcının bu öneriyi kabul etmesi halinde, sözleşme 1 ETH üzerinden kurulmuş olacaktır. Bizce bu durumlarda satıcı taraf, otomatik oluşturulan somut irade açıklaması

[878] **Çağlayan Aksoy**, sf. 274
[879] **Çağlayan Aksoy**, sf. 276
[880] **Müller**, sf. 92 vd; **Borgogno**, sf. 293 vd.
[881] **Furrer**, sf. 15
[882] **Çağlayan Aksoy**, sf. 146
[883] **UK Law Commission**, sf. 60

ilgili kişilere atfedilebildiği için, doğrudan beyanda yanılma hükümlerine müracaat edebilecektir. Buna karşılık İsviçre öğretisinde, bu şekilde oluşturulan beyanlar için, ancak ilgili tarafın, bizzat otomatikleştirilmiş irade beyanının oluşumuna müdahil olması halinde irade sakatlığı iddiasında bulunabileceğini öne süren bir görüş[884] mevcuttur. Yine İsviçre öğretisinden Bosson da, akıllı sözleşmelerde beyanda yanılmadan ziyade; iradelerin oluşumunda saikte yanılmaya rastlanacağını ifade etmektedir.[885] Bu görüşe göre, otomatikleştirilmiş irade beyanları, doğrudan akıllı sözleşme koduna göre oluşturulduğu için beyanda hatanın gündeme gelmesi oldukça zordur.[886]

Bir diğer ihtimal de, akıllı sözleşme kodunu oluşturan programcının, taraf iradelerini koda düzgün yansıtamaması durumudur.[887] Pek çok kimsenin programlama uzmanı olmadığı göz önünde bulundurulursa, akıllı sözleşme oluşturulması için bir uzmandan hizmet alınması son derece muhtemeldir. Bu varsayımda, programcı bilerek veya bilmeden, taraf iradelerini tam ve doğru şekilde yansıtmayan bir akıllı sözleşme oluşturabilir.[888] Bu durumda, taraflardan yalnızca birisinin iradesi yanlış yansıtılmışsa, bu durumda iradesi yanlış aktarılan tarafın hata hükümlerine başvurması mümkündür. Ancak, tarafların gerçek iradeleri arasında bir uyuşma söz konusuysa, sözleşme bu iradeye göre kurulmuş sayılır; yani taraflar akıllı sözleşme koduyla bağlı olmazlar. Bu hallerde, tarafların uğrayacağı zararlar için sözleşme dışı programcının sorumluluğu da gündeme gelebilir.[889]

### 3. Akıllı Sözleşmelerde Saik Hatası

Akıllı sözleşmelerde yanılma hallerine ilişkin bir diğer ihtimal, saikte yanılma nedeniyle iradenin sakatlanmasıdır. Bir kimse, akıllı sözleşmede yer alan öneriyi kabul

[884] **Müller**, sf. 93; **Carron / Botteron**, *Le droit des obligations face aux « contrats intelligents »,* sf. 36;
[885] **Bosson**, sf. 22
[886] **Çağlayan Aksoy**, sf. 269
[887] **Mik**, *Smart contracts: Terminology, Technical Limitations and Real World Complexity*, sf. 282; **Schulpen**, sf. 23; **Çağlayan Aksoy**, sf. 270 vd.
[888] **Clifford CHANCE**, sf. 34; **UK Law Commission**, sf. 68; **Furrer**, sf. 12
[889] **Schmitz** / **Rule** sf. 104; **Bacina**, sf. 22. Bu sebeplerden ötürü tarafların, güvenilirliği kanıtlanmış standart akıllı sözleşme şablonlarını kullanmaları önerilmektedir. Bkz. **Borgogno**, sf. 294

ederken dayandığı hususların gerçeğe uygun olmadığını (temel hatası) ileri sürebilir.[890] Örneğin kişi, bir şirketten akıllı sözleşme vasıtasıyla hizmet satın alırken, bilgisayar kodunu analiz etmek yerine şirketin internet sitesinde verilen bağlayıcı olmayan açıklamalara güvenerek işlem yapması ve sözleşmenin esaslı bir noktası hakkında yanılması halinde saik hatası söz konusu olur.[891]

Saikte yanılma halinin, akıllı sözleşmelere harici veri sağlayan oracle'lardan kaynaklanması da mümkündür.[892] Zira bu veri sağlayıcılar, üçüncü taraf hizmetleri olduğundan, blokzincirin *consensus* mekanizmasına tabi değildir.[893] Bunun doğal bir sonucu olarak, dışarıdan alınan verilerin sağlıksız ve yanıltıcı olması mümkündür. Bu durum, akıllı sözleşmenin hatalı şekilde işlem yapmasına neden olabileceği gibi, sözleşme taraflarından birisinde saik hatası oluşmasına da sebebiyet verebilir. Örnekle açıklamak gerekirse, piyasa verilerine ilişkin veri sağlayan bir *oracle*, hatalı bilgi verdiği takdirde, buna göre yapılan akıllı sözleşme işlemi de hatalı olacak ve tarafların otomatik iradeleri, harici veriden kaynaklı olarak hatalı şekilde oluşturulacaktır. Bu durumda da iradesi hatalı oluşan (otomatik olarak oluşturulan) taraf, hataya düştüğünü belirterek sözleşme ile bağlı olmadığını belirtebilecektir.

Akıllı sözleşmelerin yaygınlaşması ile bu tür durumlara sıkça rastlanacağı öngörülebilir. Çünkü kendi kendini icra eden ve sözleşme kapsamındaki eylemlerin ne şekilde gerçekleşeceğini belirleyen akıllı sözleşme kodunun sıradan insanlar tarafından okunarak anlaşılması kolay değildir. Bu durumda kişiler, genellikle sözleşmenin karşı tarafında yer alan kurumsal şirketlerin kod dışındaki açıklamalarına güveneceklerdir. Belki de akıllı sözleşme kodundan önce, taraflar arasında geleneksel bir sözleşme yapılacak ve sözleşme ifasının akıllı sözleşme yoluyla gerçekleştirilmesi kararlaştırılacaktır.

Her halükarda, tüketici hukuku mevzuatı uyarınca, akıllı tüketici sözleşmelerinde görece zayıf olan tüketici tarafın korunması gerekmektedir. Akıllı sözleşmenin bir kopyasının tüketici mevzuatına uygun olarak "fiziki" şekilde veya e-posta yoluyla

[890] **Carron / Botteron**, *Le droit des obligations face aux « contrats intelligents »,* sf. 36
[891] **Carron / Botteron**, *How smart can a contract be?*, sf. 136
[892] **Grimmelmann**, sf. 15; **Giancaspro**, sf. 833; **Clifford CHANCE**, sf. 30; **Pasa** / **Dimatteo**, sf. 346
[893] **Sirena** / **Patti**, sf. 7

tüketiciye verilmesinin teknik olarak imkansız olduğu ifade edilmektedir.[894] Bu nedenle öğretide, tüketicilerin taraf olduğu akıllı sözleşmeler için, kodlama dilinde oluşturulan hükümlerin, doğal dilde yazılmış ve tüketici tarafından anlaşılabilir bir versiyonunun[895] tüketiciye tesliminin zorunlu olduğu belirtilmektedir.[896]

### 4. Akıllı Sözleşmeler ve İletmede Hata

Burada değinilmesi gereken bir diğer husus da TBK md. 33'te düzenlenen iletmede yanılma ve bunun akıllı sözleşmeler bakımından uygulanabilirliğidir. Söz konusu madde, *sözleşmenin kurulmasına yönelik iradenin haberci veya çevirmen gibi bir aracı ya da bir araç tarafından yanlış iletilmiş olması hâlinde de* yanılma hükümlerinin uygulanacağını belirtmektedir. Bu hüküm, akıllı sözleşme kapsamında oluşturulan otomatikleştirilmiş irade beyanları bakımından önem taşır.[897]

Kocayusufpaşaoğlu da internet gibi vasıtaların bu kapsamda değerlendirilebileceğini belirtir.[898] Buna göre, akıllı sözleşme kodunun, sözleşme taraflarının iradelerini ileten bir *araç* olarak değerlendirilmesi mümkündür. Benzer şekilde, taraflardan birisinin, bir akıllı sözleşme programlaması için üçüncü kişiye başvurması halinde de bu kişi bir *haberci* olarak düşünülebilir. Zira, taraflarca sağlıklı bir şekilde ifade edilen irade beyanlarının, kodlayan kişi tarafından -bilerek veya bilmeden- yanlış bir şekilde iletilmesi mümkündür. Bu nedenle kodda meydana gelen bir yanlışlık sonucu başlangıçta verilen iradenim dışında bir işlem gerçekleşirse, iletmede yanılma hükmüne başvurulması da bizce mümkündür.

### 5. Akıllı Sözleşmelerde Basit Hesap Hataları

---

[894] **Blockchain Türkiye**, *Akıllı Sözleşme Raporu*, sf. 17, https://bctr.org/hukuk-duzenlemeler-ve-kamu-iliskileri/ (Son erişim tarihi: 20.08.2022)

[895] Bkz. 6502 sayılı Tüketicinin Korunması Hakkında Kanun'un 4. maddesi, tüketici sözleşmelerinin anlaşılabilir bir dilde, açık, sade ve okunabilir bir şekilde düzenlenmesini ve bunların bir nüshasının kâğıt üzerinde veya kalıcı veri saklayıcısı ile tüketiciye verilmesini düzenlemektedir.

[896] **Durovic / Janssen**, sf. 79; **Durovic / Lech**, sf. 509

[897] **Bosson**, sf. 14

[898] **Kocayusufpaşaoğlu**, § 36, N.46

Son olarak, TBK'nın 31. maddesi, basit hesap hatalarının sözleşmenin geçerliliğini etkilemeyeceğini belirtmiş; bunların düzeltilmesi ile yetinileceği ortaya konmuştur. Peki, akıllı sözleşme söz konusu olduğunda, "basit hesap yanlışlıkları" kanunun öngördüğü derecede kolaylıkta düzeltilebilecek midir?

Her şeyden önce, akıllı sözleşme kodundaki küçük bir yanlışlığın, TBK'da belirtilen basit hesap yanlışlığı olarak değerlendirilip değerlendirilemeyeceği bizce tartışmaya açıktır. Örneğin, akıllı sözleşme kodunda yer alan harf ve rakamlardan birisinde çok küçük bir yanlışlık yapıldığını varsayalım. Bu basit görünen hata, göründüğünden daha problemli olabileceği gibi, bunun sonradan düzeltilmesi de mümkün görünmemektedir. Üstün de, akıllı sözleşmelerin otonom yapısına atıfta bulunarak, bu sözleşmelerdeki *basit bir hesap hatasının, büyük bir hesap hatasına dönebileceğini* belirtmektedir.[899] Belirtilmelidir ki, akıllı sözleşme kodunda yer alan basit bir hesap hatası, tarafların otomatikleştirilmiş irade beyanlarının yanlış oluşmasına sebep oluyor ise, bu yanlışlığın TBK madde 32'deki şartlara uyduğu ölçüde, saikte yanılma olarak değerlendirilmesi de mümkündür. Örneğin, akıllı sözleşme kodunda veya bu kodun üzerinde çalıştığı bir platform yazılımında bulunan bir eksiklik, kolay bir şekilde (örneğin bir güncelleme ile) düzeltilemiyorsa, kanaatimizce bu durumda saikte yanılma söz konusu olabilecektir.

Diğer yandan, akıllı sözleşme kodunun toplama, çıkarma, çarpma gibi aritmetik hesap işlemlerinde yanlışlık yapması mümkün değildir. Ancak taraflar, örneğin sözleşme bedelini kararlaştırırken, basit hesap hatası yapabilirler. Bu durumda, TBK madde 31 uyarınca, bunların düzeltilmesiyle yetinilir. Dışarıdan müdahaleye kapalı yapıları düşünüldüğünde, akıllı sözleşmelerde basit hesap hatalarının geleneksel sözleşmelerde olduğu gibi kolayca düzeltilmesi mümkün değildir. Ancak, tarafların gerçek iradelerinin örtüşmesi halinde, hesap hatasının dikkate alınmayıp sözleşmenin gerçek iradeye göre kurulmuş olduğu kabul edilebilir. Bu durumda, akıllı sözleşmenin kendi kendini icrası durdurulamasa bile, taraflar iade yükümlülüğü altına girecektir.

### iv. Akıllı Sözleşmelerde Aldatma Halleri

[899] **Üstün**, sf. 101

Değinilmesi gereken bir diğer irade bozukluğu hali de aldatmadır. Her ne kadar blokzincir platformları, zincir üstünde hileli işlem gerçekleştirilemeyeceğini[900] iddia etse de akıllı sözleşmelerde de aldatma durumunun ortaya çıkması mümkündür.[901] Nitekim, akıllı sözleşme kurulduktan sonra, dışarıdan hileli davranışlarla müdahale edilmesi mümkün olmayabilir; ancak, akıllı sözleşmenin kurulması noktasında kişilerin yanıltılarak iradelerinin fesada uğratılması ihtimal dahilindedir. Zira, kişilerin akıllı sözleşmenin içeriğine yönelik yanlış bilgilendirilmesi veya aldatılması mümkündür. Benzer şekilde, karşı tarafı bilgilendirme yükümlülüğü bulunduğu hallerde, bu yükümlülüğün kasten yerine getirilmemesi de aldatma sonucunu doğurabilir.[902] Böylece, sağlıklı oluşmamış bir irade doğrultusunda, kişilerin özel anahtarlarıyla akıllı sözleşmeyi onaylaması sağlanabilir.

Yukarıda "akıllı sözleşmede yanılma halleri" başlığı altında belirttiğimiz durumların, özellikle saik yanılmasının, sözleşmenin karşı tarafının kasten gerçekleştirdiği hareketler nedeniyle meydana gelmesi halinde de bir aldatmadan bahsedilebilir. Bu nedenle, akıllı sözleşmelerin yaygınlaşması ile birlikte aldatma hallerine de sıkça rastlanacağını tahmin ediyoruz. Özellikle ortalama kişilerin akıllı sözleşmelere taraf olması durumunda, görece tecrübeli kişiler veya kurumsal yapılar tarafından yanıltılmaları söz konusu olabilecektir.

Bir akıllı sözleşmeyi, kendi özel anahtarıyla imzalayan kişinin bunu hangi durumda ve şartlar altında yaptığı blokzincir sistemi için önemsizdir.[903] Bu nedenle, gerçekleştirilen işlem bir aldatma sonucu yapılsa dahi, önemli olan kodda belirtilen komuttur. Kişi, özel anahtarı ile onay verdikten sonra aldatıldığını fark etse dahi, çok büyük ihtimalle, edimlerin otomatik ifasını durduramayacaktır. Fakat bu durum, tarafların iade yükümlülüğü ve tazminat sorumluluğu altına girmelerine engel değildir.

---

[900] https://ethereum.org/en/developers/docs/transactions/#whats-a-transaction (Son erişim tarihi: 15.06.2022); **Trüeb**, sf. 734; **Carron / Botteron**, *How smart can a contract be?*, sf. 105; **FRANSISKA** Luciana, *Legal Implications Of Smart Contract in the Context of Smart City: A Substantive Analysis on the Use of Blockchain-Based Smart Contract for Smart Parking in Jakarta Smart City*, Tilburg Üniversitesi Master Tezi, 2020, sf. 58, http://arno.uvt.nl/show.cgi?fid=152271 (Son erişim tarihi: 15.06.2022)

[901] **Sillanpää**, sf. 45

[902] **Bosson**, sf. 22

[903] **Carron / Botteron**, *How smart can a contract be?*, sf. 137; **Werbach / Cornell**, sf. 369; **Öztekin**, sf. 41

### v. Akıllı Sözleşmelerde Korkutma Halleri

İnceleyeceğimiz son irade bozukluğu hali olan korkutmanın, akıllı sözleşmelerde vuku bulması da olasıdır. Örneğin, bir kimse silah zoruyla yahut ailesinden birisine ciddi bir zarar verileceği tehdidiyle, özel anahtarının kullanımına onay verebilir ve bu yolla istemediği bir akıllı sözleşmeye taraf olması sağlanabilir.[904] Öte yandan, internete özgü birtakım siber zorbalık hallerinin de borçlar hukuku anlamında korkutma olarak değerlendirilebileceği kanaatindeyiz.[905] Bu durumlarda da kişinin iradesi sağlıklı bir şekilde oluşmadığından akıllı sözleşmenin de sakat olduğu söylenebilir. Sözleşmenin otomatik olarak ifa edilmesi bu sakatlığı gidermemektedir.

Bununla birlikte, akıllı sözleşmelerde korkutma halinin, yeni hukuki tartışmalar getirmeyeceği kanaatindeyiz.[906] Geleneksel sözleşmeler için geçerli olan kurallar, benzer şekilde, akıllı sözleşmeler için de uygulama alanı bulacaktır. Burada önemli olan husus, kişinin akıllı sözleşmeye, söz konusu korkutma fiili sonucunda taraf olması; yani bu ikisi arasında nedensellik bağının bulunmasıdır. Diğer irade sakatlıklarında olduğu gibi, korkutma da akıllı sözleşmenin otomatik ifasına engel değildir. Korkutulan taraf, ancak edimler ifa edildikten sonra harekete geçerek, bunları iadesini talep edebilecektir.

### vi. Akıllı Sözleşmelerde İrade Sakatlıklarının Giderilmesi

TBK, iradesi sakatlanan tarafın, sözleşme ile bağlı olmadığını belirtmekte ancak iradeyi sakatlayan etkinin ortadan kalktığı andan itibaren bir yıl içinde bu durum bildirilmediği takdirde, sözleşmenin onanmış sayılacağını[907] ifade etmektedir. Bu hukuki rejim, kimi yazarlar tarafından *düzelebilir hükümsüzlük*[908] olarak değerlendirilirken; öğretinin büyük bir bölümü ise bunu *iptal edilebilirlik* (bozulabilir geçerlilik)[909] olarak

[904] **Werbach / Cornell**, sf. 369
[905] **Bosson**, sf. 23
[906] **UK Law Commission**, sf. 68
[907] Bkz. TBK madde 39
[908] **Tercier / Pichonnaz / Develioğlu**, sf. 239
[909] **Eren**, *Genel Hükümler*, sf. 461; **Furrer / Muller-Chen / Çetiner**, sf. 234

nitelendirir. Bir diğer görüş ise,[910] taraflar için farklı değerlendirmeler yaparak iradesi sakatlanan taraf için *düzelebilir geçersizlik*; diğer taraf için ise *bozucu şarta bağlı geçerlilik* halinin söz konusu olduğunu belirtir.

Kanun tarafından öngörülen iptal hakkının kullanılması, bir irade beyanıyla gerçekleştirilir. Bu iptal beyanı, bozucu yenilik doğuran bir beyan olup, kullanılması kural olarak bir şekle bağlanmamıştır.[911] Türk Hukukunda bu hakkın kullanılması için özel bir usul veya dava şartı öngörülmemiş olup, iptal beyanı karşı tarafa ulaştığı anda sözleşme baştan itibaren hükümsüz hale gelmektedir. Pek tabii, sözleşmenin karşı tarafı bu hususu kabul etmediği takdirde uyuşmazlık mahkeme önüne taşınacaktır.

Belirtmek gerekir ki, sözleşmenin iptalinin, kural olarak, geçmişe etkili şekilde hüküm doğurduğu[912] kabul edilmektedir. Buna karşılık, sürekli bir edimi konu edinen sözleşmelerde (kira sözleşmesi gibi) ise iptal hakkının, dürüstlük kuralı gereği geçmişe etkili olmayacağı ve bu hallerde sözleşmenin *ileriye etkili olarak sona ermesinin* söz konusu olduğu ifade edilmektedir.[913]

Yukarıda anlatılanlar ışığında bir değerlendirme yapılacak olursa, akıllı sözleşme kurulurken taraf iradelerinin sakatlanması ve bu nedenle, akıllı sözleşmenin sonradan iptal edilmek istenmesi mümkündür.[914] Hiç şüphesiz bu durum, akıllı sözleşmelerin geriye döndürülemez yapısına uygun değildir.[915] Bu nedenle, iradesinin sakatlandığını düşünen akıllı sözleşme tarafının, sözleşme ile bağlı olmadığını beyan etmesi, pratik olarak bir sonuç doğurmayacak[916] ve sözleşme kendi kendini icra etmeye devam edecektir. Sözleşme ile bağlı olmak istemeyen tarafın yapabileceği tek şey, otomatik olarak ifa edilen edimlerin, blokzincir dışında iadesini talep etmek olacaktır.

Blokzincir tabanlı bir akıllı sözleşme, kural olarak bir kez harekete geçirildiğinde, sözleşme hükümleri dışarıdan müdahaleye kapalı şekilde kendi kendine uygulanmaktadır.

---

[910] **Oğuzman / Öz**, P. 379; **Tekinay / Akman / Burcuoğlu / Altop**, sf. 452 vd.
[911] **Kocayusufpaşaoğlu**, § 36, N.71; **Oğuzman / Öz**, P. 383; **Eren**, *Genel Hükümler*, sf. 462; **Furrer / Muller-Chen / Çetiner**, sf. 229
[912] **Oğuzman / Öz**, P. 388; **Eren**, *Genel Hükümler*, sf. 464; **Furrer / Muller-Chen / Çetiner**, sf. 235
[913] **Oğuzman / Öz**, P. 390; **Ayan**, sf. 249 vd; **Eren**, *Genel Hükümler*, sf. 465
[914] **Müller**, sf. 92 vd; **Çağlayan Aksoy**, sf. 269; Aksi görüş için bkz. **Meyer**, sf. 19
[915] **Hodge**, sf. 12
[916] **UK Law Commission**, sf. 82; **Carron / Botteron**, *Le droit des obligations face aux « contrats intelligents »,* sf. 38; **Cuccuru** sf. 191

Bu bakımdan, akıllı sözleşmelerin geleneksel sözleşmeler ile aynı şekilde değiştirilmesi veya sona erdirilmesi mümkün değildir.[917] Bu doğrultuda, yanılma, aldatma veya korkutma gibi irade bozukluğu hallerinde, buna maruz kalan tarafa sözleşmeyi iptal etme hakkı tanınmışsa da bir akıllı sözleşmenin icra edilmeden önce iptal hakkı kapsamında durdurulması, zor görünmektedir. Daha doğru bir ifadeyle, akıllı sözleşmelerde kullanılan iptal hakkı, kural olarak, edimlerin ifasından önce bir sonuç doğurmaz.

Belirtmek gerekir ki, iptal hakkını kullandığını beyan eden tarafın edimi otomatik olarak ifa edileceğinden ve çoğu zaman bunu durdurma şansı da bulunmayacağından, otomatik ifa ile sözleşmeye onay verdiği[918] düşünülmemelidir. Örnek verecek olursak, bir hizmeti satın almak amacıyla bir şirketle akıllı sözleşme kuran; fakat sonradan esaslı yanılmaya düştüğünü fark eden bir kişi, şirkete bu durumu iletecektir. Ancak kişi, sözleşmeyi iptal etme iradesini ortaya koymuş olsa bile, akıllı sözleşmede belirtilen tutarda kripto varlık, bu kişinin hesabından şirketin hesabına aktarılacaktır. Bu ifa dolaysıyla, kişinin akıllı sözleşmeye onay verdiği anlamı çıkarılmamalıdır. Hatta kişi hatayı fark etse; ancak bunu henüz karşı tarafa iletmemiş olsa dahi, onun ara dönemde gerçekleşen ifayı onayladığı düşünülmemelidir.

Sözleşmenin iptal edilmesi konusunda, taraflar mutabık ise edimlerin iadesi fazla bir sorun teşkil etmez. Fakat iptal hakkının varlığı konusunda bir uyuşmazlık olduğu takdirde, bunun çözüm yeri, hiç şüphesiz, mahkemeden başka bir yer değildir. Bu durumda, şartlara göre ya iptal hakkının var olup olmadığına yönelik bir tespit davası ya da bunu içeren bir eda davası (edimlerin iadesine ilişkin) açılacaktır.

İptal hakkının kullanılmasıyla taraflar, daha önce ifa edilmiş edimleri geri isteyebilirler.[919] Bu davanın niteliği ise edimlerin türüne göre değişiklik arz edecektir. Yukarıda verdiğimiz örnekten devam edecek olursak, bir hizmet satın almak amacıyla bir şirketle akıllı sözleşme kuran kişi, esaslı bir yanılmaya düştüğünden bahisle sözleşmeyi iptal etmek isteyebilir. Ancak otomatik ifanın bir gereği olarak, akıllı sözleşmede belirtilen tutarda kripto varlık, bu kişinin hesabından şirket hesabına gönderilecektir. Bu durumda kişi, göndermek zorunda kaldığı kripto varlığın iadesini dava yoluyla talep edebilir. Bu

[917] **Trüeb**, sf. 731; **UK Law Commission**, sf. 69; **Woebbeking**, sf. 110
[918] **Oğuzman / Öz**, P. 400
[919] **Oğuzman / Öz**, P. 388; **Eren**, *Genel Hükümler*, sf. 465; **Furrer / Muller-Chen / Çetiner**, sf. 235

davanın; bir istihkak davası mı yoksa sebepsiz zenginleşmeden kaynaklanan bir alacak davası mı olacağı ise, kripto varlıkların hukuki nitelemesi (taşınır mal, döviz ya da para) ile doğrudan ilgilidir.[920]

Kripto varlıkların hukuki niteliğine ilişkin tartışma, daha kapsamlı değerlendirmeleri gerektirdiğinden bu çalışmada bu kadarıyla yetinmek istiyoruz. Bununla birlikte biz, iradesi sakatlanan kişilerin, akıllı sözleşme kapsamında göndermek zorunda olduğu kripto varlıkların iadesini, sebepsiz zenginleşme hükümleri (TBK md. 77 vd.) uyarınca talep edebileceği kanaatindeyiz.[921] Bu noktada, Singapur Yargıtayının 2020 yılında verdiği bir karar,[922] sebepsiz zenginleşme hükümlerinin uygulanabilirliğini göstermesi bakımından dikkat çekicidir. Buna göre, akıllı sözleşme vasıtasıyla gerçekleşen BTC transferi sonucu davalı tarafta bir zenginleşme olduğu, fakat sözleşmenin geçerli olması nedeniyle zenginleşmenin geçerli bir nedene dayandığı kabul edilmiş ve dava reddedilmiştir.[923]

Öte yandan, özellikle aldatma ve korkutma halleri söz konusu olduğunda zarar gören akıllı sözleşme tarafının, şartlara göre, karşı tarafın *culpa in contrahendo* veya haksız fiil sorumluluğuna dayanarak tazminat isteyebileceğini[924] de burada belirtmek gerekir.

Akıllı sözleşmelerde değişiklik yapılması oldukça zor olmakla birlikte,[925] değişikliğin mümkün olduğu hallerde de kural olarak, bunların geçmişe etkili (ex tunc) olamayacağı ifade edilmişti. Çünkü, blokzincirde yapılan işlemler, birbiriyle bağlantılı ve zaman damgalı bloklar içine kaydedilir. Bu yolla veriler, değişikliğe uğramaksızın, güvenli bir şekilde taşınmış olur. Bu taşıma tek yönlü olup, ileriye doğru gerçekleştirilir. Böyle bir yapı karşısında, akıllı sözleşmelerin geçmişte yapılan işlemleri ortadan kaldırılacak şekilde iptal edilmesi mümkün görünmemektedir.

---

[920] **Carron / Botteron**, *How smart can a contract be?*, sf. 138 vd; **Bosson**, sf. 25-26
[921] **UK Law Commission**, sf. 83; **Carron / Botteron**, *How smart can a contract be?*, sf. 139
[922] The Court of Appeal of The Republic of Singapore [2020] SGCA(I) 02 Quoine Pte Ltd v B2C2 Ltd Bkz. https://www.sicc.gov.sg/docs/default-source/modules-document/judgments/quoine-pte-ltd-v-b2c2-ltd.pdf (Son erişim tarihi: 15.06.2022)
[923] İlgili karar paragraf 133-134, **UK Law Commission**, sf. 84
[924] **Tercier / Pichonnaz / Develioğlu**, sf. 256; **Oğuzman / Öz**, P. 374 vd.
[925] **Bijuesca**, sf. 30; **Kun**, sf. 155; **Limm**, sf. 110

Bir diğer ifadeyle, irade sakatlığı durumu ile karşılaşılan akıllı sözleşmelerde, sözleşmenin iptali veya benzer sonuçları doğuracak hukuki işlemlerin yapılması, bunların blokzincir tabanında gerçekleştiği sürece son derecede zor olacaktır.[926] Bu sebeple Çekin, *"sözleşmenin iptali ya da uyarlanması gibi değişikliklerin blokzincir ağına işlenebilmesi için katılımcıların %51'inden fazlasında böyle bir değişikliğin yapılması gerekeceğinden"*[927] bahisle bunun, pratik olarak mümkün olmadığını ileri sürmektedir.

Buna karşılık, irade sakatlığının giderilmesi ve bazı hallerde sözleşmenin iptal edilmesi sözleşmeler hukuku için öylesine temel niteliktedir ki bunların blokzincire has birtakım teknik nedenlerden ötürü göz ardı edilmesi oldukça zordur. Hatta, blokzincirin geri döndürülemez olması gibi bazı özellikleri öne sürülerek bu hukuki çarelerin sunulmaması, tam tersi bir etki doğurarak akıllı sözleşmelere olan rağbeti azaltabilir.[928]

Bu noktada, yukarıda aktarılan zincir dışı çözüm yollarının yanı sıra, kod içerisinde bir çözüm ihtimali de ortaya çıkmaktadır. İrade sakatlıkları halinde sözleşmenin iptal edilmesi (durdurulması) komutunun akıllı sözleşme kodunda tanımlanması teorik olarak mümkündür. Hatta bununla ilgili Ethereum üzerinde çeşitli denemelerin yapıldığı görülmektedir.[929] Bununla birlikte, akıllı sözleşme hazırlanırken, gerçekleşmesi muhtemel tüm yanılma hallerinin önceden tahmin edilerek koda yerleştirilmesi teknik olarak imkansıza yakındır.[930] Kaldı ki bir yanılmanın, sözleşmenin iptalini gerektirecek şekilde "esaslı" olup olmaması mutlaka bir yorum gerektireceğinden, bunun koda bırakılması en azından şimdilik mümkün değildir. Ancak tarafların irade sakatlığı ve iptal konusunda mutabık oldukları durumlarda, edimlerin iadesini otomatik olarak gerçekleştirecek bir mekanizmanın akıllı sözleşme koduna entegre edilmesi düşünülebilir.

Akıllı sözleşmelerin iptal beyanı ile durdurulması oldukça zor olmakla birlikte, sözleşmenin icrasının durdurulamıyor olmasından doğan zararın tazminat yoluyla giderilmesi mümkündür. Örneğin yanılan tarafın, iptal beyanında bulunduktan sonra sözleşme ile bağlı olmamasına rağmen, akıllı sözleşmenin icrasını durdurma olanağı

---

[926] **Hodge**, sf. 12; **Schulpen**, sf. 53
[927] **Çekin**, sf. 327
[928] **Grønbæk**, sf. 5
[929] **Poncibò / DiMatteo**, sf. 130; **Blockchain Türkiye**, *Akıllı Sözleşme Raporu*, sf. 10, https://bctr.org/hukuk-duzenlemeler-ve-kamu-iliskileri/ (Son erişim tarihi: 20.08.2022)
[930] **Carron / Botteron**, *How smart can a contract be?*, sf. 137

bulunmadığı için, edimlerin otomatik olarak getirilmesi sebebiyle oluşan zararını talep etmesine imkan tanınabilir.

Benzer bir diğer çözüm yolu da sözleşmeyi iptal etmek isteyen fakat blokzincirin yapısından dolayı bunu yapamayan kişinin, bir eda davası açarak, hakimden eski hale iadeyi (*"restitutio in integrum"*) sağlayacak ters yönlü bir akıllı sözleşme kurulmasını talep etmesi olabilir. Usul hukuku bakımından bunun mümkün olup olmadığı veya yeni bir düzenleme gerektirip gerektirmediği bir başka çalışmanın konusudur.

Buradaki taleplerin muhatabı akıllı sözleşmenin karşı tarafı olacaktır. Ancak, yanılan tarafın yanılmada kusurlu olması halinde, onu sözleşmenin hükümsüzlüğünden doğan zararı gidermekle yükümlü tutan TBK madde 35 uyarınca, karşı tarafın da tazminat isteme hakkı saklıdır. Aldatma veya korkutma hallerinde ise durum daha da kolay olacak ve aldatıcı veya korkutucu davranışlarıyla bir akıllı sözleşmenin kurulmasına ve otomatik icrasına neden olan kişi, mağdur olan tarafın zararını gidermekle yükümlü tutulacaktır.

Akıllı sözleşmelerde gerçekleşen irade sakatlığı hallerine çözüm yolu aranırken, blokzincirin karakteristik özellikleri bunu zorlaştırsa da, mevcut hukuki düzenlemelerin bir şekilde akıllı sözleşmelere uygulanması son derece önemlidir.[931] Öğretide gösterilen bir başka çözüm yolu da mevcut hukuki düzenlemelerin akıllı sözleşme koduna yerleştirilmesidir.[932] Örneğin, TBK'da düzenlenen yanılma hükümleri veya ayıp hükümleri kodlanarak akıllı sözleşme ilişkisinin içerisine entegre edilebilir. Böylece, kanun tarafından öngörülen mekanizmalar, blokzincire taşınarak taraflara kod içinde ve *ex post* bir çözüm yolu sunulmuş olur. Ancak, yorum ve hukuki muhakeme gerektirecek bu hükümlerin, blokzincir üzerinde nasıl uygulanacağı hususu belirsizdir.

### 4. Akıllı Sözleşmelerde Tarafların Kimlik Tespiti Sorunu

Akıllı sözleşmelerin geçerliliği ile ilgili ayrı bir başlık altında incelenmesi gereken bir başka konu da tarafların kimliklerinin tespit edilmesi sorundur. Bunun temel sebebi, blokzincirin anonimlik esası üzerine kurulmuş olmasıdır. Daha açık bir anlatımla,

[931] **Schulpen**, sf. 33; **O'shields**, sf. 189
[932] **Meyer**, sf. 21; **Poncibò / DiMatteo**, sf. 130; **Kaal / Calcaterra**, sf. 140

blokzincirde yapılan işlemler herkese açık bir şekilde görülebilmekte iken, işlemi yapan kişiler gizli (anonim) kalabilmektedir.[933] Akıllı sözleşmelerde de blokzincirin yapısı gereği, sözleşme taraflarının kimlikleri anonim olabilmekte ve tarafların sayı ve harflerden ibaret olan kriptografik adreslerinin ötesinde, gerçek kimliklerinin tespiti mümkün olmamaktadır.[934] Bu nedenle, sözleşmenin gerçek kişiler arasında değil, kriptografik özel anahtarlar arasında kurulduğu da ifade edilir.[935]

Gerçekten de eğer bir özel blokzincir ağı söz konusu değilse, blokzincir platformlarına girerken kişilerin kimlik tespiti yapılmaz.[936] Burada, kişiler adeta birer dijital kimlik sahibi olmakta; hatta yaptıkları her işlemde bu dijital kimliklerini değiştirebilmektedir. Bir diğer anlatımla, bir gerçek kişinin blokzincir üzerinde kullandığı pek çok kriptografik anahtarı (dijital kimlik) bulunabilir.[937] Yani kullanıcıların çoğu, açık blokzincirlerde akıllı sözleşme ilişkisine girerken karşı tarafın kimliğinden habersiz olmakta,[938] yani kullanıcıların gerçek kimlikleri perde arkasında kalmaktadır.

Akıllı sözleşme taraflarının anonim olduğu hallerde, bu kişilerin sözleşme kurma ehliyetine sahip olup olmadıkları tartışma konusu haline gelir.[939] Bu, önemli bir tartışmadır; zira sözleşmenin kesin hükümsüz olması ihtimali ortaya çıkmaktadır. Çünkü, sözleşme kurma ehliyetine sahip olmayan kişilerin de blokzincir ağının bir parçası olarak cüzdan ve özel anahtar sahibi olmaları ve akıllı sözleşme akdetmeleri mümkündür.[940]

Akıllı sözleşme platformlarında bir kullanıcının, sözleşme akdederken tam ehliyetli olup olmadığı veya temyiz kudretini etkileyen bir durumun bulunup bulunmadığı, o an için tespit edilemez. Böylelikle, sınırlı ehliyetsiz ya da tam ehliyetsiz olmasına rağmen, akıllı sözleşme ilişkisine giren kişiler söz konusu olabilir. Buradaki esas sorun, ispat yükü

---

[933] **Gatteschi / Lamberti / Demartini**, sf. 53; **Bosson**, sf. 11; **Cappiello / Carullo**, sf. 4; **Cappiello**, sf. 22; **Durovic / Lech**, sf. 504; **Dutch Blockchain Coalition,** sf. 24, **Dimitropoulos**, sf. 1128; **Catchlove**, sf. 4; **Ghodoosi**, sf. 60; **Eenmaa-Dimitrieva** / **Schmidt-Kessen** sf. 8; **Küçük**, sf. 98

[934] **Magnuson**, sf. 54; **Werbach / Cornell**, sf. 152; **Durovic / Lech**, sf. 504; **Filatova** sf. 217; **Theocharidi,** sf. 53; **Fulmer**, sf. 186; **O'shields**, sf. 180; **Favrod-Coune / Belet**, sf. 1108; **Schmitz** / **Rule** sf. 111

[935] **Werbach / Cornell**, sf. 371

[936] **Filatova**, sf. 220; **Jaccard**, *Smart Contracts and the Role of Law*, sf. 21

[937] **Fulmer**, sf. 186; **Werbach / Cornell**, sf. 372; **Kosba** / **Miller** / **Shi** / **Wen** / **Papamanthou,** sf. 839

[938] **Theocharidi,** sf. 53; **Kaal / Calcaterra**, sf. 134; **Schulpen**, sf. 50

[939] **Werbach / Cornell**, sf. 371 vd.

[940] **Jaccard**, *Smart Contracts and the Role of Law*, sf. 21 vd; **Luesley**, sf. 162; **Hsiao**, sf. 693; **Durovic / Janssen**, sf. 71; **Werbach / Cornell**, sf. 371; **Favrod-Coune / Belet**, sf. 1108; **Tomrukçu,** sf. 92

sözleşmenin geçersizliğini iddia eden taraf üzerinde olduğu için,[941] bu geçersizliğin ispat edilememesidir. Buna karşılık öğretide, kimliği belirsiz bir kişinin fiil ehliyeti durumunun kontrol edilemeyeceği ve bu nedenle sözleşmenin geçerli şekilde kurulamayacağı ifade edilmektedir.[942]

Bu kişilerin taraf oldukları akıllı sözleşmeler, hukuken kesin hükümsüz veya askıda hükümsüz olsa da bunların icra edilmesine yönelik pratik bir engel bulunmaz. Kendi kendini yürütme fonksiyonuna sahip akıllı sözleşme kodu, tarafların fiil ehliyetini dikkate almaksızın şartlandığı şekilde işlemleri gerçekleştirir. Bu sorun, internet üzerinden kurulan mesafeli sözleşmelerde de gündeme gelmekte olup, esasen akıllı sözleşmelere özgü değildir.

Diğer yandan, örneğin İngiliz Hukukunda, kimliği belirsiz kişiler arasında sözleşme akdetmenin, uyuşmazlığın yöneltilmesinde yaşanabilecek bazı sorunlara rağmen hukuken kabul edilebilir olduğu ve sözleşme serbestisi kapsamında değerlendirilmesi gerektiği ifade edilir.[943] Alman öğretisinde de bir kişinin, sözleşmenin karşı tarafının kimliğinin kendisi için önemli olduğunu açıkça belirtmemişse, kimliği belirsiz kişilerle sözleşme kurulabileceği ileri sürülmektedir.[944] Türk Hukukunda da kimliği belirli olmayan kişilerle sözleşme yapılmasını, sözleşme serbestisi (ve bu minvalde özellikle sözleşme tarafını seçme özgürlüğü) kapsamında değerlendiren ve hukuka uygun bulan yazarlar mevcuttur.[945] Buna göre bir kimse, kriptografik adresten oluşan bir anonim kimlikle sözleşme ilişkisine girmek isteyebilir. Kaldı ki blokzincir teknolojisini kullanan kişiler için, sözleşmenin karşı tarafını bilmek çoğu zaman önemsizdir.[946] Bizce de, özellikle açık blokzincirlerde kriptografik şifreleriyle işlem yapan kişilerin, aksini belirtmedikleri sürece, sözleşmenin karşı tarafını bilmesi şartı aranmamalı ve bu durum, akıllı sözleşmenin geçerliliğini etkilememelidir. Ancak tarafların anonim kalabilmesi özelliği, akıllı

[941] **Kocayusufpaşaoğlu**, § 43, N.2
[942] **Müller**, sf. 69 ve 85
[943] **UK Jurisdiction Taskforce**, sf. 37; **Durovic / Lech**, sf. 504
[944] **Möslein**, *Rechtsgeschäftslehre und Smart Contracts* ve Bucher sf. 87 (**Çağlayan Aksoy**, sf. 126'dan naklen)
[945] **Doğancı**, sf. 107 vd; **Çağlayan Aksoy**, sf. 124 vd; **Sadioğlu,** sf. 192
[946] **Çağlayan Aksoy**, sf. 126

sözleşmelerin; kira sözleşmeleri gibi, "karşı tarafın kimliğinin önemli olduğu" sözleşme tipleri için uygulama alanını daraltma potansiyeline sahiptir.

Tarafların kimliklerine ilişkin bu durum, geleneksel uyuşmazlık çözüm mekanizmalarına başvururken ciddi bir sorun olarak ortaya çıkar. Daha önce belirtildiği üzere, akıllı sözleşme taraflarından birisinin, taraf olduğu sözleşme ile ilgili olarak, mahkemeye ya da icra mekanizmalarına başvurması mümkündür. Ancak bu durumda, harf ve rakamlardan oluşan kriptografik adreslere sahip anonim kullanıcılar[947] arasından, kime dava açacağını belirlemek oldukça zordur.[948] Blokzincirin merkezi olmayan yapısında işlem yapan kişilerin, bu riski üstlenmeleri gerektiği savunulabilir.[949]

Bu ve benzeri sorunların aşılabilmesi için, kanun koyucuların bazı blokzincir platformlarında işlem yapılabilmesi için kimlik tespitini zorunlu tutmaları muhtemeldir.[950] Benzer şekilde, yalnızca belirli bir tutarın üzerindeki işlemler için kimlik tespitinin zorunlu tutulması da olası bir başka çözüm yoludur.[951] 1 Mayıs 2021 itibarıyla, kripto varlık hizmet sağlayıcılarının MASAK yükümlüsü olduğu[952] düşünülürse, yakın zamanda benzer bazı yükümlülüklerin, akıllı sözleşme platformları için de getirileceğini öngörmek zor değildir.

Bunun gibi bir yola gidilerek sözleşmelerin geçerliliğinin korunması bizce de muhtemel ve makuldür. Ancak böyle bir çözümün, blokzincirin kullanıcılara sunmuş olduğu *anonim kalabilme* özelliği ile çeliştiği için şüpheyle karşılanacağı muhakkaktır. Benzer şekilde, uyuşmazlık ortaya çıktığında, dijital kimlik izinin, mahkeme aracılığıyla takip edilerek gerçek kişilerin tespit edilebilmesi mümkün olsa da bunun başarı şansı çoğu zaman düşük olacaktır.[953]

---

[947] **Theocharidi**, sf. 53

[948] **Durovic / Janssen**, sf. 72; **Gatteschi / Lamberti / Demartini**, sf. 53; **O'shields**, sf. 191; **Clément**, sf. 286; **Jaccard**, *Smart Contracts and the Role of Law*, sf. 22; **Carron / Botteron**, *How smart can a contract be?*, sf. 132

[949] **Clément**, sf. 283; **Sillanpää**, sf. 47

[950] **Grenon**, sf. 7; **Fulmer**, sf. 186

[951] **Perugini / Checco**, sf. 23

[952] 1 Mayıs 2021 tarihli ve 31471 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Mali Suçları Araştırma Kurulu'nun Suç Gelirlerinin Aklanmasının ve Terörün Finansmanının Önlenmesine Dair Tedbirler Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik ile "kripto varlık hizmet sağlayıcıları" MASAK yükümlülüklerine tabi kuruluşlar kapsamına alınmıştır.

[953] **Sillanpää**, sf. 48

Tarafların kimlik tespiti sorununa yönelik bir başka çözüm önerisi de taraflardan birisinin hukuki ehliyet durumunun belirsiz olduğu hallerde, yapılan işlemlerin blokzincire kaydedilmemesidir.[954] Yapılan işlemlerin blokzincire kaydedildikten sonra geri alınması teknik olarak imkansız kabul edildiği için, bu öneri makul görünse de birtakım teknik zorluklara sahiptir. Böyle bir çözüm yolu için öncelikle, kişilerin akıllı sözleşme platformlarına girerken kimlik tespitlerinin yapılması gerekir. Aksi halde taraflarından birisinin hukuki ehliyet durumunun belirsizliği veya sınırlı ehliyetsiz olarak yasal temsilcisinin rızasına bağlı olduğu bilinemez. Öte yandan belirli hallerde, işlemlerin blokzincire kaydedilmeyecek olması da akıllı sözleşme kodunda belirtilmiş olmalıdır. Son olarak ifade etmek gerekir ki bu çözüm yolu, blokzincirin bazı avantajlarını (hız, verimlilik, gizlilik gibi) ortadan kaldırma potansiyeline sahiptir ve bu nedenle şüpheyle karşılanacaktır.

### 5. Akıllı Sözleşme ve Şekil Şartları

Türk Hukukunda sözleşme serbestisi ilkesi hâkim olduğu gibi, kural olarak "şekil serbestisi" prensibi de geçerlidir. Buna göre, bir sözleşmeyi meydana getiren karşılıklı irade beyanları, kanuni istisnalar hariç olmak üzere, belirli bir şekle uyulmaksızın serbestçe ortaya konulabilir.[955] TBK madde 12, *"sözleşmelerin geçerliliği, kanunda aksi öngörülmedikçe, hiçbir şekle bağlı değildir"* demek suretiyle bu serbestiye işaret etmektedir. Yani kural, -pek çok hukuk sisteminde olduğu gibi-[956] bir sözleşmenin herhangi bir şekil şartına bağlı olmaksızın kurulabilmesi olup; belirli bir şekilde yapılmasının zorunlu tutulması ise istisnadır.

Yine, kanun koyucunun, taraf iradelerine verdiği önemin bir sonucu olarak, kanunda şekle bağlanmamış bir sözleşmenin taraflarca belli bir şekilde yapılması kararlaştırılmışsa, taraflar bakımından geçerlilik şartı işlevi görecek; yani belirlenen şekilde yapılmayan sözleşme tarafları bağlamayacaktır (TBK md. 17/1). Bir başka deyişle taraflar, kanun öngörmese bile kendi aralarında bir şekil şartı kararlaştırabilir. Ancak kanun

[954] **Theocharidi,** sf. 53; **Çağlayan Aksoy**, sf. 122
[955] **Oğuzman / Öz**, P. 439; **Furrer / Muller-Chen / Çetiner**, sf. 148; **Eren**, *Genel Hükümler*, sf. 301
[956] **Bayón**, sf. 75

tarafından belirlenen şekil şartlarına riayet edilmesi zorunludur. Zira aksi belirtilmedikçe, kanunda öngörülen şekil, geçerlilik şekli olup, bu şekle uyulmaksızın kurulan sözleşmeler hüküm doğurmaz (TBK md. 12/2).

Peki, kanun tarafından şekil şartı öngörülen sözleşme tiplerinin, blokzincir üzerinde akıllı sözleşme olarak yapılması mümkün müdür? Zira akıllı sözleşmeler, elektronik ortamda akdedilir ve teknik olarak, bilgisayar kodlarından meydana gelir. Kanun tarafından belirli sözleşme tipleri için öngörülen şekil şartları ise geleneksel sözleşmeler baz alınarak belirlenmiştir. Bu nedenle, mevcut şekil şartlarının, akıllı sözleşmeler bakımından ne anlam ifade ettiği ve nasıl uygulanması gerektiği detaylı bir değerlendirmeyi zorunlu kılar.

### a. Adi Yazılı Şekil Şartı Gerektiren Sözleşmeler

Şekil şartlarından en sık rastlanılanı, sözleşmelerin adi yazılı olarak düzenlenmesi şartıdır. Örneğin, alacağın devri (TBK md. 184) ve önalım sözleşmesinin (TBK md. 237) geçerliliği, yazılı şekilde yapılmış olmasına bağlıdır. Burada olduğu gibi, yazılı şekil kuralının mevcut olduğu sözleşmeler, hem yazıya dökülmeli hem de sözleşme ile borç altına giren taraflarca imzalanmalıdır. Genel kabule göre, adi yazılı şekil şartının "metin" ve "imza" olmak üzere iki temel unsuru bulunur.[957] Yani tarafların oluşturdukları ortak irade, yazılı bir metne dökülmeli ve sözleşme taraflarınca imzalanmalıdır.

Akıllı sözleşmelerde yazılı şekil şartına ilişkin yaptığımız tartışma, daha çok doğal dilde kaleme alınmış sözleşme hükümleri içermeyen doğrudan saf kod modeli (on-chain) ile akdedilen akıllı sözleşme tipleri için veya dahili ve harici (off-chain) akıllı sözleşmelerin kod kısımları için geçerlidir. Yani, taraflar arasında geleneksel bir sözleşme kurulduğu ve akıllı sözleşmenin sadece ifa mekanizması işlevi gördüğü hallerde, yazılı şekil şartı, yeni bir özellik arz etmez.

#### i. Metin

[957] **Oğuzman / Öz**, P. 450 vd; **Eren**, *Genel Hükümler*, sf. 308; **Tekinay / Akman / Burcuoğlu / Altop**, sf. 113

Tarafların blokzincir üzerinde oluşturduğu bir akıllı sözleşmeye, alacağın temliki gibi şekil şartı gerektiren bir hüküm eklemeleri halinde, kanunda aranan yazılı şekil şartının sağlanıp sağlanmayacağı izah edilmeye muhtaç bir konudur. Bu noktada, akıllı sözleşmeler ve blokzincirin teknik özelliklerine bir kez daha atıf yapmakta fayda görüyoruz. Doğrudan kodlama yoluyla oluşturulan akıllı sözleşmelerin, esasen bir kod parçasından ibaret oldukları unutulmamalıdır. Bilgisayar kodlarının yazılı bir metin olarak değerlendirilip değerlendirilemeyeceği, akıllı sözleşmelerde yazılı şekil şartının akıbeti bakımından son derece önemlidir.

Akıllı sözleşmeyi oluşturan kod parçaları, birbirine eklenen blokların içerisine belirli bir algoritma sonucu oluşturulan değerler şeklinde kaydedilir. İsviçre öğretisinde, bloklarda kayıtlı verinin sözleşme içeriğini açıkça yansıtmasının gerekli olduğu ve bu sebeple blokzincire kaydedilen bu değerlerin yazılı sözleşme metni olarak kabul edilemeyeceği ileri sürülmektedir.[958] Buna karşın, İngiliz Hukukunda bu kod parçalarının -tıpkı yabancı dilde yazılmış metinler gibi- yazılı metin olarak değerlendirilebileceği öne sürülmektedir.[959]

Öğretide kabul gören genel görüşe göre, anlaşılması şartıyla metinde kullanılan dil bir önem taşımaz.[960] Yazılı metinde kullanılan dilin sözleşme taraflarınca anlaşılıyor olmasının gerekli ve yeterli olduğu ifade edilmektedir.[961] Bu bakımdan, kodlama uzmanları tarafından anlaşılabilecek kodların yazılılık şartını sağladığı; buna karşın yalnızca bilgisayar tarafından okunması mümkün kodların ise bu şartı sağlamadığı ileri sürülmektedir.[962]

Benzer şekilde, metnin oluşturulma şekli ve kullanılan araçlar da önem arz eder. Yazılı şekil şartının var oluş sebebi göz önüne alındığında, mühim olan hususun, metnin herhangi bir değişiklik olmaksızın kayıt altında tutulması ve tekrar görüntülenebilmesidir. Bu bağlamda, sözleşme metninin blokzincir üzerinde yer alması, onun yazılı olma şartını sağlamadığı anlamına gelmez. Bu sebepledir ki kanun koyucu, 5070 sayılı Elektronik İmza

[958] **Carron / Botteron**, *Le droit des obligations face aux « contrats intelligents »,* sf. 34; **Carron / Botteron**, *How smart can a contract be?*, sf. 134
[959] **UK Jurisdiction Taskforce**, sf. 38; **Goodenough**, sf. 195; **Durovic / Lech**, sf. 508
[960] **Oğuzman / Öz**, P. 450; **Eren**, *Genel Hükümler*, sf. 309
[961] **Ayan**, sf. 197
[962] **UK Law Commission**, sf. 44

Kanunu'nu çıkararak dijital ortamlarda oluşturulan metinlerin elektronik olarak imzalanarak yazılılık şartını sağlamasına[963] ve hukuki sonuç doğurmasına imkan tanımıştır. Ancak bazı yazarlar, bilgisayar disklerine kaydedilip saklanan beyanların, kolayca değiştirilebildikleri ve bu nedenle yazılı bir metin olmadıkları için adi yazılı şekil şartını sağlamadıkları görüşündedir.[964]

Belirtmek gerekir ki akıllı sözleşmeleri oluşturan bilgisayar kodları, görsel olarak görüntülenebilir olmakla birlikte, çoğunlukla anlaşılabilir nitelikte değildir.[965] Sözleşme taraflarının, çoğu zaman yazılım dilini okuyacak teknik donanıma sahip olmadıkları düşünülür. Bu ihtimalde, akıllı sözleşmenin geçerliliğine bir zarar gelmemesi adına, tarafların irade beyanlarının, anlayabilecekleri geleneksel bir dilde de oluşturulması son derece faydalı olacaktır.[966] Bu da akıllı sözleşmeden daha geniş kapsamlı geleneksel bir sözleşmenin eş zamanlı varlığını (hibrit sözleşme) gerektirir.[967] Doğal dilde yazılı bu sözleşme, otomatik icra edilmesi öngörülen hükümleri (akıllı sözleşme kodlarını) bünyesinde ihtiva edecek ve böylelikle yazılı olma şartını sağlayacaktır.

### ii. İmza

Yazılı şekil şartının bir diğer unsuru da sözleşmede tarafların imzalarının bulunmasıdır. İmza, irade beyanında bulunan kişileri belirleyen, onları teşhis eden,[968] diğerlerinden ayıran[969] ve bu yolla güvenilirliği sağlayan bir işarettir. İmza, imza atanın kimliğini ve iradesini ortaya koymasının yanı sıra, sözleşme içeriğinin doğruluğunu da güvence altına alır.[970] Bu nedenlerden ötürü, yazılı olması öngörülen sözleşmelerin taraflarca imzalanması da gerekir.

---

[963] **Tercier / Pichonnaz / Develioğlu**, sf. 212
[964] **Furrer / Muller-Chen / Çetiner**, sf. 152; **Altınışık**, sf. 74
[965] **Çağlayan Aksoy**, sf. 180
[966] **Çağlayan Aksoy**, sf. 180
[967] **Bayón**, sf. 75
[968] **Oğuzman / Öz**, P. 463; **Furrer / Muller-Chen / Çetiner**, sf. 152
[969] **Eren**, *Genel Hükümler*, sf. 309
[970] **Tercier / Pichonnaz / Develioğlu**, sf. 213; **Altınışık**, sf. 74 vd.

TBK'da, yazılı şekil öngörülen sözleşmelerde, *borç altına girenlerin imzalarının bulunmasının* zorunlu olduğu,[971] bununla birlikte, *güvenli elektronik imzanın, el yazısıyla atılmış imzanın bütün hukuki sonuçlarını doğurduğu*[972] belirtilmiştir. Gerçekten de son yıllarda gerçekleşen dijital devrim karşısında, hukuk sistemi de belli bir ölçüye kadar buna entegre olarak güvenli elektronik imzayı da muteber kabul etmeye başlamıştır. Burada dikkat edilmesi gereken husus, kanunun herhangi bir elektronik imzayı değil; güvenli elektronik imzayı elle atılan imzaya eşdeğer görmesidir. Bu doğrultuda, güvenli elektronik imzanın hukukî ve teknik yönleri ile kullanımına ilişkin esasların belirlenmesi amacıyla, 2004 yılında 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu çıkarılmıştır.

5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu hükümleri uyarınca, güvenli elektronik imza hizmeti, yalnızca elektronik sertifika hizmet sağlayıcısı olarak adlandırılan kamu kurum kuruluşları ile özel hukuk tüzel kişileri tarafından verilebilmektedir. Bu hizmetin şartları, BTK tarafından belirlenmekte; faaliyet izinlerinin verilmesi, iptali ve denetimi de yine bu kurum tarafından gerçekleştirilmektedir. Kurumun internet sitesinde yayımlanan 15 Aralık 2017 tarihli listeye göre, ülke genelinde 6 adet elektronik sertifika hizmet sağlayıcısı bulunmaktadır.[973]

Benzer şekilde, İsviçre de elektronik imzanın hukuki niteliği konusunda benzer yasal düzenlemelere sahiptir. Elektronik İmza ve Diğer Dijital Sertifikaların Uygulamaları Alanında Sertifikasyon Hizmetlerine İlişkin Federal Kanun[974] uyarınca, belirli nitelikleri taşıyan elektronik imzalar, *nitelikli elektronik imza* (*signature électronique qualifiée*) olarak kabul edilmiş ve elle atılan imzanın yerine geçeceği belirtilmiştir.[975] İsviçre kanun koyucusu da benzer bir amaç güderek, sertifikasyon hizmetinin belirli şartları taşıyan hizmet sağlayıcıları ("*fournisseur de services de certification"*) tarafından verilmesini öngörmüştür. Böylelikle, elektronik imza ile imza sahibi gerçek kişi, bir aracı kuruluş vasıtasıyla eşleştirilir ve imza sahibinin kimliği güvence altına alınır.

---

[971] Bkz. TBK madde 14/1
[972] Bkz. TBK madde 15/1
[973] https://www.btk.gov.tr/elektronik-sertifika-hizmet-saglayicilari (Son erişim tarihi: 15.06.2022)
[974] Loi fédérale sur les services de certification dans le domaine de la signature électronique et des autres applications des certificats numériques (943.03), https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2016/752/fr#sec_1 (Son erişim tarihi: 15.06.2022)
[975] **Carron / Botteron**, *Le droit des obligations face aux « contrats intelligents »,* sf. 34; **Bosson**, sf. 19

Bu bağlamda, akıllı sözleşmelerin yer aldığı platformlarda kullanılan şifreleme sistemleri, elektronik sertifika hizmet sağlayıcıları tarafından sağlanmadığı için güvenli elektronik imza olarak nitelendirilemez.[976] Yani, akıllı sözleşmelerde kullanılan şifreleme sisteminin, Elektronik İmza Kanununa göre yetkili sertifika sağlayıcıları tarafından onaylanmadığı için, elle atılmış imzanın hukuki sonuçlarını doğurmayacağı söylenmelidir.

Belirtmek gerekir ki, tüm blokzincir platformlarında ve dolayısıyla bu platformlarda yürütülen akıllı sözleşmelerde, bir çeşit elektronik (kriptografik) imza kullanılır.[977] Hatta Elektronik İmza Kanunu, blokzincirlerde kullanılan ikili anahtar (açık ve gizli) sistemine ve kriptografik şifrelemeye atıfta bulunur.[978] Buna karşın, söz konusu kanun uyarınca, bir elektronik imzanın "güvenli" kabul edilmesi birtakım şartlara bağlanmıştır. Bu şartlardan belki de en önemlisi, yukarıda belirtildiği gibi, elektronik imzanın bir elektronik sertifika hizmet sağlayıcı tarafından üretilmesidir. Bu elektronik sertifika işlemi, elektronik imzayı bir gerçek kişiye özgüleyerek kimlik tespitini mümkün kılar.[979] Bu süreçte açık ve gizli anahtar çifti üretilerek gizli anahtar kişiselleştirilir. Böylelikle, elektronik imza ile işlem yapanların gerçek kimliklerinin denetimi mümkün hale gelir. İşte bu nedenlerle kanun koyucu, sertifikasyon işlemini, elektronik imzanın güvenli kabul edilmesinin bir ön şartı olarak kabul etmiştir.

Öğretideki baskın görüş uyarınca,[980] blokzincir üzerindeki işlemlerde kullanılan elektronik imza, Elektronik İmza Kanunu uyarınca "güvenli" kabul edilemez. Zira yukarıda anlatılan ve yalnızca belirli kuruluşlar tarafından gerçekleştirilebilen sertifikasyon işlemi, blokzincirde söz konusu değildir. Bu işlemin güvenilir bir üçüncü kuruluş tarafından yapılması da esasen blokzincirin, aracıları ortadan kaldırma mantığına aykırıdır. Gerçekten de blokzincirde, çifte anahtar yapısı sayesinde işlem bütünlüğü

---

[976] **Kartal**, sf. 254; **Müller**, sf. 86; **Bilgili / Cengil**, sf. 197; **Jaccard**, *Smart Contracts and the Role of Law*, sf. 23; **Doğancı**, sf. 394. Aksi görüş için bkz. **Bosson**, sf. 20

[977] **Durovic / Lech**, 2019, sf. 505; **Kirillova / Bogdan / Lagutin / Gorevoy**, sf. 294; **UK Law Commission**, sf. 45; **Çağlayan Aksoy**, sf. 183

[978] Kanunun 3/f maddesinde, imza doğrulama verisi, *"elektronik imzayı doğrulamak için kullanılan şifreler, kriptografik açık anahtarlar gibi veriler"* olarak tanımlanmaktadır.

[979] **ERTURGUT** Mine, *Elektronik Sertifika Hizmet Sağlayıcısı*, Dokuz Eylül Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi Cilt 6, Sayı 2, 2004, sf. 105, https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/754313 (Son erişim tarihi: 15.06.2022)

[980] Bkz. Dipnot 976.

denetlenebilirken, açık anahtar sahibinin kimliği tespit edilemez.[981] Bu durum, blokzincirin temel felsefesi ile kanun koyucunun gözettiği amaçların çeliştiği bir başka noktaya işaret etmektedir.

Öte yandan, mevcut düzenlemeler uyarınca, bir blokzincir kaydının "elektronik imza" olarak kabul edileceği ve dolayısıyla el yazısı ile eşdeğer hukuki etkiyi haiz olacağını öne süren bir görüş[982] de mevcuttur. Bununla birlikte, 5070 sayılı Kanunun açık düzenlemesi karşısında biz, bunların güvenli elektronik imzanın hukuki niteliğine sahip olmadığı kanaatindeyiz. Bu durumda, kanunen veya taraflarca yazılı şekil şartının öngörüldüğü sözleşmelerin akıllı sözleşme şeklinde akdedilmesi halinde, *hukuken geçersiz olma* gibi bir sorunla karşılaşılabilecektir.

### iii. Genel Değerlendirme ve Çözüm Önerileri

İsviçre öğretisinden Carron ve Botteron, yazılı şekil şartı öngörülen sözleşmelerin akıllı sözleşme formatında akdedilmesinin -en azından şu aşamada- mümkün olmadığı görüşündedir.[983] Yazarlara göre, akıllı sözleşme şeklinde kurulmak istenen bir sözleşmenin yazılı şekil şartı gerektirmesi halinde yapılabilecek tek şey, sözleşmenin geleneksel şekilde de kaleme alınıp el yazısıyla veya güvenli elektronik imza ile imzalanmasıdır.[984] İsviçre öğretisinden Jaccard, paralel bir yorumla, akıllı sözleşmelerin yazılı sözleşmeler olarak değerlendirilemeyeceğini ifade etmektedir.[985] Benzer şekilde *Müller* de, blokzincir üzerinde gerçekleştirilen işlemlerin ne adi yazılı şekil şartını ne de resmi şekil şartını sağladıklarını belirtir.[986]

İsviçre Hukuku ile Türk Hukukundaki yasal düzenlemelerin benzerliği karşısında, burada belirtilen yorumların Türk Hukuku bakımından da geçerli olduğu kanaatindeyiz.

---

[981] **Çağlayan Aksoy**, sf. 184

[982] **GÜRKAYNAK** Gönenç / **YILMAZ** İlay / **YEŞİLALTAY** Burak / **BENGİ** Berk, *Intellectual Property Law and Practice in the Blockchain Realm*, Computer Law & Security Review Volume 34, Issue 4, 2018, sf. 853; **Bosson**, sf. 2; **The Cardozo Blockchain Project**, sf. 16

[983] **Carron / Botteron**, *Le droit des obligations face aux « contrats intelligents »,* sf. 34; **Carron / Botteron**, *How smart can a contract be?*, sf. 133

[984] **Carron / Botteron**, *Le droit des obligations face aux « contrats intelligents »*, sf. 35

[985] **Jaccard**, *Smart Contracts and the Role of Law*, sf. 23

[986] **Müller**, sf. 85

Gerçekten de yürürlükteki kanun maddeleri uyarınca, blokzincir üzerinde akdedilen akıllı sözleşmelerin, adi yazılı şekil şartını sağlamadığı için geçersiz kabul edilme ihtimali hayli yüksektir. Bizim de birkaç ayrı sorunun aşılması adına önerdiğimiz eşzamanlı olarak geleneksel bir temel sözleşme veya bir karma sözleşme hazırlanması, söz konusu akıllı sözleşmelerin hukuken geçerliliğini koruyabilir.

Ancak belirtmek gerekir ki akıllı sözleşmeyi içeren dokümanın, Elektronik İmza Kanunu çerçevesinde güvenli kabul edilen elektronik imzalarla imzalanması bizce mümkündür. Bu şekilde, kanuni şartlar yerine getirilerek imzalanan bir akıllı sözleşme kodu blokzincire aktarılabilir.[987] En azından buna uygun hizmet sunan blokzincir platformları veya akıllı sözleşme uygulamaları düşünülebilir.[988] Örneğin İsviçre'de, blokzincirde güvenli elektronik imzaların kullanımını mümkün kılmak için birtakım çalışmalar yapılmaktadır.[989] Böylelikle akıllı sözleşmeler, kanuni bir düzenleme yapılmasına ihtiyaç duyulmadan yazılı şekil şartına uygun hale getirilebilir.

Şekil sorununun aşılabilmesi adına bir başka çözüm ise, kanun koyucunun elektronik imzalarda olduğu gibi bir yasal düzenleme yaparak belirli kriterler ortaya koyması olabilir. Bu hususta, İtalyan kanun koyucusunun yaptığı düzenlemenin incelenmesinde fayda vardır. 2018 yılında yürürlüğe giren bir kanun hükmünde kararname ile dağıtık defter teknolojileri ve akıllı sözleşmeler düzenlenmiştir. Söz konusu düzenlemenin önemli yanı, kararnamenin yürürlük tarihinden itibaren doksan gün içinde Dijital İtalya Ajansı ("*Agenzia per l'Italia Digitale*" veya kısaca "*AgID*") tarafından belirlenecek şartlar doğrultusunda, ilgili tarafların bilgisayar tanımlamalarının yapılması üzerine, akıllı sözleşmelerin yazılı şekil şartını yerine getirmiş sayılacağını[990] hükme bağlamış olmasıdır.

Burada atıf yapılan *AgID*, yeni teknolojiler ile ekonomik büyümeyi desteklemek için bilgi ve iletişim teknolojilerinin yaygınlaşmasını teşvik etme misyonuyla İtalya

---

[987] **Bilgili / Cengil**, sf. 155; **Doğancı**, sf. 392

[988] **Carron / Botteron**, *How smart can a contract be?*, sf. 133

[989] **Bosson**, sf. 20

[990] https://www.normattiva.it/atto/caricaDettaglioAtto?atto.dataPubblicazioneGazzetta=2018-12-14&atto.codiceRedazionale=18G00163&atto.articolo.numero=0&qId=1e1df264-0e03-41f9-aa44-2ca05d765686&tabID=0.1915798384215639&title=lbl.dettaglioAtto (Son erişim tarihi: 16.06.2022)

Bakanlar Kurulu'na bağlı olarak faaliyet gösteren bir idari kuruluştur.[991] Bu yönüyle, ülkemizdeki BTK ile benzerlik gösterir. Olası benzer bir kanuni düzenleme ile bunun gibi bir yetkinin BTK'ya verilmesi söz konusu olabilir. Burada önemli olan husus, elektronik imza ile imza sahibi gerçek kişinin bir şekilde eşleştirilmesidir. Bu yolla, BTK tarafından belirlenen kriterleri yerine getiren tarafların kimlik tespitleri yapılabilir ve bu taraflarca akdedilen akıllı sözleşmelerin yazılı şekil şartını sağlaması mümkün kılınabilir. Uluslararası öğretide de, açık anahtarların kimlik tespitini gerçekleştirecek ve teyit edecek sertifikasyon kuruluşları[992] aracılığıyla sorunun çözülebileceği ifade edilmektedir.

Belirtmek gerekir ki Almanya'da 2019 yılında yayımlanan, "Federal Hükümetin Blokzincir Stratejisi" raporunda[993] şekil şartı sorununa genel hatlarıyla değinilmiştir. Buna göre federal hükümetin, yazılı şekil şartına ve şahsen bulunma zorunluluğuna alternatif getirecek çeşitli uygulamalar için çalışma yaptığı[994] belirtilmiştir. Bu yolla hükümet, blokzincirin kullanımını yaygınlaştırmayı hedeflemektedir.

Yazılı şekil şartına ilişkin olarak karşılaştırmalı hukuktan verilebilecek bir başka önemli örnek, Rusya'da 2019 yılında yapılan ve akıllı sözleşmeleri de kapsayan kanuni düzenlemedir. Söz konusu düzenleme ile Rus Medeni Kanununda bazı değişiklikler yapılarak elektronik veya diğer yollarla gerçekleştirilen işlemlerin iki gerekliliği yerine getirdiği durumda, yazılı şekil şartını sağlayacağı hüküm altına alınmıştır.[995] Bu iki gereklilik ise, yapılan işlemlerin somut bir taşıyıcı üzerinde çoğaltılabilmesi ve işlem taraflarının kimliğinin doğrulanabilmesidir.[996]

ABD'de sorunun ele alınışına görmek için Arizona ve Tennessee gibi eyaletlere bakmak gerekir. Zira 2017 yılında, *UETA'nın* Arizona versiyonunda yapılan yasal

---

[991] **MARUFFI** Francesco, *Distributed Ledger Technologies and Smart Contracts in Italy*, 2019, https://blockchain.bakermckenzie.com/2019/02/28/distributed-ledger-technologies-and-smart-contracts-in-italy/ (Son erişim tarihi: 16.06.2022)

[992] **Clifford CHANCE**, sf. 24

[993] https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Publikationen/Digitale-Welt/blockchain-strategy.pdf? blob=publicationFile&v=3 (Son erişim tarihi: 16.06.2022)

[994] **Germany Federal Ministry for Economic Affairs and Energy**, *Blockchain Strategy of the Federal Government*, 2019, sf. 18-19

[995] **FERREIRA** Agata, *Regulating smart contracts: Legal revolution or simply evolution?*, Telecommunications Policy Volume 45, Issue 2, 102081, 2021, sf. 13; **Brisov**, 166 vd.

[996] **MOYLE** Andrew C. / **BACHEYEVA** Elizaveta, *Russian Civil Code Recognizes Digital Rights and Smart Contracts*, 2019, https://www.fintechandpayments.com/2019/04/russian-civil-code-recognizes-digital-rights-and-smart-contracts/ (Son erişim tarihi: 16.06.2022)

düzenlemeler, diğer eyaletler için de adeta bir öncülük teşkil etmiştir.[997] Söz konusu değişiklik[998] ile akıllı sözleşmelere hukuken geçerlilik tanındığı gibi (5/c), blokzincir teknolojisi ile güvence altına alınan bir imzanın, elektronik imza olarak kabul edileceği (5/a) belirtilmiştir. Arizona eyaletinde gerçekleştirilen bu düzenleme önemlidir; zira *UETA,* sözleşme taraflarını, bir elektronik imzanın hukuki etkisini reddetmekten menetmektedir.[999] Dolayısıyla Arizona'da, blokzincir üzerinde yapılan işlemlerin elektronik imza kapsamına alındığı ve böylece bunların geçerliliğinin garanti edildiği söylenebilir.

İlerleyen zamanlarda ABD'deki diğer eyaletlerin de benzer düzenlemeler yaptıkları görülmektedir. Çok benzer düzenlemeleri 2018 yılında Tennessee eyaleti ("Senate Bill 1662"),[1000] 2019 yılında da Arkansas ("Bill HB 1944")[1001] ve Kuzey Dakota ("House Bill No. 1045" ve "House Bill No. 1048")[1002] eyaletleri yaparak blokzincir teknolojisi güvencesiyle oluşturulan imzaların, elektronik imza niteliği taşıdıkları ve dolayısıyla hukuken geçerli oldukları hüküm altına alınmıştır.

Akıllı sözleşmelerde yazılı şekil sorununa ABD'nin Illinois eyaleti, daha radikal bir çözüm yolu öngörmüştür. 2020 yılında yürürlüğe giren Illinois Blokzincir Teknoloji Kanunu'nun 10 (c) maddesi uyarınca, kayıtları elektronik olarak içeren bir blokzincirin, kanunun aradığı yazılılık şartını sağladığı kabul edilir. Benzer şekilde, aynı kanunun 10 (d) maddesi ile, hukuken imza atılması gerekli olan hallerde, imzayı elektronik olarak içeren veya bir kişinin imzayı sağlama niyetini teyit eden bir blokzincir kaydının yeterli olduğu hükme bağlanmıştır.[1003] Buna karşılık, özellikle blokzincirde gerçekleştirilemeyecek bazı

---

[997] **SVIKHART** Riley T., *Blockchain's Big Hurdle*, Stanford Law Review Vol. 70, 2017, sf. 100, https://review.law.stanford.edu/wp-content/uploads/sites/3/2017/11/70-Stan.-L.-Rev.-Online-100-Svikhart.pdf (Son erişim tarihi: 16.06.2022)

[998] Arizona HB 2417, Amending Section 44-7003, Arizona Revised Statutes; Amending Title 44, Chapter 26, Arizona Revised Statutes, By Adding Article 5; Relating to Electronic Transactions, https://www.azleg.gov/legtext/53leg/1r/bills/hb2417p.pdf (Son erişim tarihi: 16.06.2022)

[999] **Svikhart**, sf. 100

[1000] https://legiscan.com/TN/text/SB1662/id/1691046 (Son erişim tarihi: 16.06.2022)

[1001] https://trackbill.com/bill/arkansas-house-bill-1944-hb1944-concerning-blockchain-technology/1733271/ (Son erişim tarihi: 16.06.2022)

[1002] https://www.legis.nd.gov/files/resource/committee-memorandum/21.9046.01000.pdf (Son erişim tarihi: 16.06.2022)

[1003] https://www.ilga.gov/legislation/publicacts/101/101-0514.htm (Son erişim tarihi: 16.06.2022)

işlemler özel olarak sayılarak, bunların blokzincir üzerinde yazılı şekil şartını sağlamayacağı belirtilmiştir.[1004]

Sonuç olarak, karşılaştırmalı hukuktan saydığımız örnekler göz önünde bulundurularak, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu'na eklenecek bir hükümle akıllı sözleşmelerde yazılı şekil şartıyla ilgili sorunun çözülebileceği düşüncesindeyiz. Bu çözümün, blokzincir tabanlı akıllı sözleşmelerde tarafların kimlik tespitinin yapılmasını zorunlu kılacağı bir kez daha vurgulanmalıdır. Bu kapsamda, elektronik sertifika hizmet sağlayıcılarının blokzincir ağında kullanılan ve halihazırda kanunun aradığı birçok şartı sağlayan dijital imzaları onaylamasına (sertifikalandırmasımna) yönelik bir çalışma yapılabilir.[1005]

### b. Taşınmaz Satışı, Motorlu Taşıt Satışı vb. Resmi Şekil Şartı Gerektiren Sözleşmeler

Akıllı sözleşmelerin geçerliliği, resmi şekle tabi sözleşmeler söz konusu olduğunda daha da çetrefilli bir hal alır. Bilindiği üzere, önemli ve hassas kabul edilen bazı sözleşmelerin[1006] geçerliliği için, bunların yazılı şekilde yapılmaları yeterli olmayıp, ilaveten noter veya tapu gibi resmi dairelerde belirli usullere göre yapılması gerekir. Ancak belirtmek gerekir ki TBK'da resmi şekle ilişkin genel bir düzenleme bulunmamaktadır.[1007]

Kanun koyucu, yapılmasında özellikle kamu güvenliği ve yararının söz konusu olduğunu belirlediği bazı sözleşme tiplerinde, irade beyanlarının resmi memur tarafından hazırlanan bir belgede, usulüne uygun şekilde açıklanmasını[1008] zorunlu tutmuştur. Bu resmi memur, kural olarak "noter" olmakla birlikte, bazı hallerde tapu sicil müdürü veya sulh hakimi de kanunen yetkili kılınmıştır.[1009]

---

[1004] **Ferreira**, *Regulating smart contracts: Legal revolution or simply evolution*, sf. 11
[1005] **Doğancı**, sf. 395
[1006] **Tercier / Pichonnaz / Develioğlu**, sf. 213; **Furrer / Muller-Chen / Çetiner**, sf. 156
[1007] **Kocayusufpaşaoğlu**, § 27, N.2
[1008] **Oğuzman / Öz**, P. 470; **Tekinay / Akman / Burcuoğlu / Altop**, sf. 126
[1009] **Eren**, *Genel Hükümler*, sf. 319 vd; **Kocayusufpaşaoğlu**, § 27, N.3; **Furrer / Muller-Chen / Çetiner**, sf. 157

Resmi şekilde yapılması gereken sözleşmelerin, mevcut hukuk sisteminde, akıllı sözleşme şeklinde geçerli olarak kurulmasının mümkün olmadığı söylenmelidir.[1010] Örneğin, TMK'nın, *"Taşınmaz mülkiyetinin devrini amaçlayan sözleşmelerin geçerli olması, resmî şekilde düzenlenmiş bulunmalarına bağlıdır*" diyen 706. maddesinin açık hükmü karşısında, iki kişinin, tapu nezdinde yapılıp onaylanmamış bir akıllı sözleşme yoluyla, taşınmazın mülkiyetini devir borcu doğuran herhangi bir sözleşme kurmaları hukuken geçerli olmayacaktır. Benzer şekilde, Karayolları Trafik Kanunu'nun 20. maddesi, "*Tescil edilmiş araçların her çeşit satış ve devirleri (...) noterler tarafından yapılır. Noterler tarafından yapılmayan her çeşit satış ve devirler geçersizdir.*" hükmünü barındırdığı için, araç devri borcu doğuran bir sözleşmenin de akıllı sözleşme şeklinde akdedilmesi mevcut düzende mümkün değildir. Öğretideki genel görüş de bu yöndedir.[1011]

Adi yazılı şekil başlığında belirttiğimiz üzere, blokzincir platformunda kullanılan elektronik imzalar, Elektronik İmza Kanunu kapsamındaki şartları taşımadığından *güvenli* kabul edilemez. Buradaki belirleyici kriter, güvenli elektronik imzanın, yetkili bir kuruluş aracılığıyla gerçek kişiye özgülenerek kimlik tespitini mümkün kılmasıdır.[1012] Ancak kanun koyucu, resmi şekil şartı öngördüğü sözleşmelerde bir adım daha ileri giderek, kimlik tespitinin de ötesinde irade beyanlarının resmi senette hazırlanmasını şart koşmuştur. Zaten Elektronik İmza Kanunu, kanunen resmî şekle veya özel bir merasime tabi tutulan hukukî işlemlerin, güvenli elektronik imza ile gerçekleştirilemeyeceğini belirtmektedir.[1013] Madde metninde "kanun" ifadesi geçse de öğretide, bu yasağın taraflarca kararlaştırılan resmi şekil şartı için de geçerli olacağı ifade edilmektedir.[1014]

Yani, blokzincirde kullanılan imzaların güvenli elektronik imza olarak kabul edilmesi halinde dahi, Elektronik İmza Kanunu md. 5/2'deki düzenleme karşısında, akıllı sözleşmeler resmi şekil şartını yerine getirmez. Benzer şekilde, bir şekil şartı öngörülmeyen ancak; güvenli elektronik imza ile gerçekleştirilmesi yasaklanan[1015] banka teminat mektupları ve Türkiye'de yerleşik sigorta şirketleri tarafından düzenlenen kefalet

[1010] **Swiss LegalTech Association (SLTA) Regulatory Task Force Report**, sf. 43,
[1011] **Bijuesca**, sf. 24; **Müller**, sf. 85
[1012] **Erturgut**, sf. 105
[1013] Bkz. madde 5/2
[1014] **Kocayusufpaşaoğlu**, § 26, N.30
[1015] Bkz. madde 5/2

senetleri dışındaki teminat sözleşmelerinin de akıllı sözleşme yoluyla kurulamaması gerekir.[1016] Bu doğrultuda, kefalet sözleşmeleri, garanti sözleşmeleri ve taşınır rehni kurmaya yönelik sözleşmeler[1017] de akıllı sözleşmelerin konusu olamayacaktır.

Son olarak eklemek gerekir ki TBK'da, yazılı şekilde yapılması öngörülen bir sözleşmenin değiştirilmesinde de yazılı şekle uyulmasının zorunlu olduğu ve bu kuralın, yazılı şekil dışındaki geçerlilik şekilleri hakkında da uygulanacağı[1018] hüküm altına alınmıştır. Bu düzenleme karşısında, bir akıllı sözleşme vasıtasıyla, resmi şekil gerektiren bir sözleşmede değişiklik yapılamayacaktır.[1019] Böyle bir değişiklik öngören akıllı sözleşme hükmü, şekil eksikliği nedeniyle kesin hükümsüz olacaktır.

Geçerli olmaları resmi şekilde yapılmalarına bağlı olan sözleşme tiplerinin, akıllı sözleşme şeklinde kurulabilmesi, devlet kurumlarının blokzincire entegre olmalarına bağlıdır. Ancak, tapu kayıtları ve noter kayıtları gibi kamu kayıtlarının blokzincir üzerinde tutulduğu ve belirli şartlar dahilinde bu altyapı üzerinde tarafların sözleşme kurmalarına izin verildiği bir senaryoda, bu sözleşmelerin hukuka uygun şekilde kurulabileceği düşünülebilir. Pek tabii, bunun için, elektronik imza düzenlemesinde olduğu gibi, çeşitli kanuni düzenlemelerin yapılarak, belirlenen hallerde resmi şekil şartının yerine getirilmiş sayılacağı da hükme bağlanmalıdır.

Esasen tapu veya noter kayıtlarının ya da rehin sicillerinin blokzincirde kaydedilmesi, bu kurumların misyonuyla da son derece uyumlu olacaktır. Çünkü bu kayıtların resmi kurumlarca tutulmasının nedeni, bunlara zarar gelmesinin veya hukuka aykırı şekilde değiştirilmesinin engellenmesidir. Kamu için önemli olan bu kayıtların, güvenli şekilde tutulması, saklanması ve geleceğe aktarılması önemlidir. Fakat, deprem, yangın, sel vb. olaylar neticesinde bu kayıtların zarar görmesi mümkündür. Hatta, elektronik ortamda merkezi bir sicilde tutulan kayıtlar da siber saldırılar sebebiyle yok olabilir. Bu noktada, blokzincirin merkezi olmayan ve üzerinde sonradan değişiklik yapılmasına izin vermeyen yapısı devreye girmektedir. Benzer şekilde, blokzincire hakim olan şeffaflık prensibi uyarınca, kayıtların herkes tarafından görülebilmesi de eşya

[1016] **Çağlayan Aksoy**, sf. 190
[1017] **Kocayusufpaşaoğlu**, § 26, N.30
[1018] Bkz. madde 13
[1019] **Çağlayan Aksoy**, sf. 190

hukukuna hakim olan *aleniyet ilkesine*[1020] oldukça uygundur. Tapu kayıtlarının blokzincir üzerinde tutulması ile birlikte, mevzuatta yer alan *devletin sorumluluğu* ve *iyi niyetin korunması* gibi hükümler de işlevini sürdürmeye devam edecektir.[1021] Bu nedenledir ki ABD'nin New York eyaleti, seçmen kayıtlarını ve seçim sonuçlarını saklamak için blokzincir teknolojisinden yararlanmayı hedefleyen bir yasal düzenleme yapmıştır.[1022]

### c. Akıllı Sözleşmelerde Şekil Şartına Uyulmaması

Son olarak, akıllı sözleşmelerde şekil şartına (gerek yazılı şekil gerek resmi şekil) uyulmaması durumunu kısaca değerlendirmekte fayda görüyoruz. TBK'da, geleneksel sözleşmeler için öngörülen şeklin, kural olarak geçerlilik şekli olduğu ve şekle uyulmadan kurulan sözleşmelerin hüküm doğurmayacağı ifade edilmiştir.[1023]

Öğretide, *hüküm doğurmamayı* yokluk, iptal edilebilirlik veya *sui generis* hükümsüzlük olarak gören yaklaşımlar[1024] bulunmakla birlikte, Türk Hukukundaki baskın görüş, şekle aykırılığın kesin hükümsüzlük (butlan) sonucunu doğurduğu yönündedir.[1025] Yargıtay da çeşitli kararlarında bu görüşü savunmaktadır.[1026] İsviçre Federal Mahkemesi de ana kural olarak, şekle aykırı sözleşmeleri kesin hükümsüz görme eğilimindedir.[1027] Belirtmek gerekir ki, şekil eksikliği nedeniyle sözleşmenin hükümsüz kılınması, hakkın kötüye kullanılmasını teşkil ediyorsa, bu durum TMK madde 2/2 uyarınca korunmayacak ve sözleşme geçerliymiş gibi hükümlerini doğuracaktır.[1028]

---

[1020] Ayrıntılı bilgi için bkz. **ANTALYA** O. Gökhan, Eşya Hukukuna Hakim İlkelerden Aleniyet İlkesi, Marmara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Hukuk Araştırmaları Dergisi sayı 23, 2017, sf. 419-440, https://dergipark.org.tr/tr/pub/maruhad/issue/36611/421861 (Son erişim tarihi: 16.06.2022)

[1021] **Kirkit**, sf. 16

[1022] **ADCOCK** Christopher, *An Update on State Smart Contract Legislation*, https://www.blockchainlegalresource.com/2020/04/an-update-on-state-smart-contract-legislation/ (Son erişim tarihi: 16.06.2022)

[1023] Bkz. madde 12/2

[1024] **Kocayusufpaşaoğlu**, § 29, N.2

[1025] **Oğuzman / Öz**, P. 479; **Furrer / Muller-Chen / Çetiner**, sf. 158; **Ayan**, sf. 205;

[1026] **Eren**, *Genel Hükümler*, sf. 328

[1027] **Tercier / Pichonnaz / Develioğlu**, sf. 215; **Oğuzman / Öz**, P. 479

[1028] **Kocayusufpaşaoğlu**, § 30i N.6; **Oğuzman / Öz**, P. 485; **Furrer / Muller-Chen / Çetiner**, sf. 159 vd.

Burada yer verilen kanun hükümleri ile öğretideki görüşler, kural olarak, akıllı sözleşmeler bakımından da geçerlidir.[1029] Zira, kanun koyucunun, sözleşmeyi oluşturan iradelerde belirli bir şekil şartı aradığı hallerde, sözleşmenin geleneksel şekilde veya blokzincir üzerinde kurulması herhangi bir fark yaratmamalıdır. Bu sebeple, öngörülen şekil şartı gözetilmeden kurulan akıllı sözleşmeler, kesin olarak hükümsüz olacaktır.

Bununla birlikte, akıllı sözleşmelerde şekil şartına uyulmaması hali, geleneksel sözleşmelere kıyasla farklılık arz eder. Bilindiği üzere akıllı sözleşmeler, taraflardan bağımsız olarak kendi kendini yürüten ve kural olarak durdurulamayan sözleşmelerdir. Yani, bir akıllı sözleşmenin tamamının veya belli bir bölümünün kanunda öngörülen şekle aykırı olması durumunda, kod bundan etkilenmeyerek kendi kendini yürütmeye devam edecektir. Hatta denilebilir ki, blokzincirin otonom yapısı nedeniyle, akıllı sözleşmelere hakimin veya bir devlet organının müdahale etmesi de mümkün değildir. Akıllı sözleşmeden doğan borçlar, kod doğrultusunda otomatik olarak ifa edilecektir. Ancak, bazı edimlerin ifa edilmesi, şekle aykırı akıllı sözleşmeyi, kural olarak, geçerli hale getirmeyecektir.[1030]

Buna karşılık öğretide, şekle aykırı sözleşmelerde her iki tarafın da borcunu ifa etmesi halinde, geçersizliğin bertaraf edilebileceğini savunan görüşler,[1031] akıllı sözleşmeler bakımından uygulama alanı bulabilir. Zira, Türk hukukunda genel olarak, tarafların şekle aykırılığı bilerek ve kendi rızasıyla, tamamen veya büyük oranda ifayı gerçekleştirmesi halinde, sonradan şekle aykırılığın ileri sürülmesi, hakkın kötüye kullanılması olarak değerlendirilmektedir.[1032] Bu şartların varlığı halinde, akıllı sözleşme şekil eksikliği nedeniyle kesin hükümsüz olacak; ancak bunun ileri sürülmesi çelişkili davranış yasağına takılacağı için hukuk düzeni tarafından korunmayacaktır. Ancak, borçların ifa edilmiş olmasına rağmen geçersizliğin ileri sürülmesi, her koşulda hakkın kötüye kullanılmasını teşkil etmez.[1033] Bu değerlendirmenin, her somut olay özelinde ayrıca yapılması gerekir.

---

[1029] **Üstün**, sf. 103
[1030] **Çağlayan Aksoy**, sf. 198
[1031] **Furrer / Muller-Chen / Çetiner**, sf. 159 vd; **Oğuzman / Öz**, P. 487
[1032] **Oğuzman / Öz**, P. 485; **Kocayusufpaşaoğlu**, § 30, N.6; **Tercier / Pichonnaz / Develioğlu**, sf. 216; **Furrer / Muller-Chen / Çetiner**, sf. 160
[1033] **Oğuzman / Öz**, P. 487

Burada, şekle aykırılık nedeniyle, *geçersiz bir sözleşme uyarınca ifa edilen edimlerin hukuki sebepten yoksun olduğu* ve bu sebeple de karşı tarafın istihkak davası (TMK madde 683/2) veya sebepsiz zenginleşme hükümleri (TBK madde 77 vd.) uyarınca iade talep edeceği söylenebilir.[1034] Ancak bu yolun akıllı sözleşme dışında, harici bir çözüm yolu olduğu unutulmamalıdır. Söz konusu hükümsüzlük hallerinde, akıllı sözleşmenin kendi içerisinde bir çıkış yolu öngörmesi ise, ancak bunun önceden planlanması ve blokzincire kaydedilmeden evvel akıllı sözleşme koduna yazılmasıyla mümkün olabilecektir.

### 6. Akıllı Sözleşmelerin Dili

Sözleşmenin şekli gibi, dili de akıllı sözleşmeler bakımından ayrıca bir değerlendirmeye tabi tutulmalıdır. Esasen akıllı sözleşmelerin dili, üzerinde oluşturuldukları yazılımın (programın) dili olmaktadır. Bu dil, genel itibarıyla, kodlardan oluşur. Genel olarak, hukuk sistemlerine hâkim olan "sözleşme serbestisi" ve "şekil serbestisi" ilkeleri, tarafların aralarındaki sözleşmenin dilini de serbestçe belirlemesine imkân tanır. Zira, tarafların aralarındaki bir sözleşmeyi sözlü, yazılı, Mors alfabesi ile veya bilgisayar dilinde oluşturmalarının önünde herhangi bir engel yoktur.[1035]

Ancak bu noktada, Türk Hukukuna mahsus bir durumu tartışmak gerekir. Şöyle ki, 1926 tarihinde yapılan ve halen yürürlükte olan 805 sayılı İktisadi Müesseselerde Mecburi Türkçe Kullanılması Hakkında Kanunun 1. maddesi uyarınca, *Türk tabiiyetindeki her nevi şirket ve müesseseler, Türkiye dahilindeki her nevi muamele, mukavele, muhabere, hesap ve defterlerini Türkçe tutmağa mecburdurlar.* Görüldüğü üzere kanun, tüzel kişilere Türkiye'de yaptıkları sözleşmeleri Türkçe yapma zorunluluğu getirmiştir. Bu zorunluluğa uyulmadığı takdirde, 4. madde gereği, şirket ve müesseseler Türkçe hazırlanmayan bu belgeleri kendi lehlerine kullanamayacaklardır.

---

[1034] **Hodge**, sf. 12; **Bosson**, sf. 25; **Tercier / Pichonnaz / Develioğlu**, sf. 235; **Szczerbowski**, sf. 335; **Çağlayan Aksoy**, sf. 198

[1035] **Mik**, *Smart contracts: Terminology, Technical Limitations and Real World Complexity*, sf. 282; **Mik**, *Contracts in code?*, sf. 11; **Limm**, sf. 109

Yargıtay da kanun hükümlerini bu şekilde yorumlamakta ve Türkçe düzenlenmeyen sözleşme hükümlerinin dikkate alınmaması gerektiğini ifade etmektedir. Örneğin Yargıtay 11. Hukuk Dairesi'nin, 22.02.2018 tarihli ve 2017/4747 E., 2018/1344 K. sayılı ilamında,[1036] "***805 sayılı Yasa'nın 1. ve 4. maddeleri göz önünde bulundurulduğunda, satıcı lehine düzenleme içeren sözleşme hükümlerinden hareketle hüküm tesis edilemeyeceğinin kabulü gerekir.*** *Bu durum karşısında, mahkemece asıl davanın Borçlar Kanunu'nun sözleşmelere ilişkin hükümleri çerçevesinde ele alınıp, tarafların hukuki durumlarının değerlendirilmesi gerekirken,* ***sözleşme hükümlerine 805 sayılı Yasa'nın anılan düzenlemesi karşısında değer verilerek asıl davada hüküm kurulması doğru olmamış****, bu nedenle kararın asıl davada davacı şirket yararına bozulması gerekmiştir*" şeklinde hüküm kurmuştur.

Ancak, söz konusu kanuna ilişkin öğretide çok sayıda tartışma bulunmaktadır. Öncelikle, düzenlemenin sadece tüzel kişileri mi kapsadığı ve yabancılarla yapılan sözleşmeler için de geçerli olup olmadığına ilişkin farklı görüşler ileri sürülmektedir. Nihayetinde, sevk edilen zorunluluğa aykırı davranılması halinde öngörülen yaptırımın hukuki niteliğine dair de tartışmalar mevcuttur.[1037] Önemli bulduğumuz bir görüş ise, konuya dürüstlük kuralı penceresinden bakmakta ve tarafların sözleşme içeriğini bilerek imzalamaları halinde, geçersizlik iddiasının dinlenmeyeceğini belirtmektedir.[1038]

Akıllı sözleşmelerin esasen bilgisayar kodu olduğu göz önüne alındığında, bunların kod dilinde ve makine tarafından okunabilecek şekilde yazıldığı ortadadır. Örneğin Ethereum akıllı sözleşmeleri, *Solidity* adı verilen ve kullanıcılara geniş bir skalada sözleşme yapma imkânı sunan üst düzey bir programlama dilinde yazılmaktadır.[1039] Her ne kadar, akıllı sözleşme yapmaya elverişli farklı programlama dillerinin olduğu belirtilse de bunların "Türkçe" olarak değerlendirilmesi mümkün değildir.[1040] Hal böyle olunca, 805 sayılı İktisadi Müesseselerde Mecburi Türkçe Kullanılması Hakkında Kanun ve yüksek

[1036] https://www.lexpera.com.tr (Son erişim tarihi: 16.06.2022)
[1037] **ÖZDEMİR** Semih Sırrı, *Ticari Sözleşmelerin Yabancı Dilde Hazırlanmasına Bağlanan Hukuki Sonuçlar*, İnönü Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, 11(2), 2020, sf. 619 vd; **Oğuzman / Öz**, P. 452
[1038] **Oğuzman / Öz**, P. 452
[1039] **Tulsidas**, sf. 27; **Taxiarchis / Kasanda**, sf. 31; **Tai**, *Force Majeure and Excuses in Smart Contracts*, sf. 4; **Mohanta / Panda / Jena**
[1040] **Çekin**, sf. 328

mahkeme içtihadı ışığında, en azından Türk uyruklu tüzel kişilerin, olası bir uyuşmazlıkta taraf oldukları akıllı sözleşmelere dayanmaları tartışmalı bir hale gelecektir.

Bu noktada, akıllı sözleşmelerin niteliğine ilişkin tartışmalara geri dönmek yararlı olacaktır. Hatırlanacağı üzere, akıllı sözleşmeleri hukuken farklı değerlendiren pek çok yaklaşım mevcuttur. Buna göre akıllı sözleşmeler, doğrudan kodlama yöntemiyle (*dar anlamda akıllı sözleşmeler, on-chain akıllı sözleşmeler*) oluşturulduğu takdirde, sözleşmenin kendisi kodlama dilinde yazılmış olduğu için 805 sayılı Kanun kapsamında getirilen yaptırımlara maruz kalabileceği söylenmelidir.[1041]

Buna karşın, taraflar arasında ayrıca Türkçe dilinde yazılmış bir sözleşme veya hibrit yapıda bir sözleşme hazırlanarak (*off-chain akıllı sözleşmeler*) bu durumun üstesinden gelinebilir. Akıllı sözleşmelerin, başlı başına bir sözleşme yerine sözleşmelerin ifasına ilişkin bir aşama olarak görülmesi halinde, 805 sayılı Kanun'un sakıncaları da ortadan kalkar. Çekin de benzer bir yaklaşımla, *akıllı sözleşmenin içeriğini program koduyla sınırlandırmak yerine, program kodunu sözleşmenin ifası aşamasıyla alakalı görmenin* daha isabetli bir değerlendirme olduğunu ve taraf iradelerinin bilgisayar kodu dışında ayrı bir sözleşme şeklinde uyuştuğunu kabul etmek gerektiğini ileri sürer.[1042] Bu halde akıllı sözleşme, taraflar arasında kurulu bir sözleşmenin bilgisayar diline tercümesi veya ifa aracı olarak değerlendirilir. Aslında bu çözüm yolu, uluslararası sözleşmeler akdeden Türk şirketlerinin, sözleşmelerini yabancı dil (çoğunlukla İngilizce) ve Türkçe olmak üzere iki dilde hazırlamaları ve imzaya açmalarına benzer. Buradaki fark, sözleşmenin Türkçenin yanı sıra bir yabancı dilde değil; programlama dilinde hazırlanıyor olmasıdır.

## 7. Akıllı Sözleşmelerde Sözleşme Öncesi Sorumluluk

Akıllı sözleşmelerde, sözleşme ilişkisinin kurulmasından önce meydana gelebilecek zararlardan dolayı sorumluluğun atfedilmesi de kısaca incelenmesi gereken bir

[1041] Öğretide Doğancı, 805 sayılı Kanunun akıllı sözleşmeler bakımından uygulama alanının oldukça sınırlı olduğunu savunmaktadır. (**Doğancı**, sf. 134'ten naklen)
[1042] **Çekin**, sf. 328

başka konudur.[1043] *Culpa in contrahendo* sorumluluğu olarak da adlandırılan bu durumda, sözleşmeye aykırılık hükümleri mi yoksa haksız fiil hükümleri mi uygulanacağı konusu öğretide tartışmalıdır. Türk Hukukunda, bu sorumluluk kanunda düzenlenmemiş olmakla birlikte, yargı kararlarında ve özellikle öğretide çokça değerlendirilmiştir.

Belirtmek gerekir ki *culpa in contrahendo* sorumluluğu akıllı sözleşmelerde önemli bir farklılık yaratmayacaktır.[1044] Zira, akıllı sözleşmenin bir ifa aracı olarak kurgulandığı sözleşme ilişkilerinde (*off-chain*) sözleşme öncesi süreç geleneksel metotlarla gerçekleştirilmektedir. Hibrit sözleşmelerde de benzer bir durum vardır. Saf kodlama (*on-chain*) yoluyla kurulan akıllı sözleşmelerde ise, blokzincir üzerinde öneri ve kabul iradeleri gösterilmeden önce tarafların sorumluluğu gündeme gelebilir. Örneğin, blokzincir üzerinde iletişim kuran kişiler, aralarında bir akıllı sözleşme kurulmasa dahi, görüşmeler sırasındaki kusurlu davranışlarından ötürü sorumlu tutulabilir. Benzer şekilde, kişinin karşı tarafı aldatmasından[1045] ya da korkutmasından[1046] sorumluluğu, kendi kusuruyla yanılan tarafın, sözleşmeyi iptal etmek istemesi halinde karşı tarafın uğradığı zarardan sorumluluğu,[1047] şekle aykırılık nedeniyle sözleşmenin kesin hükümsüz olması[1048] ile konusu imkansız bir sözleşmeye bilerek giren tarafın sorumluluğu *culpa in contrahendo* kapsamında değerlendirilebilir.

## B. Akıllı Sözleşmelerde İfa ve İfaya İlişkin Problemler

### 1. Genel Olarak Akıllı Sözleşmelerde Borca Aykırılık

Borçlar Hukukunun en temel uğraş alanlarından birisi de hiç şüphesiz, borçların ifa edil(e)memesi durumudur. Zira bu durumda, sözleşmenin karşı tarafı olan alacaklı, sözleşmeden beklediği menfaate kavuşamamış ve bu nedenle bir zarara uğramış olabilir. Oluşan bu olumsuz tablo karşısında, hukuk sisteminin makul ve etkin çözüm mekanizmaları sunması beklenir. TBK da 112 ila 126 maddeleri arasında borçların ifa

[1043] **Rühl**, sf. 176
[1044] **UK Law Commission**, sf. 81; **Çubukçu**, sf. 65
[1045] **Oğuzman / Öz**, P. 362; **Eren**, *Genel Hükümler*, sf. 450; **Furrer / Muller-Chen / Çetiner**, sf. 587
[1046] **Oğuzman / Öz**, P. 374
[1047] **Eren**, *Genel Hükümler*, sf. 445
[1048] **Furrer / Muller-Chen / Çetiner**, sf. 162

edilmemesinin sonuçları üzerinde durur. En yalın haliyle, borçlu borcunu gereği gibi ifa etmezse alacaklının bundan doğan zararını gidermekle yükümlüdür.

Geleneksel sözleşmelerde, sözleşmenin her bir tarafı, kendi borcunun sözleşmeye uygun şekilde ifa edilmesinden sorumludur. Taraflar, bu borcu yerine getirmeme imkanına sahip olmakla birlikte, bunun hukuki sonuçlarını da üstlenmek durumundadır.[1049] Borca aykırılık olarak adlandırılan bu durumda, alacaklı taraf için çeşitli hukuki imkanlar tanınmıştır. Bu geleneksel sistemin, akıllı sözleşmeler için uygulanması ise çok kolay gözükmemektedir.

Akıllı sözleşmelerin, sözleşme kuruluşu ve icrası aşamalarını büyük oranda otomatikleştirerek ciddi bir paradigma değişikliğine kapı araladığını belirtmiştik. Bu durumun, borçların ifa edilmemesi problemi karşısındaki hukuki bakış açısını değiştirmesi kaçınılmazdır. Çünkü akıllı sözleşmeler, ilgili platform üzerinde kurulduktan sonra kural olarak durdurulamadığı için, temerrüt hali ve genel olarak borca aykırılık problemi büyük ölçüde ortadan kalkmaktadır. Daha doğru bir anlatımla, borcun; tarafların iradesiyle kasten yerine getirilmemesi durumu olanaksız hale gelmektedir.[1050]

Bazı akıllı sözleşmeler, blokzincir üzerinde kurulsa da sözleşmeden doğan borçlar somut dünyada ifa edilebilir. Karşı edimin blokzincir dışında gerçekleştiği bu durumlarda borca aykırılık, tıpkı geleneksel sözleşmelerde olduğu gibi pek çok şekilde gündeme gelebilir. Örneğin belirli bir *Ether* karşılığında araba kiralanmasına ilişkin kurulan bir akıllı sözleşmede, kripto varlık transferi doğru adrese yapılmış olmasına rağmen, kullanıma sunulan araç arızalı olabilir. Benzer şekilde, bir akıllı sigorta sözleşmesi kapsamında, riziko gerçekleşmiş olmasına rağmen; sigorta şirketinin banka hesabında yaşanan bir sorun (bakiye yetersizliği veya hesabın bloke edilmesi gibi durumlar) nedeniyle, sözleşmede belirlenen ödeme zamanında yapılamamış ve temerrüte düşülmüş olabilir.

Bununla birlikte, borcun ifa edilememesi problemi, teknik sorunlar, temerrüt, ifa imkansızlığı gibi çeşitli nedenlerden ötürü, yalnızca blokzincir üzerinde ifa edilen akıllı sözleşmeler için de var olmaya devam edecektir.[1051] Her ne kadar, akıllı sözleşmelerde

[1049] **The Cardozo Blockchain Project**, sf. 5
[1050] **Borgogno**, sf. 293; **Mik**, *Smart contracts: Terminology, Technical Limitations and Real World Complexity*, sf. 282; **Werbach / Cornell**, sf. 318; **Sirena** / **Patti**, sf. 3
[1051] **Bilgili / Cengil**, sf. 157

borca aykırılığın mümkün olamayacağı ileri sürülebilse de özellikle zincir dışından veri alınmasını veya insan müdahalesini gerektiren durumlar olduğu müddetçe, akıllı sözleşmelerde de sözleşmeye aykırılık hallerinin mümkün olduğu ortadadır.[1052] Ancak bunun, sözleşmeye aykırılıktan ziyade teknik bir arıza ("*malfunction*") olduğunu belirten yazarlar da mevcuttur.[1053]

Akıllı sözleşmeler pek çok zaman ani edimli sözleşmeler olarak tasarlansa ve akıllı sözleşme, ancak edimin yerine getirilmesiyle kurulsa da, bunların sürekli borç ilişkisini konu edinmesi mümkündür. Örneğin, uzun dönemli bir kira sözleşmesi, akıllı sözleşme şeklinde kurulabilir. Sürekli borç ilişkisi tesis eden bir akıllı sözleşmede, dönemsel borcun vadesi gelmiş olmasına rağmen, para veya kripto varlık borcu[1054] bulunan tarafın bakiyesi yetersiz olabilir.[1055] Akıllı sözleşme kodu, bedelin ödenmesi talimatını içerse de borçlunun yeterli bakiyesi yoksa, bu borç ifa edilemez. Benzer şekilde, özel anahtarın kaybedilmesi, şifrenin unutulması, hacklenme veya internet bağlantısında yaşanabilecek kesintiler[1056] de borcun ifa edilmesine engel teşkil edebilir. Teknik bir sorun nedeniyle, kripto varlığın yanlış bir cüzdana gönderilmesi[1057] veya bunun karşılığında sunulacak dijital varlığın yanlış bir hesaba tanımlanması ihtimal dahilindedir. Özellikle harici (*off-chain*) akıllı sözleşmeler için, taraflar arasındaki geleneksel sözleşme ile akıllı sözleşme kodu arasındaki uyumsuzluk da ifa aksaklığına neden olabilir.[1058]

Her bir akıllı sözleşme tipinin ayrı ayrı ele alınması gerektiğini belirtmekle birlikte, akıllı sözleşmelerde borcun bir nedenle ifa edilememesi halinde, ilgili tarafın borçtan sorumluluğunun devam edeceği açıktır. Zira akıllı sözleşmelerin, belirli şartlar dahilinde hukuken geçerli sözleşmeler olarak kabul edilmesi gerektiğini daha önce belirtmiştik. Bu

---

[1052] **Perseedoss,** sf. 45; **Sillanpää**, sf. 46; **Ghodoosi** sf. 76; **Tulsidas**, sf. 34; **Poncibò / DiMatteo**, sf. 121; **Kirkit**, sf. 161 vd; **Sadioğlu,** sf. 187

[1053] **Mik**, *Smart contracts: Terminology, Technical Limitations and Real World Complexity*, sf. 281

[1054] TBK'da düzenlenen kira sözleşmesinde kiracının borcu para borcu olup; kripto varlıkların para borcunun ifasında kullanılabilirliğine ilişkin tartışmalar için bkz. **Sadioğlu**, sf. 187. Bu çalışma kapsamında tartışmanın derinliklerine girmemekle birlikte, biz yazarın görüşüne katılıyoruz ve işlevsel bakılarak kripto varlıkların para borcunun ödenmesi amacıyla kullanılabileceğini düşünüyoruz. Bununla birlikte, TCMB'nin, 16 Nisan 2021 tarihinde Resmi Gazetede yayınlanan Ödemelerde Kripto Varlıkların Kullanılmamasına Dair Yönetmelik ile bunu yasakladığı unutulmamalıdır.

[1055] **Tai**, *Force Majeure and Excuses in Smart Contracts*, sf. 12

[1056] **Pilavcı**, sf. 87

[1057] **Doğancı**, sf. 479

[1058] **Hanzl**, sf. 76 (**Doğancı**, sf. 472'den naklen)

durumda, akıllı sözleşmelerden doğan borçların geçerli oldukları ve bu borçlar söz konusu akıllı sözleşme ile ifa edilemiyor olsa bile, borçlunun bundan sorumlu olacağı kabul edilmelidir.[1059] Bu durumda, TBK 112 vd. hükümleri uyarınca borçlu, borcun yerine getirilmemesinin sonuçlarına katlanacaktır.

Akıllı sözleşmelerin harici modelde (*off-chain*) kurulduğu, yani hukuken borç doğuran sözleşmeler olmayıp, yalnızca bir sözleşmeden doğan borçların ifasını gerçekleştiren veya kolaylaştıran bir araç olduğu hallerde, böyle bir sorun zaten olmayacaktır. Çünkü burada borç, akıllı sözleşme ile doğmamakta, harici bir borçlandırıcı işlem (geleneksel sözleşme/temel sözleşme) yapılmaktadır. Akıllı sözleşme ifayı gerçekleştirmeye yarayan ifa aracı olduğu için, borçlunun bir başka araçla borcunu ifa etmesi gerekecektir. Kod, bir sebepten ötürü, borcun ifasını gereği gibi yerine getirmediği takdirde alacaklı taraf, TBK madde 112 vd. hükümleri uyarınca zararının karşılanmasını talep edebilir.[1060] Borçlunun, hukuka uygun şekilde doğan borcu ifa etme yükümlülüğü devam eder. Bu borcun akıllı sözleşme yoluyla veya bir başka şekilde ifa edilmesi gerekir. Tarafların geçerli bir sorumsuzluk sözleşmesi akdettikleri haller elbette ki saklıdır. Bu noktada, aşağıda kısaca değinileceği üzere, öğretide akıllı sözleşme kodunun ifa yardımcısı olarak nitelendirilerek borçlunun kusursuz sorumluluğunun gündeme getirilmesi hususunun tartışıldığını da belirtelim.[1061]

Akıllı sözleşmelerin, hem borç doğuran hem de bu borçların ifasını gerçekleştiren bir süreç olduğu varsayımında (*saf kod / on-chain model* veya *hibrit sözleşmeler*) ise, iradelerin de uyuşması halinde borç doğuran işlemin gerçekleştiği; fakat bir nedenden ötürü ifa sürecinin yerine getirilemediği düşünülmelidir. Burada, TBK md. 112 uyarınca borçlunun kusur durumu önem arz eder. Akıllı sözleşme kodu, borçluya atfedilebilir bir kusur nedeniyle borcun ifasını gerçekleştiremiyorsa borçlu, temerrütten veya kusurlu ifa imkansızlığından sorumlu olur. Akıllı sözleşme kodunun, taraflardan birisince hatalı olarak

[1059] Benzer görüş için bkz. **De Caria**, *The Legal Meaning of Smart Contracts*, sf. 747

[1060] **Carron / Botteron**, *How smart can a contract be?*, sf. 119

[1061] **Doğancı**, sf. 519 vd. Yazar, bu görüşlerin temelinde, *akıllı sözleşme gibi teknolojik imkanları kullanarak bundan fayda sağlayan kişilerin bu teknolojilerin beraberinde getirdiği riskleri de kusursuz sorumluluk rejimiyle üstlenmeleri gerektiği* düşüncesi olduğunu ifade etmektedir. Benzer şekilde, burada borçlunun, sözleşmeden doğan borcun yerine getirilmesini bir üçüncü kişi yerine bir kod parçasına delege etmiş olduğu görüşü için bkz. **UK Law Commission**, sf. 88

programlanması[1062] veya ücretli bir akıllı sözleşme platformuna ödemesi gereken ücreti ödemediği için akıllı sözleşme kodunun aktif olmaması buna birer örnektir.

Benzer şekilde, taraflardan biri (genellikle öneride bulunan taraf), akıllı sözleşme kodunu hazırlaması için bir programcıdan yararlanıyor ise bu kişi, ilgili tarafın ifa yardımcısı olarak nitelendirilebileceğinden,[1063] akıllı sözleşmenin icrası sırasında diğer tarafın uğradığı zarardan, TBK md. 116 uyarınca kusursuz olarak sorumlu tutulacaktır. Zira bu durumda genellikle, borcun (otomatik) ifası kapsamında, kod hazırlanması işi, taraflar arasındaki sözleşmeye uygun olarak bir başka kişiye bırakılmıştır. Ancak belirtilmelidir ki borçlu, ifa yardımcısı niteliğinde olan programcıyı seçmede gerekli özeni göstermemişse, kendi kusuru sebebiyle doğrudan TBK md. 112 uyarınca sorumlu olacaktır.[1064] Diğer yandan borçlu, yardımcı kişiyi seçmede talimat vermede ve denetlemede gerekli özeni gösterdiğini ispat ederek sorumluluktan kurtulamaz.[1065] Hatta borçlu, yardımcı kişinin (programcı) teknik uzmanlığının kendisinden daha ileri seviyede olduğunu veya kendisinin kodlama konusunda çok daha az bilgisi bulunduğunu ileri sürerek de sorumluluktan kurtulamayacaktır.[1066]

Burada tazminat sorumluluğu bakımından bir hususa değinmek gerekir. Şöyle ki, borçlunun borca aykırılıktan sorumlu tutulabilmesi için, kural olarak, TBK md. 112 uyarınca kusurlu olması gerekmektedir. Ancak, pek çok açıdan değerlendirme gerektiren hukuki bir kavram olarak *kusurun*, yazılım dilinde tanımlanması pek mümkün değildir. Yani akıllı sözleşme koduna, *borçlunun kusurlu olduğu oranda tazminat sorumluluğu olduğu* hükmü yazılamayacağı için, kusur değerlendirmesinin koda bırakılması olanaklı görünmemektedir.

Bu hususun, akıllı sözleşme kodunda ifade edilip edilememesi bir yana, borcun gerektiği gibi ifa edilemediği hallerde, borçlunun kusur durumunu tespit etmek kolay

---

[1062] **Doğancı**, sf. 480

[1063] **Doğancı**, sf. 129. İfa yardımcısının fiilerinden borçlunun sorumlu tutulabilmesi için, borçlu borcun ifasında bir yardımcı kullanmalı, yardımcı kişi borçlunun borcuna aykırı bir davranışla karşı tarafa zarar vermiş olmalı, borçlu borcu bizzat kendisi ifa etse bu zarardan sorumlu tutulabilecek olmalı ve sorumluluğu kaldıran/sınırlayan bir anlaşma bulunmamalıdır. Ayrıntılı açıklama için bkz. **Oğuzman / Öz**, P. 1369 vd; **Furrer / Muller-Chen / Çetiner**, sf. 580

[1064] **Tercier / Pichonnaz / Develioğlu**, sf. 389; **Oğuzman / Öz**, P. 1382

[1065] **Tercier / Pichonnaz / Develioğlu**, sf. 392

[1066] **YÜNLÜ** Semih, *Yardımcı Kişilerin Fiillerinden Sorumluluk*, On İki Levha Yayıncılık, İstanbul, 2019, sf. 289

değildir.[1067] Bazen, akıllı sözleşme kodunun cezai şart veya götürü tazminat içermesi mümkündür. Ancak, akıllı sözleşme kodunda yer alan bir cezai şart veya götürü tazminat maddesi herhangi bir değerlendirme yapamayacağı için kod, borçlunun kusurlu olmadığı hallerde dahi devreye girerek, karşı tarafa bir ödeme gerçekleştirebilir. Böylesi bir durumda, sebepsiz zenginleşme hükümleri uyarınca, edimlerin iadesi mümkünse de bunun için yargısal denetim gerekmekte olup, uyuşmazlık sürecinin uzaması kuvvetle muhtemeldir.

Bu değerlendirmenin, her somut olay özelinde ayrıca yapılması gerekmekle birlikte, genel nitelikli bazı sonuçlar öngörülebilir. Örneğin; akıllı sözleşme kodunu hazırlayan veya hazırlatan taraf, kendisine hiçbir kusur yüklenemeyeceğini ispat etmedikçe kodun sebep olduğu teknik problemlerden sorumlu olmalıdır.[1068] Benzer şekilde borca aykırılık, harici kaynaklar (*oracle* gibi) sebebiyle gerçekleşmişse, bu kaynağı seçen taraf, bu aksaklıktan sorumlu tutulmalıdır. Zira bu durumda, taraflardan birine kusur atfı yapılabildiği için kusurlu ifa imkansızlığı ya da borçlu temerrüdü söz konusu olur ve tazminat borcu gündeme gelir.[1069]

Burada, *oracle* gibi elektronik araçların ifa yardımcısı olarak nitelendirilebilmesi hususunun tartışmalı olduğunu belirtelim. Kimi yazarlara göre, bir borcun ifasına aktif olarak dahil olan elektronik araçların, mevcut hukuk düzeninde bir kişilikleri bulunmadığı için yardımcı kişi kabul edilmeleri mümkün değildir.[1070] Dolayısıyla bu elektronik araçlar, karşı tarafa verdikleri zarardan dolayı TBK md. 116'ya göre değil; doğrudan TBK md. 112 uyarınca sorumludur.[1071]

Diğer yandan, özellikle Alman öğretisinde, borçların ifası sırasında otomatik veya elektronik araçların kullanılması durumunda, borçlunun bu araçların sebep olduğu zararlardan, tıpkı *ifa yardımcısından yararlanan sözleşme tarafı* gibi sorumlu tutulması gerektiğini savunan görüşler gittikçe ağırlık kazanmaktadır.[1072] Bu savın çıkış noktası, her

[1067] **Üstün**, sf. 110
[1068] **Bilgili / Cengil**, sf. 158. Yazarlar ayrıca, tereddüt halinde akıllı sözleşmeye ilişkin öneride bulunan tarafın sorumlu tutulması gerektiğini belirtir.
[1069] **Doğancı**, sf. 480
[1070] **Yünlü**, sf. 164
[1071] **Yünlü**, sf. 172
[1072] İlgili görüşler için bkz. **Oğuzman / Öz**, P. 1380; **Doğancı**, sf. 487 Dn. 1991; **Şenocak**, sf. 106 vd.

ne kadar hukuki kişilikleri olmasa da elektronik araçların günümüzde borcun ifası süreçlerinde etkin rol alması ve borçluların bu araçların nimetlerinden faydalanmasıdır.[1073] İfa sürecinde, bir yardımcı kişi kullanmak yerine, bu elektronik araçlardan yararlanan borçlu, buna ilişkin riskleri de üstlenmiş olmalıdır.[1074] Bu bakış açısı, pekala akıllı sözleşme sürecinde kullanılan akıllı sözleşme kodu, yazılım veya *oracle* gibi harici kaynaklar için de geçerli olabilir. Bu kabul uyarınca borçlu, kodu veya *oracle*'ı seçmede kusuru bulunmadığını kanıtlasa dahi, bunların sebep olduğu zararlardan sorumluluğu devam edecektir. Ancak, kod veya *oracle* gibi insan dışı kaynakların ifa yardımcısı kabul edilmesi halinde, yardımcının kusuru veya yardımcıya rücu gibi bazı hususların anlamını yitirebileceğini hatırlatalım.[1075] Bu nedenle biz, akıllı sözleşme kodunun, kodun üzerinde çalışan yazılımın veya *oracle* gibi insan dışı araçların, ifa yardımcısı olarak kabul edilebilmesine şüpheyle yaklaşıyoruz.

Akıllı sözleşmelerde alacaklı tarafın, borcun ifası için harekete geçmesi, kural olarak, gerekmez.[1076] Zira akıllı sözleşmeler, sözleşmeden doğan borçların *aynen ifasına* yönelik kesinliği büyük oranda sağlar.[1077] Gerçekten de, akıllı sözleşme kodunda spesifik olarak hangi edim belirlenmişse, bunlar aynen ifa edilir. Kodda ya da platformda bir hata veya eksiklik olmadığı ve taraf iradeleri koda sağlıklı şekilde aktarıldığı takdirde, tarafların sözleşmeden beklentileri pek çok zaman harfiyen yerine gelecektir. Ancak öğretide, akıllı sözleşmelerin aynen ifa dışındaki bir ihtimali kabul etmeyen yapısı eleştirilmiş ve taraflara esneklik sağlamak için çeşitli çözüm yolları önerilmiştir.[1078] Buna göre, belirli durumlarda akıllı sözleşme kodunun, borçluya *aynen ifa* ile *götürü tazminat ("liquidated damages")* ödeme arasında seçim yapma imkanı tanıyacak şekilde tasarlanması mümkündür.[1079]

Bu doğrultuda, sözleşme taraflarının yargı mekanizmasından beklentileri de değişecektir.[1080] Geleneksel sözleşmelerde borcun ifa edilmemesi karşısında alacaklı,

---

[1073] **Şenocak**, sf. 109
[1074] **Şenocak**, sf. 109
[1075] **Yünlü**, sf. 168. Yazar, haklı olarak, bu gibi tartışmaların yapılabilmesi için, öncelikle *elektronik kişilik* benzeri bir yasal zemine ihtiyaç olduğunu belirtmektedir.
[1076] **Kapancı**, sf. 202
[1077] **Dell'erba**, sf. 20; **Kun**, sf. 159
[1078] **Kun**, sf. 161 vd.
[1079] **Kun**, sf. 166 vd; **Doğancı**, sf. 483
[1080] **Werbach / Cornell**, sf. 376; **Dağlı**, sf. 45

mümkünse borcun aynen ifasını; değilse doğan zararın tazmin edilmesini ister. Ancak, akıllı sözleşmelerde alacaklının ileri süreceği talep, *yapılan ifa sonucunun geri çevrilmesi ve ifa edilenin iadesi*[1081] olacaktır. Bu bakımdan, yargı organlarının yüklendikleri misyonun yanı sıra uyuşmazlığa müdahil oldukları zaman da bir miktar değişecektir.[1082] Geleneksel sözleşmelerde, genel olarak sözleşmeden doğan borcun ifasından önce ve ifası amacıyla yargı mekanizmalarına başvurulurken; akıllı sözleşmelerde bu muhtemel başvuru, borcun ifasından sonra ve ifa sonucu gerçekleşen durumun ortadan kaldırılması amacıyla yapılacaktır. Bu yönüyle akıllı sözleşmeler, ilk talepte ödeme garantili ("*first demand guarantee*") banka teminat mektubu uygulamalarına[1083] benzetilmektedir.[1084]

### 2. Akıllı Sözleşmelerde Temerrüt

Burada, her ne kadar pratikte fazla karşılaşılmayacak olsa da, akıllı sözleşmelerde bir başka borca aykırılık hali olan temerrüt durumuna kısaca değinmek gerekir. Akıllı sözleşme kodu, şartlandığı şekilde otomatik olarak çalışmakla birlikte, çeşitli nedenlerden ötürü borçlunun temerrüde düşmesi söz konusu olabilir. Örneğin, aylık 0.5 ETH kira bedeli karşılığında bir iş yerini kiralayan borçlu, akıllı sözleşme kodundaki bir hata ya da blokzincirdeki bir güncelleme nedeniyle, kira bedelini ödeme borcunu, akıllı sözleşmede kararlaştırılan vadede ifa edemeyebilir. Bu durumda kiracı temerrüde düşmüş olur. Kiracının ETH gönderme borcunu başka şekilde yerine getirmesi halen mümkün olduğu için, kanaatimizce burada ifa imkansızlığı söz konusu değildir.[1085] Belirtmek gerekir ki borçlu (kiracı), temerrüde düşmekte kusurlu ise, TBK md. 118 uyarınca gecikme tazminatı ödemekle yükümlü olup; temerrüde ilişkin diğer hükümler de bu örnekte uygulama alanı bulur.

---

[1081] **Poncibò / DiMatteo**, sf. 121; **Kapancı**, sf. 202

[1082] **World Bank Group**, sf. 14

[1083] Ayrıntılı bilgi için bkz. **YASAN** Mustafa, *İlk Talepte Ödeme Kayıtlı Teminat Mektuplarında Bankanın Tazmin Talebini İnceleme Yükümlülüğünün Sınırları*, Erciyes Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, 7.1, 2012, sf. 28

[1084] **Kapancı**, sf. 204; **Perugini / Checco**, sf. 24

[1085] Ödeme aracı olarak kullanılan kripto varlıkların cins borcuna konu olduğunu savunan görüşler için bkz. **Bilgili / Cengil**, sf. 142; **Kapancı**, sf. 187; **BAYZAN** Yunus Emre, *Hukuki Açidan Kripto Varliklar,* Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2022, sf. 139 vd.

Son olarak, borçlu temerrüdü hâlinde TBK'nın alacaklıya, diğer seçimlik hakların yanında, sözleşmeyi sona erdirme imkanı da tanıdığını hatırlatmak gerekir.[1086] Bu seçimlik hakların, akıllı sözleşmeler için fiilen uygulanabilmesi bir hayli zordur. Akıllı sözleşme kodunda böyle bir yol tanımlanmadıkça, taraflardan birisinin sözleşmeyi tek başına sona erdirmesi mümkün değildir.[1087] Bir akıllı sözleşme, herhangi bir borca aykırılık halinde sözleşmeyi otomatik olarak sona erdirecek veya en azından ifayı durduracak[1088] şekilde kurgulanabilir. Fakat bu durumda alacaklı, diğer seçimlik haklarından mahrum kalır.[1089] Bu nedenle başarılı bir akıllı sözleşme örneğinde, temerrüt veya başkaca bir borca aykırılık durumunda, alacaklıya kanunun tanıdığı seçimlik haklardan birisini kullanma imkanı sunulmalıdır.

### 3.Akıllı Sözleşmelerde İfa İmkânsızlığı

Borcun ifa edilememesi hallerinden birisi de ifa imkansızlığı halidir. Yukarıda belirtildiği üzere, akıllı sözleşmelerde borcun kasten ifa edilmemesi teorik olarak mümkün olmasa da akıllı sözleşmenin kurgulandığı gibi ifa edilmesi, tarafların kusuru olmaksızın imkansız hale gelebilir. Kusursuz ifa imkansızlığı olarak adlandırılan bu hallerde, borçlu borcundan kurtulmuş olur. Burada inceleyeceğimiz imkansızlık, sözleşme kurulduktan sonra meydana gelen ve taraflardan birisine atfedilemeyen imkansızlık halidir.[1090] Belirtilmelidir ki, akıllı sözleşmelerde çoğu zaman, borcun doğması anı ile ifa edilmesi anı arasında uzun bir zaman olmayacağı için, imkansızlık hali nadiren yaşanacaktır.

İfa imkansızlığı büyük oranda, yazılımsal sorunlar, yanlış kodlama, *log-in* sorunu, özel anahtarın kaybedilmesi, şifrenin unutulması, dijital verilerin sağlıksız olması veya internet bağlantısı problemi gibi birtakım teknik sebeplerden[1091] ileri gelir. Örneğin, akıllı sözleşmenin üzerinde çalıştığı platformda meydana gelen bir yazılım hatası sonucunda,

[1086] Bkz. TBK madde 125
[1087] **Poncibò / DiMatteo**, sf. 129
[1088] **Doğancı**, sf. 482
[1089] **Mik**, *Smart contracts: Terminology, Technical Limitations and Real World Complexity*, sf. 283
[1090] Borcun konusu, sözleşme kurulduğu an imkansız ise sözleşme kesin hükümsüz olacaktır (TBK madde 27). İmkansızlık, taraflardan birisinin kusuruna dayanıyorsa, bir önceki başlıkta incelendiği üzere, borçlunun sorumluluğu gündeme gelecektir.
[1091] **Pilavcı**, sf. 87 vd; **UK Law Commission**, sf. 95; **Rabinovich-Einy / Katsch**, sf. 56

borcun konusu olan *şeyler* bozulabilir, yok olabilir veya yanlış kriptografik adrese gönderilebilir.[1092] Benzer şekilde, akıllı sözleşme kodunun yer aldığı blokzincirde çatallanma meydana gelmesi de objektif ifa imkansızlığı teşkil edebilir.[1093] Bunlara ek olarak, akıllı sözleşmeye dışarıdan veri sağlayan araçlardan ("oracle") kaynaklanan sorunların yaşanması da muhtemeldir.

Burada ifa imkansızlığı nedeniyle borcun sona mı erdiği; yoksa borcun var olmaya devam mı ettiği, borcun niteliğine göre değişecektir. Bilindiği üzere, nevi telef olmaz (*genus non perit*) ilkesi gereği, tür borçları kural olarak ifa imkansızlığına konu olmaz.[1094] Bu doğrultuda, *NFT*[1095] gibi biricik ve münhasır kripto varlıkların devri borcunun, parça borcu niteliğinde olduğu ve bunların bir nedenle yok olması halinde borcun sona ereceği kabul edilmelidir. Ancak, Bitcoin ve Ethereum gibi ödeme aracı yönü ön plana çıkan kripto varlıkları devir borcunun niteliği öğretide tartışmalı olsa da bunların cins borcu olduğu kabul edilmelidir.[1096] Bu nedenle, bunların devrini konu edinen borçlar için, kural olarak, ifa imkansızlığı gündeme gelmeyecektir.[1097]

Belirtmek gerekir ki yukarıda örnekleme olarak sayılan sorunlar, borçluya atfedilemediği takdirde borçlu, borca aykırılıktan sorumlu tutulamayacaktır. Bu durumda TBK md. 136 gereği, borçlu borcundan kurtulur. Ancak belirtmek gerekir ki bu teknik sorunlar, borcun ifasını kesin olarak engelliyorsa ifa imkansızlığı gündeme gelirken, borcun ifası geçici olarak engellenmiş ise borçlu temerrüdü söz konusu olur.[1098] Borçlu, temerrüde sebep olan durumun oluşmasında kusurlu değilse, TBK md. 118 uyarınca gecikme tazminatı ödemekle yükümlü olmaz; ancak ifa yükümlülüğü devam eder.

---

[1092] **Doğancı**, sf. 479

[1093] **Doğancı**, sf. 481

[1094] **Oğuzman / Öz**, P. 32; **Kocayusufpaşaoğlu**, § 6, N.7-8

[1095] NFT (*Non-fungible Token*), blokzincir üzerinde kriptografik olarak üretilen gayri-misli, bölünemeyen, kopyalanamayan, başka bir şeyle ikame edilemeyen, benzersiz ve değiştirilmesi mümkün olmayan kripto varlıklardır. Ayrıntılı bilgi için bkz. **Çağlayan Aksoy**, sf. 73 vd; **Doğancı**, sf. 16 vd; **Bayzan**, sf. 26 vd.

[1096] Benzer yönde bkz. **Bilgili / Cengil**, sf. 142; **Kapancı**, sf. 187; **Bayzan**, sf. 139 vd.

[1097] Ancak Türk Hukuku bakımından TCMB'nin, 16 Nisan 2021 tarihinde Resmi Gazetede yayınlanan Ödemelerde Kripto Varlıkların Kullanılmamasına Dair Yönetmelik ile bunların ödeme aracı olarak kullanılmasını yasakladığı unutulmamalıdır. Bu nedenle, söz konusu tarihten sonra akdedilen ve kripto varlıklar ile ödeme öngörülen akıllı sözleşmeler kesin hükümsüz iken; daha önce akdedilmiş akıllı sözleşmeler için ise objektif ifa imkansızlığı söz konusudur.

[1098] **Blum** Germaine, *Smart Contracts*, Schulthess Verlag, Zürich, 2018, sf. 45 vd. (**Doğancı**, sf. 477'den naklen)

Öğretide genel olarak ifa imkânsızlığı, fiili (maddi) imkânsızlık ve hukuki imkânsızlık şeklinde ikili bir ayrıma tabi tutulmaktadır.[1099] Bu başlık kapsamında akıllı sözleşmelerde ifa imkansızlığı tartışılırken daha çok fiili (teknik) sebeplerden ötürü imkânsızlık halleri değerlendirilmiştir. Bunun sebebi, hukuki imkânsızlık hallerinin, akıllı sözleşmeler bakımından, önemli bir farklılık arz etmemesidir. Keza, öğretideki bir başka ayrım olan subjektif imkansızlık ve objektif imkansızlık ayrımının da akıllı sözleşmelerde ifa imkansızlığı için bir önemi yoktur.[1100]

Bu kapsamda, sözleşmenin kurulduğu anda ilgili yasal düzenlemelere uygun olması, ancak sonradan yapılan bir mevzuat değişikliği sebebiyle, hükümsüz veya imkansız hale gelmesi mümkündür.[1101] Zira kripto-septik ülkelerde, kripto varlıkların hizmet ve mal alımında kullanımının yasaklanması her zaman ihtimal dahilindedir.[1102] Öğretide, akıllı sözleşmeler bakımından hukuki imkansızlık hali için, TCMB'nin, 16 Nisan 2021 tarihli yönetmelik ile ödemelerde kripto varlıkların kullanılmasını yasaklaması örnek olarak gösterilmektedir.[1103] Ancak belirtilmelidir ki, bu durumun sözleşme kurulurken mevcut olması halinde, TBK md. 27 uyarınca sözleşme baştan itibaren kesin hükümsüz olacaktır.

TBK'nın 136. maddesi, ifanın borçlunun sorumlu tutulamayacağı sebeplerle imkânsızlaştığı hallerde borcun sona ereceğini; buna mukabil, karşılıklı borç yükleyen sözleşmelerde borçlunun, karşı taraftan almış olduğu edimi geri vermekle yükümlü olacağını ve henüz kendisine ifa edilmemiş olan edimi isteme hakkını da kaybedeceğini belirtir. Bu hüküm akıllı sözleşmelere uygulandığı takdirde, örneğin anahtarın kaybedilmesi veya çatallanma gibi teknik bir nedenden dolayı ifası imkânsız hale gelen borçlu, karşı tarafın edimini yerine getirmesini talep edemeyecektir. Buna karşılık, karşı tarafın edimi otomatik ifa çerçevesinde yerine getirilirse, imkânsızlık içinde bulunan borçlu, bu edimi sebepsiz zenginleşme hükümleri uyarınca iade etmek zorunda olacaktır.

---

[1099] **Oğuzman / Öz**, P. 1802; **Tercier / Pichonnaz / Develioğlu**, sf. 462; **Bilgili / Cengil**, sf. 158
[1100] **Oğuzman / Öz**, P. 1802
[1101] **Tulsidas**, sf. 32; **Raskin**, sf. 327; **Carron / Botteron**, *How smart can a contract be?*, sf. 118
[1102] Nitekim TCMB, 16 Nisan 2021 tarihinde Resmi Gazetede yayınlanan Ödemelerde Kripto Varlıkların Kullanılmamasına Dair Yönetmelikte benzer bir düzenlemeye gitmiştir. Bkz. https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2021/04/20210416-4.htm (Son erişim tarihi: 15.06.2022)
[1103] **Doğancı**, sf. 477

Ancak belirtmek gerekir ki, aynı maddenin devamında, "*Kanun veya sözleşmeyle borcun ifasından önce doğan hasarın alacaklıya yükletilmiş olduğu durumlar, bu hükmün dışındadır*" denilerek, tarafların risk paylaşımına ilişkin düzenleme yapmalarına imkan tanınmıştır. Gerçekten de akıllı sözleşmeler sisteminin dışarıdan müdahaleye kapalı yapısı[1104] ve teknik sorunları önlemenin neredeyse imkansız olması[1105] göz önüne alındığında, tarafların risk paylaşımına ilişkin bir hüküm öngörmesi son derece yararlı olacaktır. Bu hüküm farklı ihtimalleri öngörerek, hasarın (çoğu zaman karşı edim hasarının) hangi durumlarda kime ait olacağına ilişkin durumları belirleyebilir.[1106] Buna ek olarak, platform (platformu işleten) veya kodu yazan programcı gibi, sözleşme dışı üçüncü kişilerle, bu durumlara ilişkin sorumluluğu düzenleyen bir sözleşme yapılması veya akıllı sözleşmenin sigortalatılması mümkündür. Böylelikle, beklenmeyen durumlarda nasıl hareket edileceği taraflarca önceden kararlaştırılmış olur.

Burada ifade etmek gerekir ki, risk paylaşımı hükmünün akıllı sözleşme olarak değil, geleneksel sözleşme şeklinde düzenlenmesi daha uygun olacaktır. Zira bu hüküm, genel olarak, kodun teknik bir nedenden ötürü, arzu edildiği şekilde çalışmaması ihtimalini düzenlediği için, bunun *akıllı sözleşme kodu* içinde bulunması anlamlı olmayabilir.[1107] Böyle bir teknik sorun olduğunda, risk paylaşımı hükmünün işlevini yerine getirmesi, ancak bu şekilde mümkün görünmektedir.

Risk paylaşımı yapılmayan durumlarda, imkansızlığın borçluya atfedilebilir olup olmadığını belirlemek için bir değerlendirme yapılması kaçınılmazdır.[1108] Bu değerlendirmenin, her somut olay özelinde ayrıca yapılması gerekir. Burada kusur, öngörülebilirlik, gibi kıstaslar devreye gireceği için, bu işin koda bırakılması şimdilik mümkün değildir. Bu değerlendirme, hakim tarafından veya taraflarca belirlenen bir

---

[1104] **Pilavcı**, sf. 79

[1105] **Mik**, *Smart contracts: Terminology, Technical Limitations and Real World Complexity*, sf. 279

[1106] **Mcmillan / Procter / Lindhout / Morgan**, 2020; **Mik**, *Smart contracts: Terminology, Technical Limitations and Real World Complexity*, sf. 279; **Levi** / **Lipton**, sf. 10

[1107] Ancak riskin, objektif kriterlere bağlanabildiği ölçüde koda aktarılması da mümkün olabilir. Örneğin harici verilerin alınmasında sorun çıktığı takdirde, Akıllı sözleşme kodunun ne şekilde hareket edeceği önceden kurgulanabilir.

[1108] **Bilgili / Cengil**, sf. 157. Bu değerlendirme yapılırken borçlunun tacir olup olmadığının da hesaba katılacağına dair bkz. **KURTULAN** Gökçe, *Türk Hukukunda İmkânsızlık ve Aşırı İfa Güçlüğü Kurumlarının Karşılaştırılması*, Banka ve Ticaret Hukuku Dergisi Cilt: 32, Sayı:3, Eylül 2016, sf. 216

üçüncü kişi (*alternatif uyuşmazlık çözümü*) tarafından yapılmak durumundadır. Bu da yine, zincir dışı bir çözüm yoluna işaret eder.

Öğretideki bir görüşe[1109] göre, kusursuz ifa imkânsızlığı halinde, borçlu borcundan kurtulacak olsa da, buna ilişkin değişikliğin blokzincire yansıtılması çok zordur. Bu durumda, TBK uyarınca sona ermesi gereken bir borcun fiilen sona ermemesi söz konusudur.[1110] Bu husus, blokzincirin dışarıdan müdahaleye kapalı yapısı göz önüne alındığında haklı gibi görünmekle birlikte, bizce her zaman ciddi bir sorun teşkil etmeyecektir. Şöyle ki, söz konusu imkânsızlık, blokzincire has teknik bir problemden (internet kopukluğu, *hacklenme* vb.) ileri geliyorsa, ortada objektif bir imkânsızlık söz konusu olacak ve borçlu istese de edimini yerine getiremeyecektir. Bu halde, saf kodlama yöntemiyle oluşturulan (*on-chain*) akıllı sözleşmelerde borç sona erecekken; harici (*off-chain*) akıllı sözleşmelerde, borç zincir dışında doğduğu için, borçlunun borçtan sorumluluğu devam edecek ve esasen burada bir ifa imkansızlığı gündeme gelmeyecektir. Her iki ihtimalde de söz konusu değişikliğin blokzincir sistemine yansıtılmasına ihtiyaç duyulmayacaktır. Eğer ifa imkânsızlığı, hukuki bir nedenden kaynaklanıyor ve maddi bir imkânsızlık bulunmuyorsa, edimler otomatik olarak ifa edilecektir. Bu halde de durumun niteliğine göre, sebepsiz zenginleşme hükümlerine veya istihkak davası yoluna başvurularak edimlerin iadesi talep edilecektir.[1111]

Bununla birlikte, maddi sebeplerden ötürü ifanın imkansızlaşması halinde, bunun blokzincire aktarılmasının zor olduğu kabul edilmelidir. Örneğin, "*belirli miktarda Ether karşılığı bir arabanın 1 hafta kiralanmasını*" konu edinen bir sözleşmede, Ether borçlusu borcunu yerine getirmiş olsa da karşı taraf, söz konusu arabanın çalınması veya bozulması nedeniyle borcunu ifa edemiyor olabilir. Bu durumda, imkansızlığa neden olan durum değerlendirilerek borçlu ya TBK md. 136 kapsamında borcundan kurtulacak (bu durumda gönderilen Ether'in de iadesi gerekecektir) ya da kusurlu bulunarak TBK md. 112 vd. uyarınca tazminat sorumluluğu gündeme gelecektir. Fakat bu değerlendirme, ancak hakim

[1109] **Çubukçu**, sf. 77
[1110] **Üstün**, sf. 110
[1111] **Bosson**, sf. 25; **Carron / Botteron**, *How smart can a contract be?*, sf. 138 vd; **Hodge**, sf. 12; **Szczerbowski**, sf. 335

veya taraflarca belirlenen üçüncü taraf uzman veya güvenilir *oracle* tarafından yapılabileceği için sürecin uzaması kaçınılmazdır.[1112]

### 4.Akıllı Sözleşmelerin İfa Yeri

Akıllı sözleşmelerde ifa ile ilgili kısaca değinilmesi gereken bir diğer husus da "sözleşmenin ifa edildiği yer" konusuna ilişkindir. Türk hukuku, TBK md. 89 ile ifa yerini belirleme noktasında taraflara tam bir serbestlik tanımıştır. İfa yeri için genel kural, bunun tarafların açık veya örtülü iradelerine göre belirlenen yerde gerçekleştirilmesidir. İfa yerinin sözleşmede veya bir kanun hükmünde belirlenmediği hallere ilişkin olarak da yedek hukuk kuralları sevk edilmiş ve borcun konusuna göre üçlü bir ayrıma gidilmiştir.[1113] Sözleşmenin ifa yeri, usul hukuku bakımından da önemlidir; zira, HMK md. 10'a göre, *sözleşmeden doğan davalar, sözleşmenin ifa edileceği yer mahkemesinde de açılabilir*. Benzer şekilde ifa yeri, milletlerarası özel hukuk bakımından da önem arz eder.

İfa yerine ilişkin en büyük zorluk, akıllı sözleşmenin saf kodlama yoluyla (on-chain) oluşturulduğu hallerde karşımıza çıkar. Çünkü bu durumda, taraflar doğrudan akıllı sözleşme kodunu oluşturma yoluna gitmiş ve aralarında başkaca bir sözleşme akdetmemiştir. Yani taraflar arasındaki sözleşme ilişkisini belirleyen tek şey akıllı sözleşme kodudur. Taraflardan birisinin bir kod parçasını blokzincire yerleştirip öneride bulunduğu, başka bir kullanıcının da fiili kabul beyanı ile sözleşmeye katılma iradesini gösterdiği hallerde (*doğrudan kodlama, on-chain akıllı sözleşmeler*), sözleşme blokzincir üzerinde kurulmuş olur. Bu senaryoda edimlerin ifa edileceği yer, öneride bulunanın bulunduğu yer veya kabul eden tarafın bulunduğu yer olabilecektir. Burada, akıllı sözleşmeden doğan edimlerin niteliği belirleyici olacaktır.

Öğretide, edimin niteliğine göre ancak belirli bir yerde ifa edilebilecek borçların, zorunlu olarak orada ifa edileceği belirtilmektedir.[1114] Blokzincir üzerinde akdedilen akıllı sözleşmelerden doğan borçlar için de bu durumun uygulama alanı bulacağı kanaatindeyiz.

---

[1112] **Tai**, *Force Majeure and Excuses in Smart Contracts*, sf. 16

[1113] Bu ayrıma ilişkin detaylı açıklamalar için bkz. **Oğuzman / Öz**, P. 1036 vd; **Tercier / Pichonnaz / Develioğlu,** sf. 339 vd.

[1114] **Oğuzman / Öz**, P. 1032; **Eren**, *Genel Hükümler*, sf. 1059

Örneğin, kripto varlıklar veya *token*'ler, istisnalar olmakla birlikte, blokzincir üzerinde varlık gösterebilen dijital şeylerdir. Bunlara ilişkin edimlerin, bir başka şekilde (mesela fiziksel olarak) ifa edilmesi mümkün olmadığı için, ifa yerinin de bir başka yer olması düşünülemez. Blokzincir üzerinde gerçekleşen satış veya hizmet teminine ilişkin edimlerin ifa yeri, bunların ilgili kişiye sunulduğu yer olmaktadır. Bu hallerde, akıllı sözleşme kapsamında sanal olarak hizmet veya ürün alan tarafın bilgisayarının (hizmeti aldığı araç) bulunduğu yer, ilgili edimin ifa yeri olarak nitelendirilebilir.[1115] Öte yandan, söz konusu işlemelerin bloklara yerleşmesine onay veren *node*'ların bulunduğu yerlerin de, duruma göre sözleşmenin kurulduğu yer veya ifa yeri olarak kabul edilebileceğini öne süren görüşler[1116] bulunmakla birlikte, bunlara katılmak zordur.

Bununla birlikte, akıllı sözleşmelerin fiziksel dünyada gerçekleştirilmesi gereken edimleri konu edinmesi de mümkündür. Örneğin, araç kiralanmasına ilişkin bir akıllı sözleşme, aracın bulunduğu yerde ifa edileceği gibi taşınmaz kiralanmasına ilişkin bir akıllı sözleşme de doğal olarak, taşınmazın bulunduğu yerde ifa edilecektir. Benzer şekilde, bir akıllı satış sözleşmesinde, ürünlerin teslim edildiği yer ifa yeri olacaktır. Kira veya satış bedelinin ödenmesi ise nispeten farklı bir durumdur. Ödemeler, kripto varlıklarla yapıldığı takdirde, bunların hukuki nitelemesine göre bir sonuca varılması gerekecektir. Kripto varlıkların ödeme aracı olduğu kabul edilirse,[1117] alacaklının banka hesabına yapılan transferden çok da farklı olmayacak ve alacaklının bulunduğu yer ifa yeri olarak kabul edilecektir.

### C. Akıllı Sözleşmelerde Aşırı İfa Güçlüğü ve "Sözleşmenin Uyarlanması" Problemi

Akıllı sözleşmelere ilişkin tartışılması gereken bir diğer konu da bunların, aşırı ifa güçlüğüne neden olacak şekilde değişen şartlara adapte edilip edilemeyeceğidir. Bilindiği üzere, borçlunun aşırı ifa güçlüğüne düştüğü hallerde, belirli şartlar uyarınca sözleşmenin

[1115] **Özdemir Kocasakal**, sf. 184; **Pretelli,** sf. 29
[1116] **UK Law Commission**, sf. 115
[1117] Ancak TCMB'nin, 16 Nisan 2021 tarihinde Resmi Gazetede yayınlanan Ödemelerde Kripto Varlıkların Kullanılmamasına Dair Yönetmelik ile bunu yasakladığı unutulmamalıdır.

uyarlanması talep edilebilmektedir. Bu bakımdan aşırı ifa güçlüğü, tıpkı ifa imkansızlığı gibi, borçluyu sözleşmenin taahhüt edildiği şekilde ifa edilmesi yükümlülüğünden kurtarmaktadır.[1118] Bununla birlikte, aşırı ifa güçlüğü halinde borç sona ermez; fakat *emprevizyon* teorisi uyarınca uyarlanabilir.[1119]

Bilindiği üzere, sözleşmeler hukukunun temelinde "ahde vefa" *(pacta sunt servanda)* ilkesi yer almaktadır. Buna karşılık, bu ilkenin karşısında yer alan *"clausula rebus sic stantibus"* ilkesi, sözleşme kurulurken mevcut olan koşulların, öngörülemez şekilde değişmesi halini düzenler ve bu yönüyle, "ahde vefa" ilkesine bir istisna oluşturur. Türk hukukundaki düzenlemeye bakılacak olursa, TBK'nın aşırı ifa güçlüğü başlıklı 138. maddesine göre, "*sözleşmenin yapıldığı sırada taraflarca öngörülmeyen ve öngörülmesi de beklenmeyen olağanüstü bir durum, borçludan kaynaklanmayan bir sebeple ortaya çıkar ve sözleşmenin yapıldığı sırada mevcut olguları, kendisinden ifanın istenmesini dürüstlük kurallarına aykırı düşecek derecede borçlu aleyhine değiştirir ve borçlu da borcunu henüz ifa etmemiş veya ifanın aşırı ölçüde güçleşmesinden doğan haklarını saklı tutarak ifa etmiş olursa borçlu, hâkimden sözleşmenin yeni koşullara uyarlanmasını isteme, bu mümkün olmadığı takdirde sözleşmeden dönme hakkına sahiptir.*"

Aşırı ifa güçlüğü ve "sözleşmenin uyarlanması, sözleşmeler hukukun en temel meselelerinden birisidir. Öyle ki bu kurum, 6098 sayılı TBK ile genel bir hükme bağlanmadan önce dahi öğreti ve yargı kararlarında kabul edilmiştir.[1120] Gerek Anglosakson hukuk geleneklerinde, gerekse kıta Avrupası hukuk sistemlerinde, benzer doktrinler ortaya çıkmış ve taraflara yeniden müzakere imkanı tanınmıştır.[1121] Belirtmek gerekir ki uyarlama, daha çok uzun ve sürekli borç ilişkilerinde ortaya çıkmaktadır.[1122]

Akıllı sözleşmeler için konuyu zorlaştıran husus, bunların kural olarak değiştirilemez ve dışarıdan müdahale edilemez şekilde programlanmış olmasıdır. Bir diğer ifadeyle akıllı sözleşmeler, sözleşmeye tam bağlılık prensibiyle çalışır.[1123] Şartlar ne olursa olsun, akıllı sözleşme kodu, programlandığı şekilde kendi kendini yürütecektir. Üstelik

[1118] **Kurtalan**, sf. 211
[1119] **Tercier / Pichonnaz / Develioğlu**, sf. 462
[1120] **Oğuzman / Öz**, P. 1830 vd.
[1121] **Brisov**, sf. 174
[1122] Yargıtay HGK, 2003/332 E. ve 2003/340 K. numaralı ilamı (https://www.lexpera.com)
[1123] **Cannarsa**, *Contract Interpretation*, sf. 111; **Müller**, sf. 92; **Savelyev**, sf. 15

akıllı sözleşmeler, esnetilmeye uygun olmayan programlama dillerinde oluşturulur. Bu teknik özellik sebebiyle, bir akıllı sözleşmenin değişen koşullar karşısında uyarlanabilirliği hakkında büyük bir soru işareti vardır.

Öğretide pek çok yazar, ne denli büyük değişiklikler olursa olsun, akıllı sözleşmelerin sonradan uyarlanmasının mümkün olmadığını ifade etmektedir.[1124] Ancak bunu şöyle anlamak gerekir: akıllı sözleşme taraflarının uyarlama talebinde bulunmaları mümkündür; fakat akıllı sözleşme kodunun fiilen uyarlanması olanaklı değildir. Bunun sebebi, akıllı sözleşmelerin altında yatan blokzincir teknolojisinin teknik özellikleridir. Hatırlanacağı üzere, güvensizlik prensibi uyarınca çalışan blokzincirde kayıtlar, merkezi olmayan bir yapı içinde, dağıtık defterlerde tutulur. Buraya yüklenen kodlarda (örneğin akıllı sözleşmeler) yer alan talimatlar, ağdaki kullanıcılar tarafından aynı anda ve bağımsız olarak yerine getirilir.[1125] Dolayısıyla, veriler üzerinde hakimiyet kurabilecek merkezi bir otorite mevcut değildir.

Akıllı sözleşme kodunda yer alan hükümler de aynı prensip doğrultusunda harfiyen yerine getirilir. Akıllı sözleşme ilişkisi içerisinde, başlangıçta taraflarca öngörülemeyen olağanüstü bir durum vuku bulsa dahi bu durum, kod nezdinde bir değişikliğe sebep olmaz. Yani, öngörülemeyecek şekilde aşırı ifa güçlüğüne uğrama ihtimali bulunan taraf, akıllı sözleşme ilişkisine girerken, bu gerçeği bilecek ve bunun riskini üstlenmiş olacaktır. Bu nedenle, akıllı sözleşmelerde ifa güçlüğü bakımından "öngörülemezlik" kriterinin daha sıkı yorumlanması beklenebilir.[1126] Öte yandan, akıllı sözleşme taraflarının tacir sıfatını taşıdıkları durumda, "basiretli iş adamı ilkesi"[1127] gereği, öngörülemeyen durumların ve

[1124] **Müller**, sf. 66; **Mik**, *Smart contracts: Terminology, Technical Limitations and Real World Complexity*, sf. 282; **Carron / Botteron**, *How smart can a contract be?*, sf. 121; **Carron / Botteron**, *Le droit des obligations face aux « contrats intelligents »,* sf. 23; **Mik**, *Smart Contracts: A Requiem*, sf. 8; **Schulpen**, sf. 29, 77; **Cannarsa**, *Interpretation of Contracts and Smart Contracts*, sf. 781; **Cannarsa**, *Contract Interpretation*, sf. 111; **Tevetoğlu**, sf. 205; **Templin**, sf. 961; **Çağlayan Aksoy**, sf. 312; **Savelyev**, sf. 15; **Mik**, *Blockchains: A Technology for Decentralized Marketplaces*, sf. 175; **Üstün**, sf. 208; **Alam** / **Gupta** / **Zameni**, sf. 119

[1125] **Cuccuru**, sf. 190

[1126] Bizce makul olmamakla birlikte, akıllı sözleşme taraflarının, bu sözleşmeyi akdederken zımni bir risk paylaşımı yaptıkları ve aşırı ifa güçlüğüne başvuramayacakları da ileri sürülebilir.

[1127] Basiretli tacirin özelliklerine ilişkin ayrıntılı bilgi için bkz. **GÜMÜŞ**, Mustafa Alper, *6102 Sayılı Türk Ticaret Kanunu m.18/II'de Yer Alan "Basiretli İş Adamı (Tacir) Davranışı" Ölçütünün İyiniyetin (TMK madde 3) Varlığının Belirlenmesindeki İşlevi,* Cevdet Yavuz'a Armağan, sf. 1222 vd; **ÜLGEN** Hüseyin **/ HELVACI** Mehmet **/ KAYA** Arslan **/ NOMER ERTAN** N. Füsun, *Ticari İşletme Hukuku*, Vedat Kitapçılık, 2021, sf. 268 vd.

aşırı ifa güçlüğünün, tacir olmayanlara kıyasla daha dar yorumlanması[1128] gerekeceği söylenebilir.

İfade edilmelidir ki, sonradan değişen koşullara uygun şekilde, akıllı sözleşmede değişiklik yapabilecek merkezi bir otorite yoktur. Hatta bunu yapmak, taraflar için dahi mümkün değildir. Bu nedenle, hakimin bir üçüncü kişi olarak sözleşmeye müdahale etmesi de teknik olarak olanaksız görünmektedir[1129] ki bu durum, daha önce açıklanan "*code is law*" öğretisine oldukça uygun düşer.

Burada, akıllı sözleşmeler bağlamında mücbir sebeplere kısaca değinmek gerekir. Her ne kadar, "Akıllı Sözleşmelerde Aşırı İfa Güçlüğü ve Sözleşmenin Uyarlanması" başlığında aktarılıyor olsa da mücbir sebep, borçlunun borcunu kaçınılmaz şekilde ihlal etmesine neden olan genel ve dışsal bir duruma[1130] işaret eder. Geleneksel sözleşmelerin hazırlanma aşamasında, genellikle bir "*mücbir sebep*" klozu eklenir ve hangi hallerin taraflar için mücbir sebep teşkil edeceği belirlenir. Ancak bu durumun benzer şekilde uygulanması, akıllı sözleşmeler için bir hayli zor görünmektedir. Her şeyden önce, mücbir sebep hallerinin, genellikle bir yorum gerektiriyor olması, onların kodlama diline aktarılmasını zorlaştırır.[1131] Bu nedenle, akıllı sözleşmelerde *mücbir sebep*" klozunun geleneksel şekilde akdedilmesinde yarar vardır.

Bununla birlikte, bazı objektif kriterlere göre, akıllı sözleşme kodunda da mücbir sebep halleri tanımlanması ve bunlara sonuç bağlanması bizce mümkündür. Örneğin, döviz kurunun belirli bir düzeyi aşması, borsa endeksinin belirlenen seviyenin altına düşmesi, metrekareye düşen yağış miktarının belli seviyeyi aşması veya sıcaklığın belirli sınırlar dışına çıkması gibi nesnel durumların belirlenmesi halinde, taraflara akıllı sözleşmeden çıkış imkanı veya belirli süre otomatik ifa mekanizmasını askıya alma seçeneği sunulabilir. Ancak bu çözümün, bütün mücbir sebep hallerini kapsayamayacağı ve öngörülemeyen (dolayısıyla kodlanamayan) durumların her zaman ortaya çıkabileceği unutulmamalıdır.

---

[1128] **Ülgen / Helvacı / Kaya / Nomer Ertan,** sf. 270; **BİNGÖL** Muhammet Emin, *Basiretli İş Adamı Gibi Hareket Yükümlülüğü: Özellikle Tacirin Ücret ve Cezai Şartın İndirilmesini İsteyememesi*, On İki Levha Yayıncılık, İstanbul, 2018, sf. 89

[1129] **Savelyev**, *Contract Law 2.0,* 2016, sf. 18; **Durovic / Janssen**, sf. 73; **Carron / Botteron**, *Le droit des obligations face aux « contrats intelligents »*, sf. 23; **Werbach / Cornell**, sf. 367

[1130] **Oğuzman / Öz**, P. 1345; **Tekinay / Akman / Burcuoğlu / Altop**, sf. 1002 vd.

[1131] **Werbach / Cornell**, sf. 367

Öğretideki bazı yazarlar da, iyi hazırlanmış bir akıllı sözleşmenin, değişen şartlar doğrultusunda taraflara seçim yapma imkanı verecek şekilde tasarlanabileceğini belirtmektedir.[1132]

Mücbir sebep hallerinin akıllı sözleşmede sınırlı sayıda (*numerus clausus*) kodlandığı durumda, diğer tüm mücbir sebep durumlarının borçlunun risk alanında bulunduğu kabul edilebilir. Eğer böyle bir yola gidilmeksizin, programa borçluya aşırı ifa güçlüğünde kullanabilmesi için genel bir çıkış kodu yazıldığında ise, bunun borçlu tarafından suistimal edilmesi çok olasıdır.[1133] Zaten ifadan kaçınmak için böylesi keyfi bir yol açılması, akıllı sözleşmelerin çıkış sebepleriyle çelişeceği için taraflarca kabul edilmesi de zordur. Bu şartlar altında, akıllı sözleşmelerin aşırı ifa güçlüğü ve mücbir sebep hallerini oldukça daraltacağını ve gerçekten bir *istisna* haline getireceğini öngörmek mümkündür.

Bununla birlikte, kişilerin geleneksel uyuşmazlık çözüm yollarına başvurarak aşırı ifa güçlüğünü öne sürmelerinin önünde de bir engel yoktur.[1134] Hatta yukarıda verdiğimiz örnekte olduğu gibi, taraflar mücbir sebep hallerini sınırlı sayıda tutmuş veya açıkça uyarlama yapılamayacağını belirtmiş olsalar dahi, şartların mevcut olması halinde uyarlama talep edilmesi mümkündür.[1135] Zira, önceden öngörülmesi mümkün olmayan değişiklikler sonucunda, sözleşmenin diğer maddeleri gibi, uyarlama yapılmasını sınırlayan hükümlerinin ifası da beklenemez hale gelebilir.[1136]

Hakimden uyarlama talep eden akıllı sözleşme tarafı, sözleşmenin otomatik icrasına katlandıktan sonra, bunun düzeltilmesine ilişkin bir talepte bulunacaktır.[1137] Bu talep üzerine, TBK madde 138'deki şartların gerçekleştiğine kanaat getiren hakim, mümkünse blokzincir üzerinde; mümkün değilse zincir dışında hüküm doğuracak şekilde sözleşmenin uyarlanmasına karar verecektir. Örneğin, bir havayolu şirketi ile yolcuları arasında akıllı sözleşme kurulduğu; ancak sonradan bölgesel bir çatışma nedeniyle uçuşa yasak bölge ilan edildiği ve zorunlu rota değişikliği nedeniyle yaşanan gecikme sonucunda

[1132] **Borgogno**, sf. 293
[1133] **Tai**, *Force Majeure and Excuses in Smart Contracts*, sf. 15
[1134] **Tai**, *Force Majeure and Excuses in Smart Contracts*, sf. 16
[1135] **BAYSAL** Başak, *Sözleşmenin Uyarlanması*, On İki Levha Yayıncılık, 2020, sf. 304; Ayrıca bkz. Yargıtay HGK, 2003/332 E. ve 2003/340 K. numaralı ilamı (https://www.lexpera.com)
[1136] **Baysal**, sf. 305
[1137] **Çağlayan Aksoy**, sf. 314

yolculara otomatik olarak bir ödeme yapıldığı varsayımında, havayolu şirketi sözleşmenin uyarlanmasını talep edilebilir.[1138] Bu durumda hakim, uyarlama talebini haklı bulursa, akıllı sözleşme kapsamında otomatik olarak yerine getirilen edimlerin sonradan iadesi gündeme gelecektir.

Öğretide, genel itibarıyla akıllı sözleşmelerin, muhtemel senaryolar öngörülerek hazırlanmasının pek de makul olmadığı ifade edilmektedir.[1139] Zira bu durum, çok uzun ve ayrıntılı bir akıllı sözleşme kodu yazılmasını zorunlu kılacak olup, bu durumda kodda başka hata ve eksiklerin ortaya çıkması kaçınılmazdır.[1140] Bu sorunun aşılabilmesi için önerilen bir başka çözüm yolu ise, uzman ya da güvenilir *oracle*'lara başvurma imkanının taraflara tanınmasıdır.[1141] Bu durumda, mücbir sebep olduğunu, aşırı ifa güçlüğüne uğradığını veya ifa imkansızlığı söz konusu olduğunu düşünen taraf, bu üçüncü kişiye başvurarak bir değerlendirme yapmasını talep eder. Aslında bu durum, bir nevi alternatif uyuşmazlık çözümü olarak düşünülebilir.[1142] Fakat bu çözüm yolu, akıllı sözleşmelerin genel prensipleriyle büyük bir çelişki oluşturacağı için bizce makul değildir.

Son olarak, güncel bir meseleye atıfta bulunacak olursak, 2019 yılının sonunda patlak veren ve tüm yaşamı alt üst eden Covid-19 pandemisi çok güzel bir örnektir. Zira, pek çok devlet, olağanüstü hal ilan etmiş ve çeşitli hukuki düzenlemeler yapmıştır. Gerçekten de Covid-19 pandemisi, mücbir sebep kavramını tüm yönleriyle karşılar. Bu kapsamda örneğin, iş hacmini büyük oranda kaybeden iş yerleri, kira sözleşmelerinin uyarlanması ve kira bedellerinin azaltılması talebiyle pek çok dava açmıştır. 2021 yılı itibarıyla verilen mahkeme kararlarında, Covid-19 pandemisinin mücbir sebep olarak kabul edildiği ve uyarlama taleplerinin dikkate alındığı görülmektedir.[1143] Bu bakımdan

---

[1138] Örnek için bkz. **Carron / Botteron**, *How smart can a contract be?*, sf. 121

[1139] **Mik**, *Smart contracts: Terminology, Technical Limitations and Real World Complexity*, sf. 292; **Carron / Botteron**, *Le droit des obligations face aux « contrats intelligents »,* sf. 23; **Tai**, *Force Majeure and Excuses in Smart Contracts*, sf. 17

[1140] **Werbach / Cornell**, sf. 369; **Mik**, *Smart contracts: Terminology, Technical Limitations and Real World Complexity*, sf. 289

[1141] **De Filippi** / **Wray** / **Sileno**, sf. 6; **Tai**, *Force Majeure and Excuses in Smart Contracts*, sf. 12; **Wang** / **Le**, sf. 937

[1142] **Tai**, *Force Majeure and Excuses in Smart Contracts*, sf. 12

[1143] Örneğin Yargıtay 2. Hukuk Dairesinin 2021/3452 Esas 2021/6001 Karar ve 04.06.2021 tarihli ilamında, "*mücbir sebepte geçen sürenin kira süresi sonuna eklenmesi ve iş hacmindeki düşüş nedeniyle kira parasının %50 oranında indirilerek uyarlanmasına karar verilmesi*" talebiyle açılan davada, pandemi sebebiyle kira

Covid-19, akıllı sözleşmelerde fesih, değişiklik ve uyarlama gibi meseleleri somut bir şekilde gündeme taşımıştır.[1144]

Kira gibi sürekli borç ilişkisi tesis eden akıllı sözleşmelerde kiracı, benzer şekilde uyarlama talebinde bulunabilir. Zira, geleneksel kira sözleşmeleri için mahkemelerin uyarlama talebini kabul etmesi karşısında, akıllı sözleşme kiracısının bu imkandan mahrum bırakılması hakkaniyete uygun düşmez. Burada, "*code is law*" öğretisi uyarınca, tarafların akıllı sözleşmeye girerken sonradan değişiklik yapılamayacağını bildikleri ve bu riskin en baştan taraflarca üstlenildiği ileri sürülebilirse de Covid-19 gibi, objektif olarak öngörülemeyecek olağandışı bir durumun riskini taraflardan birine yüklemek bizce makul ve adil değildir. Bu noktada, TBK'da yer alan ve kira sözleşmeleri bakımından emredici olan hükümler de göz önünde bulundurulmalıdır. Ancak, yukarıda anlatıldığı gibi, akıllı kira sözleşmesinin uyarlanması teknik olarak çok zordur. Buna karşılık, kiracının mahkemeye başvurarak sözleşmenin uyarlanmasını talep etmesi yine de mümkündür. Her ne kadar, hakimin uyarlama kararı blokzincire aktarılamasa da, fazladan ödenene kira bedellerinin, sebepsiz zenginleşme hükümlerine göre kiracıya iade edilmesi makul bir çözüm olabilir.

bedelinin uyarlanmasına ilişkin davalarda ihtiyati tedbir kararı verilebileceğine hükmetmiştir. Bkz. www.lexpera.com.tr (Son erişim tarihi: 16.06.2022)

[1144] **Brisov**, sf. 173 vd.

## VI. AVRUPA VE ABD'DE AKILLI SÖZLEŞMELERE İLİŞKİN GELİŞMELER

Öncelikle belirtmek gerekir ki, ulusal hukukumuzda olduğu gibi, yabancı ülke hukuk sistemlerinde de akıllı sözleşmeleri ve blokzincir teknolojisini tüm yönleriyle ele alan hukuki bir düzenleme mevcut değildir. Bunun sebebi olarak, söz konusu teknolojilerin karmaşıklığı ve modern devletlerin hukuki düzenleme yapma sürecinin teknolojinin hızına yetişememesi gösterilebilir.[1145] Fakat özellikle Avrupa ve ABD'de bu alanda önemli çalışmalar yapılmakta ve bunların bir kısmı yasal düzenleme halini almaktadır.

Genel bir değerlendirme yapmak gerekirse, pek çok hukuk sisteminde, akıllı sözleşmelerin benzer şekilde tanımlandığı ve varlıklarının kabul edildiği görülmektedir. Buna ek olarak, ülkelerin akıllı sözleşmeler için spesifik bir hukuki rejim oluşturmak yerine, mevcut çerçeve içinde onları tanımladıkları söylenebilir.[1146] Bu durum, Türk Hukuku kapsamında akıllı sözleşmeler için ifade ettiğimiz "*mevzuatla uyumlu yorum yapma*" düşüncesiyle paralellik arz etmektedir.

Ancak, meselenin etraflıca ortaya konabilmesi için, mahkeme kararları yoluyla oluşacak içtihatlara ihtiyaç duyulduğu da söylenmelidir. Bunun ise belirli bir zaman alacağı kuşkusuzdur. Bununla birlikte, akıllı sözleşmelere ilişkin karşılaştırmalı hukukta oluşturulan hukuki düzenlemelerin, konunun Türk Hukukunda nasıl ele alınması gerektiği konusunda oldukça faydalı olacağı kanaatindeyiz. Bu amaç doğrultusunda, Avrupa'daki ve ABD'deki gelişmeler, bu başlık altında kısaca ele alınacaktır.

### A. Avrupa'daki Gelişmeler

Avrupa, dünyada gerçekleşen dijital devrime öncülük eden kıta olmamakla birlikte, yaşanan gelişmelere sosyal, ekonomik ve hukuki yönden ayak uydurma konusunda oldukça marifetlidir. Ayrıca Türk Hukuku, özellikle Kıta Avrupası hukuk sistemleriyle büyük oranda benzeştiği için, Avrupa'da yaşanan gelişmelerin takip edilmesi bizim için son derece önemlidir. Bu bakımdan, pek çok Avrupa devletinin akıllı sözleşmelerin hukuki

[1145] **De Caria**, *Definitions of Smart Contracts Between Law and Code*, sf. 25
[1146] **Ferreira**, *Regulating smart contracts: Legal revolution or simply evolution*, sf. 13

boyutları konusunda öncü çalışmalar yaptığı görülmektedir. İngiltere, Almanya, İtalya,[1147] İsviçre, Hollanda, Rusya gibi Avrupa Birliği üyesi olan ve olmayan birçok Avrupa ülkesi, kendi hukuki düzenlemelerini, akıllı sözleşmeler bağlamında gözden geçirmektedir.[1148]

Akıllı sözleşmelerle ilgili dünyadaki ilk yasal düzenlemeyi yapan ülke Beyaz Rusya'dır.[1149] 2017 tarihli başkanlık kararnamesine[1150] göre akıllı sözleşmeler, "*çeşitli işlemlerin gerçekleştirilmesi, otomatikleştirilmiş ifası veya diğer hukuki işlemlerin yerine getirilmesi amacıyla dağıtık defterde işlev görmesi amaçlanan bir program kodu*"[1151] olarak tanımlanmıştır.

Akıllı sözleşmelerin ve genel olarak blokzincir teknolojisinin hukuki altyapısının oluşturulması için AB nezdinde de çeşitli çalışmalar yürütülmektedir. 2018 yılında, tüm AB üye devletleri ve Avrupa Komisyonu bir araya gelerek Avrupa Blokzincir Ortaklığını ("*EBP*") geliştirmişlerdir. Bu bağlamda AB üyeleri, vatandaşların, toplumun ve ekonominin yararına blokzincir tabanlı hizmetlerin potansiyelini gerçekleştirmek için birlikte çalışmayı taahhüt etmişlerdir.[1152]

Avrupa Parlamentosu da 3 Ekim 2018 tarihinde, blokzincir ve dağıtık defter teknolojisi hakkında bir ilke kararı[1153] almıştır. Bu kararda blokzincirin, sağlık, eğitim, enerji, lojistik, sigorta, ulaşım ve finans gibi pek çok alanda kullanılabileceği belirtilmiştir. Ayrıca, akıllı sözleşmelerin taşıdığı potansiyelin altı çizilmiş ve hukuki yönlerine ilişkin nitelikli çalışmalara duyulan ihtiyaç vurgulanmıştır. Özellikle, dijital kriptografik imzanın

---

1147 https://www.normattiva.it/atto/caricaDettaglioAtto?atto.dataPubblicazioneGazzetta=2018-12-14&atto.codiceRedazionale=18G00163&atto.articolo.numero=0&qId=1e1df264-0e03-41f9-aa44-2ca05d765686&tabID=0.1915798384215639&title=lbl.dettaglioAtto (Son erişim tarihi: 16.06.2022)

1148 **Rühl**, sf. 177; **De Charentenay**, 2017

1149 **GIRASA** Rosario, *International Regulation*, Regulation of Cryptocurrencies and Blockchain Technologies: National and International Perspectives, Palgrave Studies in Financial Services Technology (e-Book), 2018, sf. 211; **Madir**, sf. 2; **Ferreira**, *Regulating smart contracts: Legal revolution or simply evolution*, sf. 12; **Szostek**, sf. 115

1150 Dijital Ekonominin Gelişimi hk 21 Aralık 2017 tarihli ve 8 numaralı Beyaz Rusya Başkanlık Kararnamesi için bkz. https://president.gov.by/ru/documents/dekret-8-ot-21-dekabrja-2017-g-17716 (Son erişim tarihi: 16.06.2022)

1151 **Madir**, sf. 2; **Ferreira**, *Regulating smart contracts: Legal revolution or simply evolution,* 2021, sf. 13

1152 https://ec.europa.eu/cefdigital/wiki/display/CEFDIGITAL/EBSI (Son erişim tarihi: 16.06.2022)

1153 https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2018-0373_EN.html (Son erişim tarihi: 16.06.2022)

geçerliliği ve akıllı sözleşmelere ilişkin uyuşmazlıklarda yargı yetkisi gibi belirsizliklere dikkat çekilmiştir.

Öte yandan, Avrupa Parlamentosu Hukuk İşleri Komitesi de 2020 yılı sonunda bir rapor yayınlayarak akıllı sözleşmelerin gittikçe yaygınlaştığını; ancak bunların hukuken geçerliliği ve uluslararası alanda icra edilebilirliği konusunda bir belirsizlik olduğunu belirtmiştir.[1154] Hukuk İşleri Komitesi, başta akıllı sözleşmelerin hukuka uygunluk sorunları, sınır ötesi işlemlerde uygulanması, şekil şartı gerekliliklerinin yerine getirilmesi olmak üzere işletmeler ve tüketiciler için hukuki belirliliğin sağlanarak uygun yasal çerçevenin oluşturulması için Avrupa Komisyonuna bir çağrıda bulunmuştur. Burada Hukuk İşleri Komitesi'nin, özellikle tüketici gibi sözleşmenin zayıf tarafının korunması, iflas sürecinde alacaklı haklarının korunması veya kamu düzeni ile ilgili konularda, *akıllı sözleşmelerin yürütülmesini durdurabilecek / tersine çevirebilecek mekanizmalarla donatılmasını* tavsiye etmesi dikkat çekicidir.[1155] Ancak bugün itibarıyla, akıllı sözleşmelere ilişkin yasal bir düzenleme AB mevzuatına kazandırılmış değildir.

İtalya, son yıllarda blokzincir ve akıllı sözleşmeler konusunda ciddi çalışmalar yapan ve bunun sonucunda bu alanlarla ilgili hukuki düzenlemeler yapmaya başlayan bir Avrupa ülkesidir. Öyle ki, 14 Aralık 2018 tarihli bir kanun hükmünde kararname[1156] ile dağıtık defter teknolojileri ve akıllı sözleşmeler ilk kez düzenlenmiştir. İtalya'nın bu iki konuda genel hukuki düzenleme yapan ilk Avrupa Birliği ülkesi olduğu ifade edilmektedir.[1157]

Söz konusu kanun hükmünde kararnamenin 4 fıkradan müteşekkil 8/3 ("8-ter") maddesi, *dağıtık defter teknolojileri*" ile "*akıllı sözleşmelerin*" tanımını yapması sebebiyle oldukça önemli ve dikkat çekicidir. İtalyan kanun koyucusu dağıtık defter teknolojisi ile akıllı sözleşmeleri şu şekilde tanımlamıştır:

---

[1154] https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-9-2020-0177_EN.html (Son erişim tarihi: 16.06.2022)

[1155] **Ferreira**, *Regulating smart contracts: Legal revolution or simply evolution*, sf. 13

[1156] Law Decree no. 135 of 15/12/2018, converted with amendments by Law 11/02/2019, n. 12 (GU 12/02/2019, n. 36)

[1157] **Durovic / Lech**, sf. 500; **Ferreira**, *Regulating smart contracts: Legal revolution or simply evolution*, sf. 13

*Dağıtık defter teknolojileri; paylaşılan, dağıtılan, çoğaltılabilen, eşzamanlı olarak erişilebilen, mimari olarak kriptografik temele dayalı, merkezi olmayan bir kayıt kullanan ve bu yolla, kriptografik olsun veya olmasın verilerin kaydedilmesini, doğrulanmasını, güncellenmesini ve depolanmasını sağlayan, üzerinde değişiklik ya da sahtecilik yapılamayan teknolojiler ve bilgisayar protokolleri olarak tanımlanmaktadır.*

*Akıllı sözleşmeler, dağıtık defter teknolojisi üzerinde çalışan ve yürütülmesi, iki veya daha çok tarafın önceden belirlediği hükümlere göre otomatik sağlanan ve hukuken bağlayıcı etkiler doğuran bir bilgisayar programı olarak tanımlanmaktadır. Akıllı sözleşmeler, bu kararnamenin yürürlüğe girdiği tarihten itibaren doksan gün içinde Dijital İtalya Ajansı ("AgID") tarafından belirlenecek şartlar doğrultusunda, ilgili tarafların bilgisayar tanımlamalarının yapılması üzerine, yazılı şekil şartını yerine getirmiş sayılır.*

Rusya'da da blokzincir alanında son yıllarda önemli gelişmeler yaşanmıştır. Bu gelişmelerden en önemlisi ise, 2019 yılında medeni kanunda yapılan düzenlemelerdir. Bu yasal düzenlemeler ile birlikte, Rus Medeni Kanunu sözleşmelerin, tarafların herhangi bir eylemi olmaksızın elektronik yollarla otomatik olarak kendi kendine ifa edilebileceğini kabul ederek[1158] akıllı sözleşmelerin önünü açmıştır.

## B. ABD'deki Gelişmeler

ABD'nin federal yapısı göz önüne alındığında, pek çok alanda olduğu gibi, blokzincir konusunda da yeknesak bir hukuki düzenlemeye sahip olmadığı söylenmelidir. Bu doğrultuda, henüz akıllı sözleşmeleri kapsayan federal bir düzenleme de mevcut değildir.[1159] Ancak *US Commodity Futures Trading Commission* ("**CFTC**")[1160] ve *US Securities and Exchange Commission* ("**SEC**")[1161] gibi federal düzeydeki bazı idari

[1158] **Moyle / Bacheyeva**, 2019
[1159] **Ferreira**, *Regulating smart contracts: Legal revolution or simply evolution*, sf. 12
[1160] https://www.cftc.gov/sites/default/files/2018-11/LabCFTC_PrimerSmartContracts112718.pdf (Son erişim tarihi: 16.06.2022)
[1161] https://www.sec.gov/comments/s7-25-20/s72520-8382277-229340.pdf (Son erişim tarihi: 16.06.2022)

otoriteler, akıllı sözleşmelerle ilgili çeşitli raporlar yayınlamıştır. Bu rapor ve yayınlarda; kurumların, akıllı sözleşmeler için özel düzenlemeler gerekmediğini düşündüğü ve bunlara, mevcut hukuki düzenlemeleri uygulama gayreti içerisinde oldukları görülmektedir.[1162]

Federal düzeyde yapılmış hukuki bir düzenleme bulunmamasına rağmen, birçok eyalette blokzincir, kripto varlıklar[1163] ve akıllı sözleşmeler ile ilgili temel seviyede de olsa önemli düzenlemelerin yapıldığı görülmektedir.[1164] Bazı eyaletler ise, açıkça akıllı sözleşmeleri tanıyarak bunlara hukuki sonuç bağlama yoluna gitmiş; bazıları ise meselenin çözümünü serbest piyasanın iç işleyişine bırakmıştır.

ABD'nin Arizona eyaleti, blokzincir ve akıllı sözleşmeleri federal kanunlarda tanıyarak bunlara hukuki geçerlilik sağlamış ve bu konuda diğer eyaletlere öncülük etmiştir.[1165] 2017 yılında yapılan yasal düzenleme[1166] ile, insan dilinde yazılmış bir geleneksel sözleşme karşılığı olmasa bile, bir blokzincir üzerinde yürütülen akıllı sözleşmelerin hukuken geçerli ve bağlayıcı olduğunu kabul edilmiştir.[1167]

Söz konusu yasal düzenleme ile, Arizona'da akıllı sözleşmelerin ticarette mevcut olabileceği ve bir sözleşmenin hukuki etkisinin, geçerliliğinin veya icra edilebilirliğinin, bu sözleşmenin akıllı sözleşme hükmü içerdiğinden bahisle reddedilemeyeceği (5/c) belirtilmiştir. Buna ek olarak, düzenlemenin 5/e/2 maddesi "akıllı sözleşmeyi", *dağıtık, merkezi olmayan, paylaşılmış ve çoğaltılmış bir defter üzerinde faaliyet gösteren ve bu defterdeki varlıklar üzerinde hakimiyet kurarak bunların devrine yönelik talimat verebilen, olay odaklı bir program* olarak tanımlanmıştır. Yani kanun koyucu, akıllı sözleşmelerin hukuken geçerliliğini tespit ettiği gibi, tanımını da yapmış bulunmaktadır.

---

[1162] **Ferreira**, *Regulating smart contracts: Legal revolution or simply evolution*, sf. 12; **Tevetoğlu**, sf. 203

[1163] **Blockchain Türkiye**, *Kripto Para ve ICO Raporu*, sf. 22, https://bctr.org/hukuk-duzenlemeler-ve-kamu-iliskileri/ (Son erişim tarihi: 20.08.2022)

[1164] **Rohr,** sf. 70 vd; **Clements**, sf. 389; **Grenon**, sf. 6; **Templin**, sf. 968; **Wang / Le**, sf. 940

[1165] **WANG** Jia / **LE** Chen I, *Will Innovative Technology Result in Innovative Legal Frameworks? – Smart Contracts in China*, European Review of Private Law 6-2019, sf. 940; **Ferreira**, *Regulating smart contracts: Legal revolution or simply evolution?*, sf. 10; **Dimitropoulos**, sf. 1150; **Ancel**, sf. 16; **Perseedoss,** sf. 46

[1166] Arizona HB 2417, Amending Section 44-7003, Arizona Revised Statutes; Amending Title 44, Chapter 26, Arizona Revised Statutes, By Adding Article 5; Relating to Electronic Transactions, https://www.azleg.gov/legtext/53leg/1r/bills/hb2417p.pdf (Son erişim tarihi: 16.06.2022)

[1167] **Shehata**, sf. 5

Tennessee eyaleti de 2018 yılında, çok benzer bir düzenleme ("Senate Bill 1662")[1168] yaparak blokzincir teknolojisini ve akıllı sözleşmeleri tanımlama yoluna gitmiştir. Arizona'ya benzer şekilde, burada yapılan düzenleme de "akıllı sözleşmeyi", *dağıtık, merkezi olmayan, paylaşılmış ve çoğaltılmış bir defter üzerinde faaliyet gösteren ve bu defterdeki varlıklar üzerinde hakimiyet kurarak bunların devrine yönelik talimat verebilen bir program* olarak tanımlamış ve akıllı sözleşmelerin hukuken geçerliliğinin ve icrailiğinin reddedilemeyeceğini hüküm altına almıştır.

Bu iki yasal düzenleme arasındaki benzerlikleri, ABD eyaletlerinde blokzincir ve akıllı sözleşme mevzuatında yeknesak bir yaklaşım benimseme çabasının bir göstergesi olarak değerlendirmek yanlış olmayacaktır.[1169] Zira, 2019 yılında Arkansas eyaleti de benzer bir düzenleme ("Bill HB 1944")[1170] yapma yoluna gitmiş ve blokzincir teknolojisi ve akıllı sözleşmeleri hukuken tanımıştır. Buna göre akıllı sözleşmeler, bir sözleşmenin (i) *hükümlerinin müzakere edilmesi*, (ii) *otomatik olarak doğrulanması* ve (iii) *hükümlerinin yerine getirilmesi* amacıyla kullanılan, paylaşılmış ve çoğaltılmış bir defter üzerinde faaliyet gösteren yazılım programı olarak tanımlanmıştır. Bir başka eyalet Kuzey Dakota da çok benzer düzenlemeler ("House Bill No. 1045" ve "House Bill No. 1048")[1171] yaparak Arizona'nın yaklaşımını takip etmiştir. Bu açık düzenlemeler nedeniyle tarafların, akıllı sözleşme ilişkisine girerken, sözleşmeye uygulanacak hukuk olarak Arizona veya onun gibi akıllı sözleşmeleri geçerli ve bağlayıcı olarak tanıyan eyaletleri seçmelerinin hukuken daha güvenli olacağı ifade edilmektedir.[1172]

ABD'nin kurumsal sermaye merkezi olarak nitelendirilen Delaware de bu konuda öncü olan eyaletlerden birisidir. 2017 yılında yapılan yasal düzenleme[1173] ile şirketlerin blokzincir tabanlı pay ihracına ve kaydına izin verilmiştir.[1174] Bu yasal düzenlemenin

[1168] https://legiscan.com/TN/text/SB1662/id/1691046 (Son erişim tarihi: 16.06.2022)
[1169] **Ferreira**, *Regulating smart contracts: Legal revolution or simply evolution*, sf. 10
[1170] https://trackbill.com/bill/arkansas-house-bill-1944-hb1944-concerning-blockchain-technology/1733271/ (Son erişim tarihi: 16.06.2022) (Son erişim tarihi: 16.06.2022)
[1171] https://www.legis.nd.gov/files/resource/committee-memorandum/21.9046.01000.pdf (Son erişim tarihi: 16.06.2022)
[1172] **Shehata**, sf. 5
[1173] https://legis.delaware.gov/BillDetail?legislationId=25730 (Son erişim tarihi: 16.06.2022)
[1174] **TINIANOW** Andrea, *Delaware Blockchain Initiative: Transforming the Foundational Infrastructure of Corporate Finance*, Harvard Law School Forum on Corporate Governance, 2017, https://corpgov.law.harvard.edu/2017/03/16/delaware-blockchain-initiative-transforming-the-foundational-infrastructure-of-corporate-finance/ (Son erişim tarihi: 16.06.2022)

yapılış aşamasında, 2016 yılında kurulmuş olan Delaware Blokzincir İnisiyatifi (*"Delaware Blockchain Initiative"*) katkı sağlamış[1175] olup, eyalet kamu kayıtlarının da blokzincirde tutulması hedeflenmektedir.

Öte yandan, ABD'nin Illinois eyaleti, akıllı sözleşmelerin kullanımını yasallaştıran Illinois Blokzincir Teknoloji Kanunu'nu (*"Illinois Blockchain Technology Act"*[1176]) kabul ederek önemli bir çalışmaya imza atmıştır.[1177] Söz konusu yasal düzenleme,[1178] akıllı sözleşmeler için görece basit bir tanımlama yapmış ve bunların, *blokzincir kullanımıyla doğrulanan ve elektronik bir kayıt olarak saklanan sözleşmeler* olduğunu ifade etmiştir. Bu düzenleme, akıllı sözleşmeleri net bir şekilde, sözleşme olarak nitelediği için önemlidir.

Söz konusu düzenlemenin 10 (a) maddesinde, bir akıllı sözleşmenin, *yalnızca blokzincir kullanılarak oluşturulduğu veya kaydedildiği gerekçesiyle hukuki etkisinin ve icra edilebilirliğinin reddedilemeyeceği* belirtilmektedir. Benzer şekilde, *yargılama sürecinde bir akıllı sözleşme delilinin, yalnızca blokzincir kullanıldığı gerekçesiyle reddedilemeyeceğini* hükme bağlayan 10 (a) maddesi, usul ve ispat hukuku bakımından son derece önemlidir. Buna ek olarak, blokzincirde gerçekleştirilemeyecek bazı işlemler ve bildirimler, özel olarak belirtilerek ayrıntılı bir düzenleme yapılmıştır. Özetle Illinois eyaleti, blokzincir tabanlı akıllı sözleşme uygulamaları için net bir yasal çerçeve çizerek, bu yeni teknoloji için güvenli bir liman fonksiyonu üstlenmiştir.[1179]

Wyoming de 10'dan fazla mevzuat çalışmasıyla, oldukça detaylı düzenleme yapan bir başka eyalettir.[1180] 2019 yılında yapılan düzenlemede ("Wyoming Senate Bill 125")[1181] akıllı sözleşmelere ilişkin olarak yapılmış, "*bir sözleşmenin şartlarını yerine getiren bir kod veya programlama dilinden oluşan otomatikleştirilmiş işlemler"* tanımlaması dikkat çekicidir. Çünkü bu tanımlama, akıllı sözleşmeleri, hukuken geçerli bir sözleşmenin icra

[1175] **Tinianow**, *Delaware Blockchain Initiative*, 2017
[1176] https://www.ilga.gov/legislation/publicacts/101/101-0514.htm (Son erişim tarihi: 16.06.2022)
[1177] **AKILO** David, *Illinois Blockchain Bill to Legalize Smart Contracts and Promote Blockchain Adoption*, 2020, https://businessblockchainhq.com/business-blockchain-news/illinois-blockchain-bill-to-legalize-smart-contracts-and-promote-blockchain-adoption/ (Son erişim tarihi: 16.06.2022)
[1178] https://www.ilga.gov/legislation/ilcs/ilcs3.asp?ActID=4030&ChapterID=20 (Son erişim tarihi: 16.06.2022)
[1179] **Ferreira**, *Regulating smart contracts: Legal revolution or simply evolution*, sf. 11
[1180] **Grenon**, sf. 6; **Temte,** sf. 112
[1181] https://legiscan.com/WY/text/SF0125/2019 (Son erişim tarihi: 16.06.2022)

mekanizması olarak gören yaklaşıma benzemekte ve akıllı sözleşmelerin altında mutlaka bir temel sözleşme bulunduğu varsayımını kabul etmektedir.[1182]

Ohio eyaleti de, akıllı sözleşmelerin ismini açıkça zikretmemekle birlikte, bir sözleşme ilişkisi kurulurken veya hükümleri ifa edilirken gerçekleştirilen "*otomatikleştirilmiş işlemlerin*" hukuken geçerli olduklarını belirtmektedir.[1183] Son olarak, New York eyaletine değinmekte fayda vardır. New York'ta, 2017 yılından beri blokzincir ve akıllı sözleşmelerle ilgili çeşitli yasal düzenleme çalışmaları yapılmış; ancak bunların birçoğu başarısız olmuştur.[1184] 2018 yılında yürürlüğe giren bir düzenleme[1185] kapsamında, kripto varlıklar ile ilgili bir çalışma grubu kurulması kararlaştırılmıştır. Fakat ilerleyen yıllarda kamuoyu ile paylaşılan ayrıntılı bir çalışma söz konusu olmamıştır. Bu sebepledir ki finans merkezi New York, yukarıda zikredilen eyalet düzenlemeleri gibi ayrıntılı bir yasal düzenlemeye, şu aşamada sahip değildir.

[1182] **Ferreira**, *Regulating smart contracts: Legal revolution or simply evolution*, sf. 12
[1183] https://legiscan.com/OH/text/SB220/2017 (Son erişim tarihi: 19.06.2022)
[1184] **Ferreira**, *Regulating smart contracts: Legal revolution or simply evolution*, sf. 11
[1185] https://legiscan.com/NY/text/A08783/2017 (Son erişim tarihi: 16.06.2022)

# VII. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Akıllı sözleşme kavramı, blokzincir üzerinde gerçekleştirilen basit işlemlerden, kompleks hukuki sözleşmelere kadar çok geniş bir yelpazede kullanılır. Genel bir tanımının yapılması kolay olmayan akıllı sözleşmeler, esasen blokzincir teknolojisi üzerine inşa edilmiştir. Bu nedenle, blokzincirin sahip olduğu olumlu ve olumsuz özellikleri taşırlar. Bunların temelinde otomasyon işlevini yerine getiren bilgisayar kodları bulunur. Ancak akıllı sözleşme olarak ifade edilen bilgisayar kodları, her durumda hukuken bir sözleşme değildir. Ancak, bir sözleşmenin taşıması gereken asgari şartları bulundurmaları halinde bunların, *sözleşme serbestisi* ilkesi gereği, sözleşme olarak değerlendirilmeleri mümkündür.

Akıllı sözleşmeler, tarafların üzerinde anlaşarak belirledikleri hükümleri, otomatik icra amacıyla blokzincire aktarmaları süreci olarak özetlenebilir. Akıllı sözleşmeler, yeni bir sözleşme tipi değildir ve tek bir akıllı sözleşme çeşidi de yoktur. Bunlar, sözleşmelerin yeni bir teknikle akdedilmesi ve otomatik olarak ifa edilmesi süreci olarak görülebilir. Akıllı sözleşmeler, sözleşme kapsamındaki edimlerin ifasını otomatikleştirdiği gibi, sözleşmelerin kuruluşunu da otomatikleştirebilir.

Akıllı sözleşmeler, üç farklı kategoride incelenebilir. Saf kodlama yöntemiyle kurulmuş akıllı sözleşmeler (*dar anlamda akıllı sözleşmeler, on-chain akıllı sözleşmeler*), doğrudan blokzincir üzerinde oluşturulur. Bizce bunlar, mevcut hukuk düzeninin kuralları çerçevesinde "sözleşme" olarak kabul edilmelidirler. Geleneksel şekilde kurulmuş bir sözleşmenin icrasının kod tarafından gerçekleştirildiği akıllı sözleşmeler ise, harici (*off-chain*) akıllı sözleşmeler olarak adlandırılır. Bunlar, sözleşmelerin ifa aracı (mekanizması) olarak görülür. Bu bakımdan harici akıllı sözleşmeler, *şarta bağlanmış ifa sonuçları, öncelenmiş tasarruf işlemleri* veya *şarta bağlanmış tasarruf işlemleri* olarak değerlendirilebilir. Geleneksel şekilde kurulmuş bir sözleşmenin bazı icrai hükümleri kod şeklinde ise, karma nitelikte dahili akıllı sözleşmeler söz konusudur ve bunlar büyük oranda harici modelin özelliklerini taşırlar. Belirtmek gerekir ki, uygulamada akıllı sözleşmelere ilişkin yaşanabilecek pek çok sorunun aşılması adına, bunlarla eşzamanlı olarak geleneksel bir temel sözleşme akdedilmesi veya karma nitelikli sözleşmelerle ilerlenmesi daha uygun olacaktır.

Akıllı sözleşmelerde, tarafların *otomatikleştirilmiş* öneri ve kabul beyanları ile yeni sözleşmeler kurulabildiği gibi, kurulmuş bir sözleşmeden doğan borçları da otomatik olarak ifa edilebilir. Kanaatimizce, kendi adına hukuki işlem yapacak şekilde programlanmış bir akıllı sözleşmeye, bu özelliği bilerek taraf olan kişi, bu iradesini en başta ortaya koymuş sayılmalıdır. Otomatik olarak gerçekleştirilen işlemler, ilgili sözleşme taraflarına atfedilebildiği ölçüde, otomatikleştirilmiş irade beyanları hukuken geçerli sayılmalıdır.

Akıllı sözleşmelerin geçerli olarak kurulabilmesi için otomatikleştirilmiş irade beyanlarının, adlarına oluşturulan ilgili sözleşme taraflarına isnat edilebilmesi ve karşılıklı iradelerin uyuşması gerekir. İrade beyanlarının yorumlanması sonucu, sözleşmenin hiç kurulmamış veya gerçek iradeler uyarınca kurulmuş sayılması da mümkündür. Bu noktada akıllı sözleşmelerin nasıl yorumlanacağı konusu gündeme gelir.

Akıllı sözleşmelerin yorumu iki aşamada gerçekleştirilir. Yorum faaliyetinin ilk aşamasında, tarafların gerçek iradeleri, yani aralarındaki temel sözleşme tespit edilmeye çalışılır. Bu tespit yapılırken, dar anlamda akıllı sözleşmeler ile geniş anlamda akıllı sözleşmelerde farklı hususlar dikkate alınır. İkinci aşamada ise, akıllı sözleşme kodunun objektif olarak hangi anlama geldiği araştırılarak akıllı sözleşmenin, hangi şartlarda hangi işlemleri yerine getirmek üzere programlanmış olduğu ortaya konulur. Böylece, tarafların gerçek ve ortak iradeleri ile kodun objektif olarak ne anlama geldiği karşılaştırılır. Bunun için uzman bilirkişilerden teknik destek alınması gerekeceği açıktır.

Akıllı sözleşmelerin geçerliliği de diğer sözleşmeler gibi birtakım şartlara bağlıdır. "*Code is law*" öğretisinin iddiasının aksine, kanunun emredici hükümleri, hangi metotla kurulursa kurulsun, akıllı sözleşmelere de uygulanır. Bu bakımdan, konusu imkansız olan ya da hukuka veya ahlaka aykırı akıllı sözleşmeler kesin hükümsüzdür. Ancak geleneksel sözleşmelerden farklı olarak akıllı sözleşmeler, hukuken geçersiz oldukları durumda da kendi kendini icra etmeye devam eder. Bu noktada, geçersiz bir sözleşme uyarınca ifa edilen edimler söz konusudur. Bu edimlerin iadesi, somut olayın özelliklerine göre, çoğu zaman istihkak veya sebepsiz zenginleşme hükümleri uyarınca gerçekleştirilir. Söz konusu hükümsüzlük hallerinde, önceden tasarlanması ve koda yazılmasıyla şartıyla, akıllı sözleşmenin içerisinde de bir çözüm öngörülebilir.

Akıllı sözleşmelerde irade sakatlığı hallerine rastlanması da oldukça muhtemeldir. Geleneksel sözleşmelerde ortaya çıkabilecek irade sakatlığı halleri, akıllı sözleşmeler bakımından da geçerlidir. Buna ek olarak, blokzincirin özelliklerinden kaynaklanan pek çok durum gündeme gelerek taraf iradelerini sakatlayabilir. Bunun en sık görülen hali tarafların hataya düşmesidir. Bunun, taraf iradelerinin koda düzgün yansıtılamaması, harici veri sağlayan *oracle*'lardan yanlış veri aktarılması veya kişinin saik hatasına düşmesi gibi çeşitli sebepleri olabilir. Burada yanılan tarafın akıllı sözleşmeyi iptal etmek istemesi mümkün ise de teknik özellikleri nedeniyle akıllı sözleşmelerin, dışarıdan müdahale ile durdurulması mümkün değildir. Bu durumda ilgili kişi, otomatik şekilde ifa edilen edimlerin iadesini istihkak davası ya da sebepsiz zenginleşmeden kaynaklanan bir alacak davası ile isteyebilir.

Akıllı sözleşmelerin en karakteristik özelliklerinden birisi, kişilerin anonim kalarak akıllı sözleşmeye taraf olmalarına imkan tanımasıdır. Akıllı sözleşme taraflarının gerçek kimliklerinin tespiti edilememesi, ehliyetsizlik nedeniyle sözleşmenin geçerliliğini tartışmalı hale getirebilir. Bu noktada, blokzincirin çıkış felsefesine aykırı olsa da zorunlu kimlik tespiti önerilmekte olup, buna ilişkin hukuki düzenleme yapılması oldukça muhtemeldir. Ancak halihazırda bu durum, özellikle bir açık blokzincirde işlem yapan kişiler için, aksini belirtmedikleri sürece, akıllı sözleşmenin geçerliliğini etkilememelidir.

Akıllı sözleşmelerin geçerli olabilmesi için, gerekli şekil şartlarını da sağlaması gerekir. Burada en çok tartışılan husus, akıllı sözleşmelerin yazılı şekil şartını sağlayıp sağlamadıklarıdır. Bizim de katıldığımız baskın görüşe göre, akıllı sözleşmeler yazılı şekil şartını sağlamazlar. Elektronik İmza Kanununda yapılacak bir değişiklikle, akıllı sözleşmelerde kullanılan kriptografik imzalar, güvenli kabul edilerek bu sorunun aşılması mümkündür. Ancak bu çözüm, blokzincir tabanlı akıllı sözleşmelerde tarafların kimlik tespitinin yapılmasını zorunlu kılacaktır. Mevcut durumda, adi yazılı şekil şartını sağlamayan akıllı sözleşmelerin, resmi şekil şartını evleviyetle sağlamadıkları da ayrıca belirtilmelidir.

Yazılım dilinde oluşturulan ve karşı tarafın iradesinden bağımsız olarak kendi kendini icra eden akıllı sözleşmeler, hukuk alanında bir paradigma değişikliğine yol açacaktır. Öyle ki, akıllı sözleşmelerde otomatik ve durdurulamaz icra olduğu için karşılıklı

borçlar aynı anda ve mutlak bir kesinlik içerisinde ifa edilebilmektedir. Buna karşın akıllı sözleşmeler, ifa ihlallerini azaltsa da tamamen ortadan kaldırmaz. Akıllı sözleşmelerde de borcun bir nedenle ifa edilememesi halinde, borçlu borca aykırılıktan sorumlu tutulabildiği ölçüde TBK'da öngörülen sonuçlar doğacaktır. Bu hususta, kusurun tespiti gerekeceği için mahkemelerin devreye girmesi kaçınılmazdır. Ancak, geleneksel sözleşmelerde ortaya çıkan uyuşmazlıkların aksine burada, otomatik icra süreci durdurulamadığı için, icra sonucu gerçekleşen durumun ortadan kaldırılması ve edimlerin iadesi talep edilecektir. Benzer şekilde, akıllı sözleşmede, başlangıçta taraflarca öngörülemeyen olağanüstü bir durum ortaya çıksa bile, kodun sonradan değişen koşullara uyarlanması teknik olarak mümkün değildir. Bu durumda da otomatik icra engellenemediği için, mahkemeden uyarlama ve bunun sonucunda edimlerin iadesi istenecektir.

Akıllı sözleşmelerin hukuk pratiğinde derinden etkilemesi kaçınılmazdır. Öncelikle, pek çok akıllı sözleşme, avukatlar ve bilgisayar programcıları tarafından birlikte veya kodlama bilen avukatlar tarafından oluşturulacaktır. Bu ihtiyaç, avukatlar ile bilgisayar programcılarının ortak bir dil konuşmasını da zorunlu kılacaktır. Bu nedenle, yakın gelecekte hem hukuk hem mühendislik (yazılım) eğitimi almış kişilerin ciddi anlamda ön plana çıkacaklarını öngörülebilir.

Buna ek olarak, ilerleyen süreçte kuruluşundan sona erdirilmesine kadar bir sözleşme ilişkisindeki tüm sürecin otomasyona bağlanacağı öngörülebilir. Hatta, kamu kurumlarının blokzincire daha çok entegre olmasıyla birlikte, uyuşmazlık çözüm yolları ile buna giden süreçlerin de otomasyonu mümkün olabilir. Örneğin bir akıllı kira sözleşmesi, kira borcu ödenmediği takdirde, otomatik olarak kiracıya bir ihtarname keşide edebilir. İhtarnamede belirtilen sürede borcun ifa edilmemesi halinde, sözleşme otomatik olarak feshedilebilir.

Akıllı bir sözleşmeyi kasten ihlal etmek teorik olarak imkansız olsa da, akıllı sözleşmeler de yargısal denetime veya buna benzer araçlara ihtiyaç duyabilir. Bu bağlamda, akıllı sözleşmelerden doğan uyuşmazlıkların mahkemelere taşınması her zaman mümkündür. Buna ek olarak, blokzincir tabanlı akıllı sözleşmelerde, kamusal otoriteler yerine, ağda bulunan özel kullanıcılar tarafından oluşturulan bir mekanizma ile gözetim

gerçekleştirilebilmektedir.[1186] Böylelikle, özel hukuk ilişkileri ile ilgili uyuşmazlıklar, yine bir özel hukuk ilişkisi çerçevesinde çözülmeye çalışılmaktadır. Bu durumun, özel hukuk ile kamu hukukunun daha net ayrılmasını sağladığı söylenebilir.

Akıllı sözleşmelerin, sözleşme yapma pratiğinde de temel anlayış değişiklikleri getireceği görülmektedir. Şöyle ki, geleneksel sözleşme anlayışında taraflar çıkması muhtemel uyuşmazlıkların çözümünü ileriye bırakmışlardır. Sözleşmeye aykırılık halinde çözüm yolları, sözleşmenin değişen koşullara uyarlanması, sözleşmenin yorumu ve sözleşmenin iptali gibi hususlar, sözleşmenin *ex post* denetimi kapsamında karşımıza çıkmaktadır. Halbuki bir otomasyon kapsamında hareket eden akıllı sözleşmeler, bu meseleleri sözleşme kurulmadan önce, *ex ante* yapılan değerlendirmelerle çözmeyi hedeflemektedir. Bir başka anlatımla, sözleşme yapma pratiğinde, *ex post* yargısal denetimin yerini, *ex ante* otomatik değerlendirmeler almış olmaktadır.[1187] Böylece, birtakım *ex post* düzeltmelerin taraflara getireceği yüksek maliyetler ortadan kaldırılmış olacaktır. Buna karşın, akıllı sözleşmenin kurgulanmasına ilişkin yeni maliyetlerin doğması ihtimal dahilindedir.

Akıllı sözleşmelerin adliyelere bakan yönünü değerlendirmek gerekirse; bunların yaygınlaşmasıyla birlikte, sözleşmeden kaynaklanan alacak davalarının sayısında ve buna paralel olarak da icra takibi sayısında önemli bir azalma gerçekleşeceğini tahmin ediyoruz. Bununla birlikte, otomatik olarak işleyen süreçlerin tasfiyesi amacıyla açılacak (sebepsiz zenginleşmeye veya sözleşmeye dayanan) alacak davaları ile istihkak davalarının sayısında ise, ciddi bir artış yaşanması oldukça muhtemeldir.

Akıllı sözleşme ilişkilerinden doğan uyuşmazlıkların çözümü için teknik uzmanlık desteğine ihtiyaç duyulacağı aşikardır. Zira, akıllı sözleşmelerden doğan uyuşmazlıkların birçoğu, hiç kuşkusuz teknik nitelikte olacaktır. Bu bağlamda, fikri haklar konusunda uzmanlaşmış mahkemeler tesis edildiği gibi, ileride blokzincir konusunda uzmanlaşmış mahkemeler ve tahkim merkezleri oluşturulması mümkündür. Belki de bu yolla, kodlama ve yazılım konusunda bilgi sahibi avukatların yanı sıra, bu konularda uzmanlaşmış hakimler ve hakemler görmemiz de mümkün olacaktır.

[1186] **Sillanpää**, sf. 41
[1187] **Kaczorowska**, sf. 208; **Sirena / Patti**, sf. 6; **Hsiao**, sf. 690 vd; **Poncibò / DiMatteo**, sf. 125

Bu çalışmada, yeni bir kavram olan akıllı sözleşmeler, Türk hukukuna göre değerlendirilmiştir. Bizim görüşümüze göre, mevcut sözleşmeler hukuku düzenlemeleri, büyük oranda, akıllı sözleşmelerden kaynaklanan uyuşmazlıkları çözmek için yeterlidir. Bu nedenle, akıllı sözleşmelere özgü yeni bir hukuki rejim oluşturmak makul değildir. Bunun için, yeni düzenlemeler yapılmadan önce, mevcut borçlar hukuku kurallarının akıllı sözleşmelere uygun (esnek) yorumlanması çok daha verimli olacaktır. Bu doğrultuda, özellikle Avrupa ve ABD'de akıllı sözleşmeler üzerine yaşanan güncel gelişmeler ve tartışmalar özetlenmiştir. Dünyadaki pek çok hukuk sisteminin de, akıllı sözleşmeler için yeni bir rejim oluşturmadığı görülmektedir.

Kanaatimizce, akıllı sözleşmelere has sorunların, ilk aşamada mevcut kanun maddelerinin fonksiyonel eşitlik ilkesi uyarınca, akıllı sözleşmelere uygun yorumlanarak çözülmeye çalışılması makul bir yoldur. Elektronik ve mesafeli sözleşmelerde edinilen hukuki tecrübe, en azından bazı konularda akıllı sözleşmeler için de yol gösterici olacaktır. Bu sözleşmelerin uygulamada yaygınlaşmasıyla birlikte, yasal düzenleme ihtiyacı da netleşecektir. Bu noktada, hukuk teorisyenlerinin ve pratisyenlerinin yeni bakış açıları kazanmaları ve kanun koyucuya rehberlik etmeleri önemlidir.

# KAYNAKÇA


1. **ADCOCK** Christopher, *An Update on State Smart Contract Legislation*, https://www.blockchainlegalresource.com/2020/04/an-update-on-state-smart-contract-legislation/
2. **AGNIKHOTRAM** Sai / **KOUROUTAKIS** Antonios, *Doctrinal Challenges for the Legality of Smart Contracts: Lex Cryptographia or a New, Smart Way to Contract*, Journal of High Technology Law, vol. 19, no. 2, 2019, sf. 300-328, HeinOnline
3. **AKILO** David, *Illinois Blockchain Bill to Legalize Smart Contracts and Promote Blockchain Adoption*, 2020, https://businessblockchainhq.com/business-blockchain-news/illinois-blockchain-bill-to-legalize-smart-contracts-and-promote-blockchain-adoption/
4. **AKKURT** Sinan Sami, *Elektronik Ortamda Hizmet Sunumu ve Buna İlişkin Sözleşmelerin Hukuki Özellikleri*, Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, 60 (1), 2011, sf. 19-46
5. **AL** İbrahim / **AKYAZI** Haydar, *Merkez Bankası Dijital Parası ve Para Politikasına Yansımaları*, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 19 (3), sf. 573-593, 2019, https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/833405
6. **ALAM** Nafis / **GUPTA** Lokesh / **ZAMENI** Abdolhossein, *Smart Contract and Islamic Finance*; Fintech and Islamic Finance: Digitalization, Development, and Disruption, sf. 112-139, Palgrave Macmillan, Cham, 2019, https://doi.org/10.1007/978-3-030-24666-2_7
7. **ALHARBY** Maher / **MOORSEL** Aad van, Blockchain-Based Smart Contracts: A Systematic Mapping Study, Dhinaharan Nagamalai et al. (Eds): AIS, CSIT, IPPR, IPDCA, 2017
8. **ALLEN** Jason G., *Wrapped and Stacked: 'Smart Contracts' and the Interaction of Natural and Formal Languages*, European Review of Contract Law, Vol. 14, Issue 4, 2018, sf. 307 – 343, https://doi.org/10.1515/ercl-2018-1023
9. **ALTINIŞIK** Ulvi, *Elektronik Sözleşmeler*, Seçkin Yayıncılık, Ankara, 2003
10. **ANCEL** Bruno, *Les smart contracts : révolution sociétale ou nouvelle boîte de Pandore? Regard comparatiste*, Communication Commerce Électronique N° 7-8, sf. 15-18, 2018, http://www.tendancedroit.fr/wp-content/uploads/2018/08/cce1807BAncel.pdf
11. **ANDESTA** Erfan / **FAGHIH** Fathiyeh / **FOOLADGAR** Mahdi, *Testing Smart Contracts Gets Smarter*, 2019, https://arxiv.org/pdf/1912.04780.pdf

12. **ANTALYA** O. Gökhan, *Eşya Hukukuna Hakim İlkelerden Aleniyet İlkesi*, Marmara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Hukuk Araştırmaları Dergisi sayı 23, 2017, sf. 419-440, https://dergipark.org.tr/tr/pub/maruhad/issue/36611/421861
13. **ARAALAN** Cemal, *Akıllı Sözleşmeler*, Terazi Hukuk Dergisi, Cilt: 15, Sayı: 163, Mart 2020, sf. 502-515, Jurix
14. **ASLAN**, İ. Yılmaz, *Rekabet Hukuku Dersleri*, Ekin Yayınları, Bursa, 2017
15. **ATAŞEN** Kerem, *Blokzinciri ve Akıllı Sözleşmeler: Güvenli Bir Dijital Sertifikasyon Uygulaması Geliştirilmesi,* Yüksek Lisans Tezi, 2019, https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/giris.jsp
16. **Australia National Blockchain Roadmap**: Progressing towards a blockchain-empowered future, 2020, https://www.industry.gov.au/data-and-publications/national-blockchain-roadmap
17. **AYAN** Mehmet, *Borçlar Hukuku: (Genel Hükümler),* Adalet Yayınevi, Ankara, 2020
18. **BACINA** Michael, *When Two Worlds Collide: Smart Contracts and the Australian Legal System*, Journal of Internet Law, Vol. 21, No. 8, sf. 15-27, 2018
19. **BALKE** Tina / **EYMANN** Torsten, *The conclusion of contracts by software agents in the eyes of the law*, 7th International Joint Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems (AAMAS 2008), Estoril, Portekiz, 12-16 Mayıs 2008, Vol. 2, sf. 771-774
20. **Bankalararası Kart Merkezi**, *Keşif: Blockchain'in Sırları BBN Faz 1,* 2018, https://bkm.com.tr/wp-content/uploads/2018/03/Blockchain-Raporu_bbn_faz1.pdf
21. **BASHIR** Imran, *Mastering Blockchain Second Edition: Distributed ledger technology, decentralization, and smart contracts explained – Second Edition*, Packt Publishing Ltd, 2018
22. **BAYÓN** Pablo Sanz, *Key Legal Issues Surrounding Smart Contract Applications*, Korea Legislation Research Institute Journal of Law and Legislation, Vol. 9 Nr. 1, 2019, sf. 63-91, https://www.researchgate.net/publication/333566571_Key_Legal_Issues_Surrounding_Smart_Contract_Applications
23. **BAYRAMOĞLU** Emir, *A Legal Analysis on CISG's Scope of Application from Smart Contracts' Perspective*, 2020, https://turkishlawblog.com/read/article/193/a-legal-analysis-on-cisg-s-scope-of-application-from-smart-contracts-perspective
24. **BAYSAL** Başak, *Sözleşmenin Uyarlanması*, On İki Levha Yayıncılık, İstanbul, 2020
25. **BAYZAN** Yunus Emre, *Hukuki Açidan Kripto Varliklar*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2022
26. **BERTOLI** Paolo, *Smart (Legal) Contracts: Forum and Applicable Law Issues*, Blockchain, Law and Governance, Springer Nature Switzerland AG, 2021, sf. 181-190, https://doi.org/10.1007/978-3-030-52722-8_12

27. **BİJUESCA** Miren B. Aparicio, *The Challenges Associated With Smart Contracts: Formation, Modification, and Enforcement*, Smart Contracts: Is the Law Ready?, Chamber of Digital Commerce, 2018, sf. 14-35, https://digitalchamber.org/
28. **BİLGİLİ** Fatih / **CENGİL** M. Fatih, *Blockchain ve Kripto Para Hukuku*, Dora Yayıncılık, Bursa, 2019
29. **BİNGÖL** Muhammet Emin, *Basiretli İş Adamı Gibi Hareket Yükümlülüğü: Özellikle Tacirin Ücret ve Cezai Şartın İndirilmesini İsteyememesi*, On İki Levha Yayıncılık, İstanbul, 2018
30. **BLACK** David B., *Blockchain Smart Contracts Aren't Smart and Aren't Contracts*, 2019, https://www.forbes.com/sites/davidblack/2019/02/04/blockchain-smart-contracts-arent-smart-and-arent-contracts/?sh=4f436d521e6a
31. **Blockchain Türkiye**, Hukuk, Düzenlemeler ve Kamu İlişkileri Çalışma Grubu, *Akıllı Sözleşme Raporu*, Türkiye Bilişim Vakfı, Temmuz 2021, https://bctr.org/hukuk-duzenlemeler-ve-kamu-iliskileri/
32. **Blockchain Türkiye**, Hukuk, Düzenlemeler ve Kamu İlişkileri Çalışma Grubu, *Kripto Para ve ICO Raporu*, Türkiye Bilişim Vakfı, Mayıs 2020, https://bctr.org/hukuk-duzenlemeler-ve-kamu-iliskileri/
33. **Blum** Germaine, *Smart Contracts*, Schulthess Verlag, Zürich, 2018
34. **BODÓ** Balázs / **GERVAİS** Daniel / **QUİNTAİS** João Pedro, *Blockchain and smart contracts: the missing link in copyright licensing?*, International Journal of Law and Information Technology, Volume 26, Issue 4, 2018, sf. 311-336, https://doi.org/10.1093/ijlit/eay014
35. **BORGOGNO** Oscar, *Usefulness and Dangers of Smart Contracts in Consumer Transactions*, The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms, 2019, sf. 288–310, https://doi.org/10.1017/9781108592239.016
36. **BOSSON** Kilian, *Smart Contracts and Swiss Obligation Law: The Conclusion "On The Chain" of The Contract*, University of Neuchâtel, 2019, https://www.lextechinstitute.ch/wp-content/uploads/2020/09/Smart-Contracts-and-Swiss-Obligation-Law_Kilian-Bosson.pdf
37. **BRISOV** Yuriy V., *The Development of Contract Law. In The Field of Blockchain Technologies*, Kutafin University Law Review, Vol. 7 Issue 2, 2020, sf. 147-182, DOI 10.17803/2313-5395.2020.2.14.147-182
38. **BUCHWALD** Michael, *Smart Contract Dispute Resolution: The Inescapable Flaws of Blockchain Based Arbitration,* University of Pennsylvania Law Review, Volume 168; J.D., 2020, sf. 1369-1423, https://scholarship.law.upenn.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=9702&context=penn_law_review

39. **BUCHER,** Eugen, *Obligationenrecht Allgemeiner Teil*, 2. Auflage, 1988
40. **BUTERİN** Vitalik, *A Next Generation Smart Contract & Decentralized Application Platform*, 2015 https://pdfs.semanticscholar.org/0dbb/8a54ca5066b82fa086bbf5db4c54b947719a.pdf?_ga=2.20254776.1490971709.1588727694-320339882.1588727694
41. **CAETANO** Richard, *Learning Bitcoin: Embrace the new world of finance by leveraging the power of crypto-currencies using Bitcoin and the Blockchain*, Packt Publishing Ltd, Birmingham, 2015
42. **CANNARSA** Michel, *Contract Interpretation*, The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms, 2019, sf. 102–117, https://doi.org/10.1017/9781108592239.006
43. **CANNARSA** Michel, *Interpretation of Contracts and Smart Contracts: Smart Interpretation or Interpretation of Smart Contracts?*, European Review of Private Law 6, 2019, Kluwer Law International BV, sf. 773–786
44. **CAPPIELLO** Benedetta / **CARULLO** Gherardo, *Introduction: The Challenges and Opportunities of Blockchain Technologies*, Blockchain, Law and Governance, Springer Nature Switzerland AG, 2021, sf. 1-12,
45. **CAPPIELLO** Benedetta, *Blockchain Based Organizations and the Governance of On-Chain and Off-Chain Rules: Towards Autonomous (Legal) Orders*?, Blockchain, Law and Governance, Springer Nature Switzerland AG, 2021, sf. 13-42, https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-52722-8_2
46. **CARRON** Blaise / **BOTTERON** Valentin, *How smart can a contract be?*, Blockchains, Smart Contracts, Decentralised Autonomous Organisations and the Law (ed. Daniel Kraus, Thierry Obrist, Olivier Hari), 2019, sf.101-143, https://www.researchgate.net/publication/337905936
47. **CARRON** Blaise / **BOTTERON** Valentin, Le droit des obligations face aux « contrats intelligents », Blockchain, Smart Contracts et contrats de droit suisse, in : Blaise Carron/Christoph Müller (édit.), 3e Journée des droits de la consommation et de la distribution, Blockchain et Smart Contracts – Défis juridiques, Neuchâtel, 2018, sf. 1-50, https://www.researchgate.net/publication/331832053
48. **CARTWRIGHT** John, *Contract Law: An Introduction to the English Law of Contract for the Civil Lawyer*, Hart Publishing, 2007
49. **CATCHLOVE** Paul, *Smart Contracts: A New Era of Contract Use*, 2017, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3090226

50. **Chamber of Digital Commerce**, *Smart Contracts Legal Primer - Why Smart Contracts Are Valid Under Existing Law and Do Not Require Additional Authorization to Be Enforceable*, 2018, https://digitalchamber.org/
51. **CHAPLIN** Sarah, *Blockchain and the future of dispute resolution*, Financier Worldwide Magazine, Haziran 2021, https://www.financierworldwide.com/blockchain-and-the-future-of-dispute-resolution#.YQl7yI4zZEY
52. **CLACK** Christopher D. / **BAKSHI** Vikram A. / **BRAINE** Lee, *Smart Contract Templates: Foundations, Design Landscape and Research Directions*, Barclays Bank PLC 2016-2017, 2017, https://arxiv.org/abs/1608.00771
53. **CLÉMENT** Marc, *Smart Contracts and the Courts*, The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms, 2019, sf. 271–287, https://doi.org/10.1017/9781108592239.015
54. **CLEMENTS**, Ryan, *Evaluating the Costs and Benefits of a Smart Contract Blockchain Framework for Credit Default Swaps*, William and Mary Business Law Review, vol. 10, no. 2, 2019, sf. 369-412. HeinOnline
55. **Clifford Chance**, The European Bank for Reconstruction and Development, *Smart contracts: Legal Framework and Proposed Guidelines for Lawmakers*, 2018, https://www.ebrd.com/documents/legal-reform/pdf-smart-contracts-legal-framework-and-proposed-guidelines-for-lawmakers.pdf
56. **COHN** Alan / **WEST** Travis / **PARKER** Chelsea, *Smart After All: Blockchain, Smart Contracts, Parametric Insurance, and Smart Energy Grids*, Georgetown Law Technology Review, 2017, sf. 273-304, https://perma.cc/TY7W-Q8CX
57. **CONG** Lin William / **HE** Zhiguo, Blockchain Disruption and Smart Contracts, 2018, https://ssrn.com/abstract=2985764
58. **ÇUBUKÇU** Damla Beril, *Teknik ve Hukuki Yönleriyle Akıllı Sözleşmeler*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2020, https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp
59. **CUCCURU** Pierluigi, *Beyond Bitcoin: an early overview on smart contracts*, International Journal of Law and Information Technology, 25(3), 2017, sf. 179–195
60. **CUMMINS** John / **CLACK** Chris, *Transforming Commercial Contracts through Computable Contracting*, 2020, https://www.researchgate.net/publication/340101975_Transforming_Commercial_Contracts_through_Computable_Contracting

61. **CUTTS** Tatiana, *Smart Contracts and Consumers*, West Virginia Law Review, vol. 122, no. 2, 2019, sf. 389-446, HeinOnline
62. **ÇAĞLAYAN AKSOY** Pınar, *Akıllı Sözleşmelerin Kuruluşu ve Geçerlilik Şartları*, 2. Baskı, On İki Levha Yayıncılık, İstanbul, 2021
63. **ÇEKİN** Mesut Serdar, *Borçlar Hukuku ile Veri Koruma Hukuku Açısından Blockchain Teknolojisi ve Akıllı Sözleşmeler: Hukuk düzenimizde bir paradigma değişimine gerek var mı?*", İstanbul Hukuk Mecmuası, 77 (1) sf. 315 – 341, 2019, https://doi.org/10.26650/mecmua.2019.77.1.0012
64. **DAĞLI** Mahir Kubilay, *Akıllı Sözleşmeler ve Sermaye Piyasalarına Etkisi*, Blokzinciri, Kripto Paralar ve Akıllı Sözleşmelerde Güncel Gelişmeler (ed. Serhat **ESKİYÖRÜK** / Ömer Tuğsal **DORUK**), Gazi Kitabevi, Ankara, 2021, sf. 39 - 62
65. **DANNEN** Chris, *Introducing Ethereum and Solidity -Foundations of Cryptocurrency and Blockchain Programming for Beginners,* Apress - 1st Edition, 2017
66. **DE CARIA** Riccardo, *A Digital Revolution in International Trade? The International Legal Framework for Blockchain Technologies, Virtual Currencies and Smart Contracts: Challenges and Opportunities*, Modernizing International Trade Law to Support Innovation and Sustainable Development, Proceedings of the Congress of the United Nations Commission on International Trade Law, Viyana, 4-6 July 2017, Volume 4: Papers presented at the Congress, https://iris.unito.it/retrieve/handle/2318/1632525/464608/R.%20de%20Caria%2c%20A%20Digital%20Revolution%20%282017%29.pdf
67. **DE CARIA** Riccardo, *Blockchain and Smart Contracts: Legal Issues and Regulatory Responses between Public and Private Economic Law*, Italian Law Journal 6, no. 1, 2020, sf. 363-379, HeinOnline
68. **DE CARIA** Riccardo, *Definitions of Smart Contracts Between Law and Code*, The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms, 2019, sf. 19–36, https://doi.org/10.1017/9781108592239.002
69. **DE CARIA** Riccardo, *The Legal Meaning of Smart Contracts*, European Review of Private Law 6-2019, Kluwer Law International BV, 2019, sf. 731–752, https://core.ac.uk/download/pdf/302163043.pdf
70. **DE CHARENTENAY** Simon, *Blockchain et Droit*: Code is deeply Law, 2017, https://blockchainfrance.net/2017/09/19/Blockchain-et-droit/amp/
71. **DE FILIPPI** Primavera / **WRAY** Chris / **SILENO** Giovanni, *Smart Contracts*, Internet Policy Review, 10 (2), 2021, https://doi.org/10.14763/2021.2.1549

72. **DE FILIPPI** Primavera / **WRIGHT** Aaron, *Blockchain and the Law: The Rule of Code*, Cambridge University Press, Cambridge, 2018

73. **DELL'ERBA** Marco, *Demystifying Technology. Do Smart Contracts Require a New Legal Framework? Regulatory Fragmentation, Self-Regulation, Public Regulation*, 2018, http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3228445

74. **DERE** Gülçin, *Rekabet Hukuku Açısından Blokzinciri Teknolojisinin Değerlendirilmesi*, Uygulamalı Rekabet Hukuku Seminerleri 2020 (Ed. Kerem Cem Sanlı, Dilan Alma), On İki Levha Yayıncılık, 2021, sf. 769-803

75. **DI CIOMMO** Francesco, *Smart Contract and (Non-) Law. The Case of the Financial Markets*, Law and Economics Yearly Review Volume 7 Part 2, 2018, https://iris.luiss.it/retrieve/handle/11385/184502/75031/Smart%20contract%20and%20%28non-%29law%20x%20Law%20and%20Econ%20YR.pdf

76. **DICKINSON** Andrew, *Cryptocurrencies and the Conflict of Laws*, Cryptocurrencies in Public and Private Law (ed. David Fox / Sarah Green), Oxford University Press, Oxford, 2019, sf. 93-138

77. **DIKA** Ardit / **NOWOSTAWSKI** Mariusz, *Security Vulnerabilities in Ethereum Smart Contracts*, Conference Paper, 2018, DOI: 10.1109/Cybermatics_2018.2018.00182

78. **DIMATTEO** Larry A. / **CANNARSA** Michel / **PONCIBÒ** Cristina, *Smart Contracts and Contract Law*, The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms, 2019, sf. 3–18, https://doi.org/10.1017/9781108592239.001

79. **DİMİTROPOULOS** Georgios, *The Law of Blockchain*, Washington Law Review, Vol. 95, 2020, sf. 1117-1192, https://digitalcommons.law.uw.edu/wlr/vol95/iss3/3

80. **DOĞANCI** Doğa Ekrem, *Blokzincirine Dayalı Akıllı Sözleşmelerin Hukuki Nitelikleri, Kuruluşu, Yorumu, İfası ve Bazı Örnek Hukuki Uygulamalar*, On İki Levha Yayıncılık, İstanbul, 2021

81. **DRESCHER** Daniel, *Blockchain Basics: A Non-Technical Introduction in 25 Steps,* Apress, 2017, DOI: 10.1007/978-1-4842-2604-9

82. **DUKE** Anna, *What Does the CISG Have to Say About Smart Contracts? A Legal Analysis*, Chicago Journal of International Law Vol. 20 No. 1, 2019, sf. 141-177, https://chicagounbound.uchicago.edu/cjil/vol20/iss1/4

83. **DUROVIC** Mateja / **JANSSEN** André, *Formation of Smart Contracts under Contract Law*, The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms, 2019, sf. 61–79, https://doi.org/10.1017/9781108592239.004

84. **DUROVIC** Mateja / **LECH** Franciszek, *The Enforceability of Smart Contracts*, Italian Law Journal, Vol. 5, Issue 2, 2019, sf. 493-512, HeinOnline
85. **DUROVIC** Mateja, *Law and Autonomous Systems Series: How to Resolve Smart Contract Disputes - Smart Arbitration as a Solution*, 2018, https://www.law.ox.ac.uk/business-law-blog/blog/2018/06/law-and-autonomous-systems-series-how-resolve-smart-contract-disputes
86. **Dutch Blockchain Coalition**, *Smart Contracts as a Specific Application of Blockchain Technology*, 2017, https://dutchblockchaincoalition.org/en/news/english-version-report-legal-reconnaissance-smart-contracts
87. **EENMAA-DIMITRIEVA** Helen / **SCHMIDT-KESSEN** Maria José, *Regulation Through Code as a Safeguard for İmplementing Smart Contracts in No-Trust Environments*, European University Institute Department of Law, EUI Working Paper LAW 2017/13, 2017, https://cadmus.eui.eu/bitstream/handle/1814/47545/LAW_2017_13.pdf;jsessionid=2AE5921A39DF9128C3EA9D550C7F175E?sequence=1
88. **EREN** Fikret, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler*, Yetkin Yayınları, Ankara, 2019
89. **EREN** Fikret, *Borçlar Hukuku Özel Hükümler*, Yetkin Yayınları, Ankara, 2021
90. **ERTURGUT** Mine, *Elektronik Sertifika Hizmet Sağlayıcısı*, Dokuz Eylül Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi Cilt 6, Sayı 2, 2004, sf. 97-130, https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/*754313*
91. **EVANS** Tonya M., *The Role of International Rules in Blockchain-Based Cross-Border Commercial Disputes*, University of New Hampshire Scholars' Repository, 65 Wayne Law Review, 2019, https://scholars.unh.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1432&context=law_facpub
92. **EYMAN** Selahattin / **TOROSLU** Haluk, *Hukuka Giriş,* Yetkin Yayınları Ankara, 2012
93. **FALKON** Samuel, *Nick Szabo - Cypherpunk Legend*, 2018, https://www.linkedin.com/pulse/nick-szabo-cypherpunk-legend-samuel-falkon
94. **FARRELL** Scott / **MACHIN** Heidi / **HINCHLIFFE** Roslyn, *Lost and found in smart contract translation – considerations in transitioning to automation in legal architecture*, King & Wood Mallesons, 2017, sf. 1-11, https://www.uncitral.org/pdf/english/congress/Papers_for_Programme/14-FARRELL_and_MACHIN_and_HINCHLIFFE-Smart_Contracts.pdf
95. **FAVROD-COUNE** Pascal / **BELET** Kévin, *La Convention D'arbitrage Dans Un Smart Contract*, Aktuelle Juristische Praxis 2018/9, sf. 1105-1117
96. **FENWICK** Mark / **VERMEULEN** Erik P. M., *The Lawyer of the Future as "Transaction Engineer": Digital Technologies and the Disruption of the Legal Profession*, Legal Tech, Smart Contracts and Blockchain (Ed. Marcelo Corrales / Mark Fenwick / Helena Haapio), Springer, 2019, sf. 253-272

97. **FERREIRA** Agata, *Regulating smart contracts: Legal revolution or simply evolution?*, Telecommunications Policy Volume 45, Issue 2, 102081, 2021, https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308596120301713

98. **FERREIRA** Leonel Constantino, La *résolution des litiges blockchain Vers un arbitrage décentralisé?*, Mémoire de Master Université de Neuchâtel, 2021, https://www.lextechinstitute.ch/wp-content/uploads/2021/02/Memoire_Leonel-Ferreira.pdf

99. **FILATOVA** Nataliia, *Smart Contracts from The Contract Law Perspective: Outlining New Regulative Strategies*, International Journal of Law and Information Technology, 2020, 28, sf. 217-242, https://doi.org/10.1093/ijlit/eaaa015

100. **FINCK** Michèle, *Blockchains: Regulating the Unknown*, German Law Journal, Vol. 19, Issue 4, 2018, sf. 665-692, DOI: https://doi.org/10.1017/S2071832200022847

101. **FİNOCCHİARO** Giusella, *Electronic contracts and software agents: The conclusion of the electronic contract through "software agents" A false legal problem? Brief considerations*, Computer Law & Security Report Vol. 19, No. 1, 2003, sf. 20-24

102. **FRANSISKA** Luciana, *Legal Implications Of Smart Contract in the Context of Smart City: A Substantive Analysis on the Use of Blockchain-Based Smart Contract for Smart Parking in Jakarta Smart City*, Tilburg Üniversitesi Master Tezi, 2020, http://arno.uvt.nl/show.cgi?fid=152271

103. **FRIES** Martin, *Private Law Compliance Through Smart Contracts?*, Compliance Elliance Journal Vol. 4, Number 1, 2018, sf. 11-18, https://ul.qucosa.de/api/qucosa%3A21214/attachment/ATT-0/

104. **FULMER** Nathan, *Exploring the Legal Issues of Blockchain Applications*, Akron Law Review Vol. 52, Iss. 1, sf. 162-191, 2019, https://ideaexchange.uakron.edu/akronlawreview/vol52/iss1/5

105. **FURRER** Andreas / **MULLER-CHEN** Markus / **ÇETİNER** Bilgehan, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler*, On İki Levha Yayıncılık, İstanbul, 2021

106. **FURRER** Andreas, *The Embedding of Smart Contracts Into Swiss Private Law,* 2018, https://www.unilu.ch/fileadmin/fakultaeten/rf/furrer/The_Embedding_of_Smart_Contracts_into_Swiss_Private_Law.pdf

107. **GATES** Mark, *Blockchain, Ultimate Guide to Understanding Blockchain, Bitcoin, Cryptocurrencies, Smart Contracts and the Future of Money*, 2017

108. **GATTESCHI** Valentina / **LAMBERTI** Fabrizio / **DEMARTINI** Claudio, *Technology of Smart Contracts*, The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms, 2019, sf. 37–58, https://doi.org/10.1017/9781108592239.003

**109.** **Germany Federal Ministry for Economic Affairs and Energy**, *Blockchain Strategy of the Federal Government*, 2019, https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Publikationen/Digitale-Welt/blockchain-strategy.pdf?__blob=publicationFile&v=3

**110.** **GHODOOSI** Farshad, *Contracting in the Age of Smart Contracts*, Washington Law Review, vol. 96, no. 1, 2021, sf. 51-92, HeinOnline

**111.** **GIANCASPRO** Mark, *Is a "Smart Contract'" Really a Smart Idea? Insights from a Legal Perspective*, Computer Law & Security Review 33 (6), 2017, sf. 825-835, https://doi.org/10.1016/j.clsr.2017.05.007

**112.** **GIORDANO** Marco Tullio, *Blockchain and the GDPR: New Challenges for Privacy and Security*, Blockchain, Law and Governance, Springer Nature Switzerland AG, 2021, sf. 275-286

**113.** **GIRASA** Rosario, *International Regulation*, Regulation of Cryptocurrencies and Blockchain Technologies: National and International Perspectives, Palgrave Studies in Financial Services Technology (e-Book), 2018, sf. 199-246, https://doi.org/10.1007/978-3-319-78509-7

**114.** **GIRASA** Rosario, *Technology Underlying Cryptocurrencies and Types of Cryptocurrencies*, Regulation of Cryptocurrencies and Blockchain Technologies: National and International Perspectives, Palgrave Studies in Financial Services Technology (e-kitap), 2018, sf. 29-56, https://doi.org/10.1007/978-3-319-78509-7_2

***115.*** **GOODENOUGH** Oliver R., *Integrating Smart Contracts with the Legacy Legal System: A US Perspective*, Blockchain, Law and Governance, Springer Nature Switzerland AG, 2021, sf. 191-203, https://doi.org/10.1007/978-3-030-52722-8_13

**116.** **GOVERNATORİ** Guido / **IDELBERGER** Florian / **MİLOSEVİC** Zoran / **RİVERET** Regis / **SARTOR** Giovanni / **XU** Xiwei, *On Legal Contracts, İmperative and Declarative Smart Contracts, and Blockchain Systems*, Artif Intell Law 26, 2018, sf. 377–409, https://doi.org/10.1007/s10506-018-9223-3

**117.** **GREEN** Sarah / **SANITT** Adam, *Smart Contracts*, Contents of commercial contracts: terms affecting freedoms edited by Paul S Davies and Magda Raczynska, Hart Publishing, Büyük Britanya, 2020, sf. 191 – 210

**118.** **GREEN** Sarah, *Smart Contracts: Interpretation and Rectification*, Lloyd's Maritime and Commercial Law Quarterly, Vol. 234, 2018, sf. 234 – 251, https://research-information.bris.ac.uk/en/publications/smart-contracts-interpretation-and-rectification

**119.** **GREENSPAN** Gideon, *Beware the Impossible Smart Contract*, 2016, https://www.multichain.com/blog/2016/04/beware-impossible-smart-contract/

**120.** **GRENON** Sibilla, *Codifying code? Evaluating US smart contract legislation*, International Bar Association, 2019, https://www.ibanet.org/MediaHandler?id=C8D2EBA4-57D1-4F01-8AA5-24C9CFF2B447

**121.** **GRIGG** Ian, *On the intersection of Ricardian and Smart Contracts,* 2015, *https://iang.org/papers/intersection_ricardian_smart.html#ref_Grigg*

**122.** **GRIGG** Ian, *The Ricardian Contract*, 2005, https://iang.org/papers/ricardian_contract.html

**123.** **GRIMMELMANN** James, *All Smart Contracts Are Ambiguous*, Journal of Law & Innovation, Vol.2, No.1, 2019, sf. 1-22, https://www.law.upenn.edu/

**124.** **GRØNBÆK** Martin von Haller, *Blockchain 2.0, Smart Contracts and Challenges*, 2016, https://www.twobirds.com/~/media/pdfs/in-focus/fintech/blockchain2_0_martinvonhallergroenbaek_08_06_16.pdf

**125.** **GÜÇLÜTÜRK** Osman Gazi, *Blokzincir ve Regüle Edilebilirlik,* Gelişen Teknolojiler ve Hukuk I: Blokzincir, sf. 23 – 71, On İki Levha Yayıncılık, İstanbul, 2020

**126.** **GÜÇLÜTÜRK** Osman Gazi, *The DAO Hack Explained: Unfortunate Take-off of Smart Contracts*, 2018, https://medium.com/@ogucluturk/the-dao-hack-explained-unfortunate-take-off-of-smart-contracts-2bd8c8db3562

**127.** **GÜMÜŞ**, Mustafa Alper, *6102 Sayılı Türk Ticaret Kanunu m.18/II'de Yer Alan "Basiretli İş Adamı (Tacir) Davranışı" Ölçütünün İyiniyetin (TMK m.3) Varlığının Belirlenmesindeki İşlevi,* Marmara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Hukuk Araştırmaları Dergisi 22/3, 2016, sf. 1221-1240

**128.** **GÜMÜŞLÜ** Gülce, *"Milletlerarası akitlerde elektronik iletişimin kullanılmasına dair Birleşmiş Milletler Sözleşmesi"*, Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 63 / 2 (Haziran 2014): 329-364 https://doi.org/10.1501/Hukfak_0000001751

**129.** **GÜRKAYNAK** Gönenç / **YILMAZ** İlay / **YEŞİLALTAY** Burak / **BENGİ** Berk, *Intellectual Property Law and Practice in the Blockchain Realm*, Computer Law & Security Review Volume 34, Issue 4, 2018, sf.847-862, https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0267364918302218?via%3Dihub

**130.** **HAMAMCIOĞLU** Gülşah Vardar, *Medeni Hukuk'ta Tasarruf İşlemi Kavramı*, On İki Levha Yayıncılık, İstanbul, 2014

**131.** **HANZL** Martin, *Handbuch Blockchain und Smart Contracts*, Wien Linde, 2020

**132.** **Harvard Business Review Press**, *Dijital Dönüşüm: Blok Zinciri*, Optimist Yayınları, İstanbul, 2020

**133.** **HAZARD** James / **HAAPIO** Helena, *Wise Contracts: Smart Contracts that Work for People and Machines*, Erich Schweighofer et al. (Eds.), Trends and Communities of Legal Informatics. Proceedings of the 20th International Legal Informatics Symposium IRIS 2017. Österreichische Computer Gesellschaft, Viyana, 2017, sf . 425–432

**134.** **HERIAN** Robert, *Smart Contracts: a remedial analysis*, Information & Communications Technology Law, Vol. 30, No.1, 2021, sf. 17-34, https://doi.org/10.1080/13600834.2020.1807134

**135.** **HILLBOM** Erik / **TILLSTRÖM** Tobias, *Applications of Smart-Contracts and Smart-Property Utilizing Blockchains*, 2016

**136.** **HODGE** Lord, *The Potential and Perils of Financial Technology: Can the Law adapt to cope?* The First Edinburgh FinTech Law Lecture, University of Edinburgh, 14 Mart 2019, https://www.supremecourt.uk/docs/speech-190314.pdf

**137.** **HOFFMANN** Thomas, *Smart Contracts and Void Declarations of Intent*, Advanced Information Systems Engineering Workshops, Ed. Cappiello, C.; Ruiz Carmona, M, Heidelberg, 2019 sf. 168-176

**138.** **HSIAO** Jerry I-H, *Smart Contract on the Blockchain-Paradigm Shift for Contract Law*, 14 US-China Law Review 14, no. 10, (Ekim 2017), sf. 685-694, HeinOnline

**139.** **HU** Teng / **LIU** Xiaolei / **CHEN** Ting / **ZHANG** Xiaosong / **HUANG** Xiaoming / **NIU** Weina / **LU** Jiazhong / **ZHOU** Kun / **LIU** Yuan, *Transaction-based classification and detection approach for Ethereum smart contract,* Information Processing & Management Volume 58, Issue 2, 102462, 2021, https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306457320309547

**140.** **HU** Yining et al, *Blockchain-based Smart Contracts - Applications and Challenges*, arXiv Computers and Society, 2018, https://arxiv.org/pdf/1810.04699.pdf

**141.** **HUG** Dario, *La Protection du Consommateur Face aux Nouvelles Technologies de la Conclusion et de L'exécution des Contrats*, 3e Journée du droit de la consommation et de la distribution, Blockchain et Smart Contracts – Défis juridiques et techniques en particulier dans les secteurs : Banques – Assurances Privées – Transports (à paraître), ed. Blaise Carron / Christoph Müller, 2018, sf. 115-167

**142.** **IREDALE** Gwyneth, *The History of Blockchain Technology: A Detailed Guide*, 2020, https://101blockchains.com/history-of-blockchain-timeline/

**143.** **İNCEOĞLU** M. Murat, *Kira Hukuku Cilt 1*, On İki Levha Yayıncılık, İstanbul, 2014

**144.** **JACCARD** Gabriel Olivier Benjamin, *Smart Contracts and the Role of Law*, 2018, http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3099885

**145.** **JACCARD** Michel, *Droit Européen Et Comparé De l'Internet: Rapport National Suisse*, 2000, https://www.droit-technologie.org/wp-content/uploads/2016/11/annexes/dossier/32-1.pdf

**146.** **JASWANT** Shilpa Singh / **KALE** Prajakta, *Smart Contracts and Blockchain: Legal Issues and Implications for Indian Contract Law*, International Review of Law, Computers & Technology, 2021, https://doi.org/10.1080/13600869.2021.1999312

**147.** **KAAL** Wulf A. / **CALCATERRA** Craig, *Crypto Transaction Dispute Resolution*, The Business Lawyer, Winter 2017-2018, Vol. 73, No. 1, sf. 109-152, https://www.jstor.org/stable/10.2307/26419193

**148.** **KACZOROWSKA** Bogna, *Juridical Status of So-called Smart Contracts against the Background of the Polish Legal Framework*, Masaryk University Journal of Law and Technology, 13 (2), 2019, sf. 189-218, https://journals.muni.cz/mujlt/article/download/11631/10850

**149.** **KAPANCI** K. Berk, *Özel Hukuk Penceresinden Blokzincir Sanal Para Değerleri ve Akıllı Sözleşmeler Üzerine Değerlendirmeler, Gelişen Teknolojiler ve Hukuk I: Blokzincir*, sf. 163-213, On İki Levha Yayıncılık, İstanbul, 2021

**150.** **KARAMANLIOĞLU** Argun, *Concept of Smart Contracts – A Legal Perspective*, Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi s. 35, sf. 29-42, 2018

**151.** **KARTAL** Dilşah B., *Smart Contracts,* Law in the Digitalization Era, ICLAS 2019 Proceedings Book, On İki Levha Yayıncılık, İstanbul, 2019

**152.** **KATSH** M. Ethan, *Law in a Digital World, Oxford University Press*, 1995

**153.** **KHAN** Shafaq Naheed / **LOUKIL** Faiza / **GHEDIRA-GUEGAN** Chirine / **BENKHELIFA** Elhadj / **BANI-HANI** Anoud, *Blockchain Smart Contracts: Applications, Challenges, and Future Trends,* Springer Nature, 2021, https://doi.org/10.1007/s12083-021-01127-0

**154.** **KIRILLOVA** Elena Anatolyevna / **BOGDAN** Varvara Vladimirovna / **LAGUTIN** Igor B. / **GOREVOY** Evgeniy Dmitrievich, *Legal Status Of Smart Contracts: Features, Role, Significance*, JURÍDICAS Corporation Universidad de la Costa, 15 (1), sf. 285-300, https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/5631/Estado%20legal%20de%20los%20contratos%20inteligentes.pdf;jsessionid=FA8BE5918E182722344EAF8F40900F8D?sequence=1

**155.** **KİRKİT** Ecem, *Akıllı Satış Sözleşmelerinin Kuruluşu ve İfası*, Çukurova Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, Cilt 3, Sayı 6, 2016, sf. 145-166

**156.** **KOCAYUSUFPAŞAOĞLU** Necip, *Borçlar Hukuku Genel Bölüm*, Filiz Kitabevi, İstanbul, 2017

157. **KOLVART** Merit / **POOLA** Margus, Addi RULL, "Smart Contracts", in (Ed. Tanel Kerikmae, Addi Rull), The Future of Law and e-Technologies, Springer International Publishing AG, 2016,

158. **KOROYE** Tammy, *The Comparative Nature of Smart Contracts to Traditional Contracts in Contemporary International Commercial Transactions*, 2020, https://www.academia.edu/41912515/THE_COMPARATIVE_NATURE_OF_SMART_CONTRACTS_TO_TRADITIONAL_CONTRACTS

159. **KOSBA** Ahmed / **MILLER** Andrew / **SHI** Elaine / **WEN** Zikai / **PAPAMANTHOU** Charalampos, *Hawk: The Blockchain Model of Cryptography and Privacy-Preserving Smart Contracts*, 2016 IEEE Symposium on Security and Privacy (SP), San Jose, CA, 2016, sf. 839-858, https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=7546538

160. **KUN**, Eyüp, *Is Insisting On Specific Performance Under Smart Contracts Desirable Under English Contract Law? Inflexibilities of Smart Contracts And Potential Solutions*, Bilişim Hukuku Dergisi 3, no: 1, 2021, sf. 139-175

161. **KURTULAN** Gökçe, *Türk Hukukunda İmkânsızlık ve Aşırı İfa Güçlüğü Kurumlarının Karşılaştırılması*, Banka ve Ticaret Hukuku Dergisi Cilt: 32, Sayı:3, Eylül 2016, sf. 193-248

162. **KÜÇÜK** Yusuf, *Mevduat Ürünleri ve Tüketici Kredileri Açısından Akıllı Sözleşmeler*, Blokzinciri, Kripto Paralar ve Akıllı Sözleşmelerde Güncel Gelişmeler (ed. Serhat **ESKİYÖRÜK** / Ömer Tuğsal **DORUK**), Gazi Kitabevi, Ankara, 2021, sf. 97 - 107

163. **LAI** Tony, *Blockchain, Law and Governance: General Conclusion*, Blockchain, Law and Governance, Springer Nature Switzerland AG, 2021, sf. 289-304, https://doi.org/10.1007/978-3-030-52722-8_21

164. **LAUSLAHTI** Kristian / **MATTILA** Juri / **SEPPÄLÄ** Timo, *Smart Contracts – How will Blockchain Technology Affect Contractual Practices?*, ETLA Reports No 68, 2017, https://pub.etla.fi/ETLA-Raportit-Reports-68.pdf

165. **LESSIG** Lawrence, *Code: version 2.0,* Basic Books, New York, 2006

166. **LESSIG** Lawrence, *The Law of the Horse: What Cyberlaw Might Teach Harvard Law Review* (Fall, 1999), https://cyber.harvard.edu/works/lessig/LNC_Q_D2.PDF

167. **LEVI** Stuart D. / **LIPTON** Alex B., *An Introduction to Smart Contracts and Their Potential and Inherent Limitations,* Harvard Law School Forum on Corporate Governance, 2018, https://corpgov.law.harvard.edu/2018/05/26/an-introduction-to-smart-contracts-and-their-potential-and-inherent-limitations/

**168.** **LIMM** Christoph, *Smart Contracts From a (German) Legal Perspective*, On Research - Journal of EU Business School Vol. 3. 2019, sf. 104-114, https://onresearch.ch/wp-content/uploads/2019/11/ON-Research-Journal-3rd-edition.pdf

**169.** **LINARDATOS** Dimitrios, *Smart Contracts – some Clarifying Remarks from a German Legal Point of View*, 2019, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3193588

**170.** **LINGWALL** Jeff / **MOGALLAPU** Ramya, *Should Code Be Law? Smart Contracts, Blockchain, and Boilerplate*, UMKC Law Review, 88 (2), 2019, sf. 285-322, HeinOnline

**171.** **LOW** Kelvin F.K. / **MİK** Eliza, *Pause the Blockchain Legal Revolution*, International & Comparative Law Quarterly, 69 (1), Cambridge University Press, 2020, sf. 135-175

**172.** **LSP Working Group**, *Developing a Legal Specification Protocol: Technological Considerations and Requirements*, 2019, https://law.stanford.edu/publications/developing-a-legal-specification-protocol-technological-considerations-and-requirements/

**173.** **LUESLEY** Andrew, *Unravelling Smart Contracts: Smart Contracts and the Law of Rescission in Canada*, Asper Review of International Business and Trade Law, 2019, sf. 155-164

**174.** **MADIR** Jelena, *Smart Contracts: (How) Do They Fit Under Existing Legal Frameworks?*, 2018, http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3301463

**175.** **MAFFI** Alfredo, *Blockchain and Beyond: Proactive Logic Smart Contracts*, Alma Mater Studiorum - Università di Bologna, 2018, https://amslaurea.unibo.it/17013/1/amaffi_thesis.pdf

**176.** **MAGAZZENI** Daniele / **MCBURNEY** Peter / **NASH** William, *Validation and Verification of Smart Contracts: A Research Agenda*, Computer, Vol. 50, No. 09, sf. 50-57, 2017, doi: 10.1109/MC.2017.3571045

**177.** **MAGNUSON** William, *Blockchain Democracy: Technology, Law and the Rule of the Crowd*, Cambridge University Press, Cambridge, 2020

**178.** **MANDAL** Lopamudra, *Ricardian Contracts: Bridging the Gap Between Smart Contracts and Traditional Contracts*, Master Thesis International Business Law, Tilburg University, 2019

**179.** **MARR** Bernard, *A Short History Of Bitcoin And Crypto Currency Everyone Should Read,* 2018 https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/02/02/blockchain-a-very-short-history-of-ethereum-everyone-should-read/#17c18fd1e892

**180.** **MARUFFI** Francesco, *Distributed Ledger Technologies and Smart Contracts in Italy*, 2019, https://blockchain.bakermckenzie.com/2019/02/28/distributed-ledger-technologies-and-smart-contracts-in-italy/

**181.** **MCCARTHY** Kevin T., "Blockchain Smart Contracts", For the Defense, (Mart 2018), sf. 12-15, 67, https://www.larsonking.com/wp-content/uploads/2019/08/FTD-1803-McCarthy.pdf

**182.** **MCMILLAN** Matthew / **PROCTER** Trudi / **LINDHOUT** Rebecca / **MORGAN** Kathryn, *Australia: Smart(er) Contracts in 2020*, 2020, https://www.mondaq.com/australia/new-technology/974460/smarter-contracts-in-2020

**183.** **MEHTA** Vruddhi / **MORE** Sakshi, *Smart Contracts: Automated Stipulations on Blockchain*, 2018 International Conference on Computer Communication and Informatics (ICCCI -2018), https://ieeexplore.ieee.org/document/8441347

**184.** **MEYER** Olaf, *Stopping the Unstoppable: Termination and Unwinding of Smart Contracts*, Journal of European Consumer and Market Law, 2020, sf. 17-25

**185.** **MİK** Eliza, *Blockchains: A Technology for Decentralized Marketplaces*, The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms, 2019, sf. 160–182, https://doi.org/10.1017/9781108592239.009

**186.** **MİK** Eliza, *Contracts in code?*, Law, Innovation and Technology, 2021, https://doi.org/10.1080/17579961.2021.1977220

**187.** **MİK** Eliza, *From Automation to Autonomy: A Non-Existent Problem in Contract Law*, Journal of Contract Law Volume 36 Part 3, 2020, https://ssrn.com/abstract=3635346

**188.** **MİK** Eliza, *Smart Contracts: A Requiem*, Journal of Contract Law 36, 2019, https://advance.lexis.com/api/document?collection=analytical-materials&id=urn:contentItem:60G3-1MW1-F4NT-X1JK-00000-00&context=1516831.

**189.** **MİK** Eliza, *Smart contracts: Terminology, Technical Limitations and Real World Complexity*, 2017 Law, Innovation and Technology. 9(2), Research Collection School of Law, sf. 269-300, https://doi.org/10.1080/17579961.2017.1378468

**190.** **MOHANTA** Bhabendu Kumar / **PANDA** Soumyashree S. / **JENA** Debasish, *An Overview of Smart Contract and Use Cases in Blockchain Technology*, 9th International Conference on Computing, Communication and Networking Technologies (ICCCNT), 2018, DOI: 10.1109/ICCCNT.2018.8494045

**191.** **MÖSLEIN** Florian, *Conflicts of Laws and Codes: Defining the Boundaries of Digital Jurisdictions*, 2018, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3174823

**192.** **MÖSLEIN** Florian, *Rechtsgeschäftslehre und Smart Contracts*, Rechtshandbuch Smart Contracts, (Herausgegeben von Tom Braegelmann / Markus Kaulartz), Münih, 2019, sf. 81-98

**193.** **MOUROUZIS** Theodosis / **TANDON** Jayant, *Introduction to Decentralization and Smart Contracts*, 2019, arXiv.org e-Print Archive, https://arxiv.org/pdf/1903.04806.pdf

**194.** **MOYLE** Andrew C. / **BACHEYEVA** Elizaveta, *Russian Civil Code Recognizes Digital Rights and Smart Contracts*, 2019, https://www.fintechandpayments.com/2019/04/russian-civil-code-recognizes-digital-rights-and-smart-contracts/

**195.** **MÜLLER** Christoph, *Les « Smart Contracts » en droit des obligations suisse*, 2018, https://www.unine.ch/files/live/sites/christoph.mueller/files/Publications/Les%20smart%20contracts%20en%20droit%20des%20obligations%20suisse.pdf

**196.** **NAKAMOTO** Satoshi, *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System,* 2008, https://bitcoin.org/bitcoin.pdf

**197.** **NOMER Haluk Nami**, *Sözleşmedeki Esaslı Bir Nokta, Özellikle Karşılıklı Borç Doğuran Akitlerde İvazın Miktarı Belirlenmeksizin Sözleşme Kurulabilir mi?*, Yaşar Üniversitesi Elektronik Dergisi, Prof. Dr. Aydın Zevkliler'e Armağan, Cilt. 8, sf. 2053-2074, 2013, https://journal.yasar.edu.tr/wp-content/uploads/2014/01/26-Haluk-Nami-NOMER.pdf

**198.** **NORTON** Steven, *Law Firm Hogan Lovells Learns to Grapple with Blockchain Contracts*, The Wall Street Journal, 2017, https://www.wsj.com/articles/BL-CIOB-11399

**199.** **NOTLAND** Jørgen Svennevik / **NOTLAND** Jakob Svennevik / **MORRISON** Donn, *The Minimum Hybrid Contract (MHC): Combining Legal and Blockchain Smart Contracts*, Proceedings of the Evaluation and Assessment in Software Engineering, 2020, https://arxiv.org/pdf/2002.06850.pdf

**200.** **NZUVA** Silas, *Smart Contracts Implementation, Applications, Benefits, and Limitations*, The International Institute for Science, Technology and Education (IISTE), Vol.9, No.5, 2019, sf. 63-75, https://www.iiste.org/Journals/index.php/JIEA/article/download/49776/51434

**201.** **OĞUZMAN** M. Kemal / **ÖZ** M. Turgut, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler Cilt 1*, Vedat Kitapçılık, İstanbul, 2020

**202.** **O'SHIELDS** Reggie, *Smart Contracts: Legal Agreements for the Blockchain*, 21 North Carolina Banking Institute Vol. 21 Issue 1, 2017, sf. 177-194, https://scholarship.law.unc.edu/ncbi/vol21/iss1/11/

**203.** **ÖZDEMİR KOCASAKAL** Hatice, *Elektronik Sözleşmelerden Doğan Uyuşmazlıkların Çözümünde Uygulanacak Hukukun ve Yetkili Mahkemenin Tespiti*, Vedat Kitapçılık, İstanbul, 2003

**204.** **ÖZDEMİR** Semih Sırrı, *Ticari Sözleşmelerin Yabancı Dilde Hazırlanmasına Bağlanan Hukuki Sonuçlar*, İnönü Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, 11(2), 2020, sf. 617-632, https://doi.org/10.21492/inuhfd.733670

**205.** **ÖZEKİN** Olca Buke, *A Critique on Current Dispute Resolution Methods of Smart Contract Disputes*, Journal of International Relations and Diplomacy Volume: 3, Issue: 2, Ekim 2020, sf. 35-54, https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/972648

**206.** **ÖZER** Yusuf Mansur, *Kişisel Verilerin Korunmasında Blok Zinciri Modeli: Vaatler ve Hukuki Engeller*, On İki Levha Yayıncılık, İstanbul, 2020

**207.** **PAKSOY**, Meliha Sermin, *Zamanaşımından Feragat (TBK 160)*, On İki Levha Yayıncılık, İstanbul, 2012

**208.** **PARDOLESI** Roberto / **DAVOLA** Antonio, *What Is Wrong in the Debate About Smart Contracts,* SSRN Electronic Journal, 2019, http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3339421

**209.** **PASA** Barbara / **DIMATTEO** Larry A., *Observations on the Impact of Technology on Contract Law*, The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms, 2019, sf. 334–358, https://doi.org/10.1017/9781108592239.018

**210.** **PERSEEDOSS** Yesha A., *A Perspective on Written and Smart Contracts and its Application to Contract Law in the United Kingdom Law*, Master Thesis International Business Law Tilburg Law School - Tilburg University, 2019

**211.** **PERUGINI** Maria Letizia / **CHECCO** Paolo Dal, *Smart Contracts: a preliminary evaluation*, SSRN Electronic Journal, 2016, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2729548

**212.** **PİLAVCI** Ezgi Elife, *The Regulation of Smart Contracts: Law, Governance and Practice,* Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2019, https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/giris.jsp

**213.** **PONCIBÒ** Cristina / **DIMATTEO** Larry A., *Smart Contracts Contractual and Noncontractual Remedies*, The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms, 2019, sf. 118–140, https://doi.org/10.1017/9781108592239.007

**214.** **PONCIBÒ** Cristina, *Blockchain and Comparative Law*, Blockchain, Law and Governance, Springer Nature Switzerland AG, 2021, sf. 137-156, https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-52722-8_10

**215.** **PRETELLI** Ilaria, *Improving Social Cohesion through Connecting Factors in the Conflict of Laws of the Platform Economy*, Conflict of laws in the maze of digital platforms, sf. 17-52, Schulthess Schulthess, Éditions Romandes, Zürich, 2019,

https://www.researchgate.net/publication/331647470_Improving_Social_Cohesion_through_Connecting_Factors_in_the_Conflict_of_Laws_of_the_Platform_Economy

**216.** **RABINOVICH-EINY** Orna / **KATSCH** Ethan, *Blockchain and the Inevitability of Disputes: The Role for Online Dispute Resolution,* University of Missouri School of Law Scholarship Repository, Journal of Dispute Resolution, 2019 (2), sf. 47-75, https://scholarship.law.missouri.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1837&context=jdr

**217.** **RADIN** Margaret Jane, *The Deformation of Contract in the Information Society*, Law & Economics Working Papers. 124, 2017, https://repository.law.umich.edu/law_econ_current/124

**218.** **PITTL** Raimund / **GOTTARDIS** Lukas, *Smart Contracts – An Analysis from the Perspective of Austrian Law*, Journal of European Consumer and Market Law Vol. 8, Issue 5, 2019, sf. 205 – 208

**219.** **RASKIN** Max, *The Law and Legality of Smart Contracts*, Georgetown Law Technology Review 305, 2017, https://perma.cc/673G-3ANE

**220.** **REAM** John / **CHU** Yang / **SCHATSKY** David, *Upgrading Blockchains: Smart Contract Use Cases in Industry*, Deloitte University Press, 2016, https://www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/signals-for-strategists/using-blockchain-for-smart-contracts.html

**221.** **REIDENBERG** Joel R., *Lex Informatica: The Formulation of Information Policy Rules through Technology,* 76 Texas Law Review 553 (1997-1998), https://ir.lawnet.fordham.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1041&context=faculty_scholarship

**222.** **RIOS** Emnet, *How Smart Contracts Bring Real-World Improvements To Post-Trade Settlement*, 2021, https://www.forbes.com/sites/forbesfinancecouncil/2021/01/07/how-smart-contracts-bring-real-world-improvements-to-post-trade-settlement/?sh=44db77832289

**223.** **RODRIGUES** Usha R.*, Law and the Blockchain,* 2018, Iowa Law Review, Vol. 104, 2018, Forthcoming, University of Georgia School of Law Legal Studies Research Paper No. 2018-07, https://ilr.law.uiowa.edu/print/volume-104-issue-2/law-and-the-blockchain/

**224.** **ROHR** Jonathan, *Smart Contracts in Traditional Contract Law, Or: The Law of the Vending Machine*, Cleveland State Law Review, vol. 67, no.1, 2019, sf. 67-88

**225.** **RÜHL** Giesela, *Smart (Legal) Contracts, or: Which (Contract) Law for Smart Contracts?*, Blockchain, Law and Governance, Springer Nature Switzerland AG, 2021, sf. 159-180, https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-030-52722-8_11

**226.** **SADİOĞLU,** Fikriye Ceren, *Borçlar Hukuku Çerçevesinde Akıllı Sözleşmenin İşlevleri ve İşlevlerin Yerine Getirilmesi Sırasında Karşılaşılan Sorunlar*, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi C. XXV, 2021, Sayı 4, sf. 171-216

**227.** **SARIAKÇALI** Turgay, *İnternet Üzerinden Akdedilen Sözleşmelere Uygulanacak Hukuk*, Public and Private International Law Bulletin, 40 (1), İstanbul Üniversitesi Yayınevi, 2020, sf. 247–297, https://doi.org/10.26650/ppil.2020.40.1.0032

**228.** **SARIKAYA** Murat, *Sözleşmenin Yorumu*, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Doktora Tezi, 2019, https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp

**229.** **SAVELYEV** Alexander, Co*ntract Law 2.0: «Smart» Contracts as The Beginning of The End of Classic Contract Law*, Higher School of Economics Research Paper No. WP BRP 71/LAW/2016, 2016

**230.** **SCHMITT** Gregor / **MLADENOW** Andreas / **STRAUSS** Christine / **SCHAFFHAUSER-LINZATTI** Michaela, *Smart Contracts and Internet of Things*: A Qualitative Content Analysis using the Technology-Organization-Environment Framework to Identify Key-Determinants, Procedia Computer Science 160, 2019, sf. 189-196, www.sciencedirect.com

**231.** **SCHMITZ** Amy J. / **RULE** Colin, *Online Dispute Resolution for Smart Contracts*, University of Missouri School of Law Scholarship Repository, Journal of Dispute Resolution, 2019 (2), https://scholarship.law.missouri.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1726&context=facpubs

**232.** **SCHÖNFELD** Christian, *Smart Contracts under Swiss law*, The FinTech Edition, Londra, 2018

**233.** **SCHULPEN** Ruben (R.W.H.G.), *Smart Contracts in the Netherlands: A legal Research Regarding the Use of Smart Contracts Within Dutch Contract Law and Legal Framework*, Master Thesis International Business Law, Tilburg University, 2018, http://arno.uvt.nl/show.cgi?fid=146860

**234.** **SEGRAVE** Kerry, *Vending Machines: An American Social History*, McFarland Company Publishers, North Carolina, 2002

**235.** **SEIDEL** Enrico / **HORSCH** Andreas / **EICKSTÄD** Anja, *Potentials and Limitations of Smart Contracts: A Primer from an Economic Point of View*, European Business Law Review 31, no. 1, 2020, sf. 169-184

**236.** **SHEHATA** İbrahim, *Smart Contracts & International Arbitration*, SSRN Electronic Journal, 2018, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3290026

**237.** **SILLANPÄÄ** Tiffany M., *Freedom to (Smart) Contract: The Myth of Code and Blockchain Governance Law,* IALS Student Law Review Vol. 7, Issue 2, [Autumn 2020], sf. 38-50, https://journals.sas.ac.uk/lawreview/issue/view/582

***238.*** **SIRENA** Pietro / **PATTI** Francesco Paolo, *Smart Contracts and Automation of Private Relationships,* Bocconi Legal Studies Research Paper No. 3662402*, 2020,* https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3662402

**239.** **SKLAROFF** Jeremy M., *Smart Contracts and the Cost of Inflexibility*, University of Pennsylvania Law Review, Vol. 166, 2017, sf. 263-303, https://scholarship.law.upenn.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1009&context=prize_papers

**240.** **SMITH** Sean Stein, *Blockchain-Enabled Smart Contracts - What Are They, and What They Mean for Blockchain Development*, 2020, https://www.forbes.com/sites/seansteinsmith/2020/11/18/blockchain-enabled-smart-contractswhat-are-they-and-what-they-mean-for-blockchain-development/?sh=6fe33739c745

**241.** **SMITS** Jan M., *Contract Law: A Comparative Introduction*, Edward Elgar Publishing, 2014

**242.** **STARK** Josh, *Making Sense of Blockchain Smart Contracts*, 2016, https://www.coindesk.com/making-sense-smart-contracts

**243.** **STYLIANOU** Konstantinos, *What can the first blockchain antitrust case teach us about the crypto-economy?*, 2019, https://jolt.law.harvard.edu/digest/what-can-the-first-blockchain-antitrust-case-teach-us-about-the-crypto-economy

**244.** **SVIKHART** Riley T., *Blockchain's Big Hurdle*, Stanford Law Review Vol. 70, 2017, sf. 100-111, https://review.law.stanford.edu/wp-content/uploads/sites/3/2017/11/70-Stan.-L.-Rev.-Online-100-Svikhart.pdf

**245.** **SWAN** Melanie, *Blockchain: Blueprint for a New Economy*, O'Reilly Media Inc., 2015

**246.** **SWANSON** Tim, *Great Chain of Numbers: A Guide to Smart Contracts, Smart Property and Trustless Asset Management*, 2014

**247.** **Swiss LegalTech Association** (SLTA) Regulatory Task Force Report - *Data, Blockchain and Smart Contracts* - Proposal for a robust and forward-looking Swiss ecosystem, 2018, http://www.swisslegaltech.ch/think-tank/

**248.** **SZABO** Nick, *Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets*, 1996, http://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts_2.html

**249.** **SZCZERBOWSKI** Jakub J., *Place of Smart Contracts in Civil Law. A Few Comments on Form and Interpretation*, Proceedings of the 12th Annual International Scientific Conference NEW TRENDS 2017, Private College of Economic Studies Znojmo, 2017, sf. 333-338, https://ssrn.com/abstract=3095933

**250.** **SZOSTEK** Dariusz, *Blockchain and the Law, Nomos* Verlagsgesellschaft, Baden-Baden, Almanya, 2019, https://doi.org/10.5771/9783845298290

**251.** **ŞENGÜN** Gökhan, *Kriptografik Hash fonksiyonu nedir ve hangi amaçlarla kullanılır?* https://medium.com/@gokhansengun/kriptografik-hash-fonksiyonu-nedir-ve-hangi-ama%C3%A7larla-kullan%C4%B1l%C4%B1r-94bdee56fa93

**252.** **ŞENOCAK** Zarife, *Borçlunun İfa Yardımcılarından Dolayı Sorumluluğu*, Dayınlarlı Hukuk Yayınları, Ankara, 1995

**253.** **TABANLIOĞLU** Ahmet, *Blok Zinciri ile Akıllı Sözleşme Simülasyonu*, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 2019, https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/giris.jsp

**254.** **TAHİROĞLU** Bülent / **ERDOĞMUŞ** Belgin, *Roma Hukuku Dersleri,* DER Yayınları, İstanbul, 2013

**255.** **TAHİROĞLU** Bülent, *Roma Borçlar Hukuku*, DER Yayınları, İstanbul, 2013

**256.** **TAI** Eric Tjong Tjin, *Force Majeure and Excuses in Smart Contracts,* Tilburg Private Law Working Paper Series No. 10, 2018, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3183637

**257.** **TAI** Eric Tjong Tjin, *Formalizing Contract Law for Smart Contracts,* Tilburg Private Law Working Paper Series No. 06 2017, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3038800

**258.** **TAXIARCHIS** Vaios / **KASANDA** Malama, *Comparative Analysis of Blockchain Technologies for Data Ownership and Smart Contract Negotiation*, 2019

**259.** **TAYLOR** Celia R., *Self-Help in Contract Law: An Exploration and Proposal*, 33 Wake Forest Law Review, 1998, sf. 839 – 908

**260.** **Team RIPPLE**, *Smart Oracles: Building Business Logic with Smart Contracts*, 2014, https://ripple.com/insights/smart-oracles-building-business-logic-with-smart-contracts/

**261.** **TEKİNAY** Selâhattin Sulhi / **AKMAN** Sermet / **BURCUOĞLU** Hâluk / **ALTOP** Atilla, *Tekinay Borçlar Hukuku Genel Hükümler,* Filiz Kitabevi, İstanbul, 1993

**262.** **TEMPLIN** Sarah, *Blocked-Chain: The Application of the Unauthorized Practice of Law to Smart Contracts*, Georgetown Journal of Legal Ethics, Vol. 32, No. 4, 2019, sf. 957-974, HeinOnline

**263.** **TEMTE** Morgan N., *Blockchain Challenges Traditional Contract Law: Just How Smart Are Smart Contracts,* Wyoming Law Review 19, no. 1, 2019

**264.** **TERCIER** Pierre / **PICHONNAZ** Pascal / **DEVELIOĞLU** H. Murat, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler*, On İki Levha Yayıncılık, İstanbul, 2016

**265.** **TEVETOĞLU** Mete, *Ethereum ve Akıllı Sözleşmeler*, İnönü Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 12 (1), 2021, sf. 193-208, https://doi.org/10.21492/inuhfd.852860

**266.** **The Cardozo Blockchain Project**, *Smart Contracts & Legal Enforceability*, Yeshiva University, Cardozo School of Law, Reports 2, 2018, https://larc.cardozo.yu.edu/blockchain-project-reports/2

**267.** **The Law Society**, *The UK Jurisdiction Taskforce Consultation on the Status of Cryptoassets, Distributed Ledger Technology and Smart Contracts Under English Private Law*, 2019, https://www.lawsociety.org.uk/campaigns/lawtech/news/cryptoassets-dlt-and-smart-contracts-ukjt-consultation

**268.** **THEOCHARIDI** Eva, *La Conclusion des Smart Contracts : Révolution ou Simple Adaptation?*, Revue Lamy Droit Civil, No : 161, 2018, sf. 48-55

**269.** **TINIANOW** Andrea, *Delaware Blockchain Initiative: Transforming the Foundational Infrastructure of Corporate Finance*, Harvard Law School Forum on Corporate Governance, 2017, https://corpgov.law.harvard.edu/2017/03/16/delaware-blockchain-initiative-transforming-the-foundational-infrastructure-of-corporate-finance/

**270.** **TINIANOW** Andrea, *Insurance Interrupted: How Blockchain Innovation is Transforming the Insurance Industry*, Forbes, 2019, https://www.forbes.com/sites/andreatinianow/2019/01/09/insurance-interrupted-how-blockchain-innovation-is-transforming-the-insurance-industry/?sh=2384a9983ec6

**271.** **TOMRUKÇU** Tuğçe, *Blockchain Teknolojisinin Eser Sahibİ Haklarına Hukuki Yansıması*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2021, https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp

**272.** **TOPRAK** Murat, *Blockchain and Comparison of the Situation in Turkey and in the World,* Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2019, https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/giris.jsp

**273.** **TRÜEB** Hans Rudolf, *Smart Contracts,* Festschrift für Anton K. Schnyder (ed. Pascal Grolimund, Alfred Koller, Leander D. Loacker, Wolfgang Portmann), Schulthess Juristische Medien AG, Zürih Basel Cenevre, 2018, sf. 723-734

**274.** **TULSIDAS** Tanash Utamchandani, *Smart Contracts from a Legal Perspective*, Repositorio Institucional de la Universidad de Alicante, 2018, https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/78007/1/Smart_Contracts_from_a_Legal_Perspective_Utamchandani_Tulsidas_Tanash.pdf

**275.** **TUNCA** Sezai / **SEZEN** Bülent, *Sigorta İşlemlerinde Blokzincir (Blockchain) Teknolojisi Uygulamaları,* Bankacılık ve Sigortacılık Araştırmaları Dergisi Sayı 14, 2020, sf. 13 – 25, https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1261486

**276.** **TURAN** Gamze, *Elektronik Sözleşmeler ve Elektronik Sözleşmelere Uygulanacak Hukukun Tespiti,* Türkiye Barolar Birliği Dergisi, Sayı 77, 2008

**277.** **UK Jurisdiction Taskforce**, *Legal Statement on Cryptoassets and Smart Contracts*, 2019, https://35z8e83m1ih83drye280o9d1-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/2019/11/6.6056_JO_Cryptocurrencies_Statement_FINAL_WEB_111119-1.pdf

**278.** **UK Law Commission**, *Smart contracts Call for evidence*, 2020, https://www.lawcom.gov.uk/project/smart-contracts/

**279.** **ÜNSAL** Ersin / **KOCAOĞLU** Ömer, *Blok Zinciri Teknolojisi: Kullanım Alanları, Açık Noktaları ve Gelecek Beklentileri*, Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, (13), 2018, sf. 54-64, https://doi.org/10.31590/ejosat.423676

**280.** **UNSWORTH** Rory, *Smart Contract This! An Assessment of the Contractual Landscape and the Herculean Challenges it Currently Presents for "Self-executing" Contracts*, Legal Tech, Smart Contracts and Blockchain (Ed. Marcelo Corrales / Mark Fenwick / Helena Haapio), Springer, 2019, sf. 17-62

**281.** **USTA** Ahmet / **DOĞANTEKİN** Serkan, *Blockchain 101 V.2*, 2019, https://www.bkm.com.tr/wp content/uploads/2019/08/15082019_kitap.pdf

**282.** **ÜLGEN** Hüseyin / **HELVACI** Mehmet / **KAYA** Arslan / **NOMER ERTAN** N. Füsun, *Ticari İşletme Hukuku*, Vedat Kitapçılık, 2021

**283.** **ÜSTÜN** Ece Su, *TBK Kapsamında Geleneksel Sözleşmeler İle Mukayeseli Olarak Akıllı Sözleşmeler – Blokzincir Teknolojisi*, Seçkin Yayıncılık, Ankara, 2021

**284.** **ÜSTÜNKAYA** Hülya, *Kanunlar İhtilafı Hukuku Bakımından Kripto Para, Blokzinciri ve Akıllı Sözleşmeler,* Kripto Paralar ve Akıllı Sözleşmelerde Güncel Gelişmeler (ed. Serhat **ESKİYÖRÜK** / Ömer Tuğsal **DORUK**), Gazi Kitabevi, Ankara, 2021, sf. 147 - 166

**285.** **VACCA** Anna / **Di SORBO** Andrea / **VISAGGIO** Corrado A. / **CANFORA** Gerardo, *A systematic literature review of blockchain and smart contract development: Techniques, tools, and*

*open challenges*, The Journal of Systems and Software Volume 174, 110891, 2021, https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0164121220302818

**286.** **VOSHMGIR** Shermin / **KALINOV** Valentin, *"Blockchain: A Beginners Guide",* BlockchainHub Berlin, 2017, https://blockchainhub.net/

**287.** **WALL** Larry D., "Smart Contracts" in a Complex World - Federal Reserve Bank of Atlanta, 2016, https://www.frbatlanta.org/cenfis/publications/notesfromthevault/1607

**288.** **WALLIS** Diana, *Visions of Future: Smart Contracts, Blockchain, and Artificial Intelligence*, The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms, 2019, sf. 359–366, https://doi.org/10.1017/9781108592239.019

**289.** **WANG** Dan, *Blockchain Technology and Law: Lessons for Law Firms*, Business Law Review Volume 42, Issue 2, 2021, sf. 75 – 78

**290.** **WANG** Jia / **LE** Chen I, *Will Innovative Technology Result in Innovative Legal Frameworks? – Smart Contracts in China*, European Review of Private Law 6-2019, sf. 921–942

**291.** **WEBER** Rolf H., *Contractual Duties and Allocation of Liability in Automated Digital Contracts*, Digital Revolution: Challenges for Contract Law in Practice, edited by Reiner Schulze, / Dirk Staudenmayer, Nomos Verlagsgesellschaft, 2016, ProQuest Ebook Central, http://ebookcentral.proquest.com/lib/bilgi-ebooks/detail.action?docID=4500232

**292.** **WEBER** Rolf H., *Rose is a rose is a rose is a rose – what about code and law?,* Computer Law & Security Review, Vol. 34, Issue 4, 2018, sf. 701-706, https://doi.org/10.1016/j.clsr.2018.05.005

**293.** **WERBACH** Kevin / **CORNELL** Nicholas, *Contracts Ex Machina*, 67 Duke Law Journal, sf. 313-382, 2017, https://scholarship.law.duke.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=3913&context=dlj

**294.** **WERBACH** Kevin, *Blokzinciri ve Yeni Güven Mimarisi* (çev. Ahmet Usta), Koç Üniversitesi Yayınları, İstanbul, 2021

**295.** **WOEBBEKING** Maren K., *"The Impact of Smart Contracts on Traditional Concepts of Contract Law"*, 10:1 Journal of Intellectual Property, Information Technology & Electronic Commerce, 2019, sf. 105 – 112

**296.** **WÖHRER** Maximilian / **ZDUN** Uwe, *Smart Contracts: Security Patterns in the Ethereum Ecosystem and Solidity*, International Workshop on Blockchain Oriented Software Engineering (IWBOSE), 2018, DOI: 10.1109/IWBOSE.2018.8327565

**297.** **World Bank Group**, *Smart Contract Technology and Financial Inclusion*, Fintech Note No. 6. World Bank, Washington, DC. © World Bank, 2020, https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/33723

**298.** **WRIGHT** Craig S., *Electronic Contracting in An Insecure World*, SANS Legal Issues in Information Technology and Information Security, LEG-523, 2008, https://www.sans.org/reading-room/whitepapers/legal/electronic-contracting-insecure-world-2088

**299.** **WU** Tim, *When Code Isn't Law*, Virginia Law Review, Vol. 89 No. 4, 2003, sf. 679-751, https://scholarship.law.columbia.edu/faculty_scholarship/844

**300.** **YASAN** Mustafa, *İlk Talepte Ödeme Kayıtlı Teminat Mektuplarında Bankanın Tazmin Talebini İnceleme Yükümlülüğünün Sınırları*, Erciyes Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, 7.1, 2012, sf. 27-63, https://www.jurix.com.tr/article/5697

**301.** **YILMAZ** Lara, *Karşılaştırmalı Olarak Açık Ve Kapalı Blockchain*, 2020, https://medium.com/@iublocktech/kar%C5%9F%C4%B1la%C5%9Ft%C4%B1rmal%C4%B1-olarak-a%C3%A7%C4%B1k-ve-kapal%C4%B1-blockchain-889b30f13259

**302.** **YÜNLÜ** Semih, *Yardımcı Kişilerin Fiillerinden Sorumluluk*, On İki Levha Yayıncılık, İstanbul, 2019

**303.** **YÜKSEL** Sinan H. / **GÜÇLÜTÜRK** Osman Gazi, *Kripto Varlıkların İlk Arzı (ICO) ve Türk Hukukunda İlgili Düzenlemelerin Tespiti,* Gelişen Teknolojiler ve Hukuk I: Blokzincir, sf. 269–340, On İki Levha Yayıncılık, İstanbul, 2021

**304.** **ZWITTER** Andrej / **HAZENBERG** Jilles, *Cyberspace, Blockchain, Governance: How Technology Implies Normative Power and Regulation*, Blockchain, Law and Governance, Springer Nature Switzerland AG, 2021, sf. 87-97

## YARARLANILAN İNTERNET SİTELERİ


1. https://bitcoin.org/bitcoin.pdf
2. https://cbddo.gov.tr/sss/blokzincir-sozlugu/
3. https://www.law.cornell.edu/ucc/9/9-609
4. https://medium.com/@IWILLTEACHUCRYPTO/the-complete-history-of-bitcoin-how-satoshi-the-worlds-first-decentralized-came-to-be-d5c0ef1cb067
5. https://medium.com/@ogucluturk/the-dao-hack-explained-unfortunate-take-off-of-smart-contracts-2bd8c8db3562
6. https://www.fdic.gov/regulations/compliance/manual/10/x-3.1.pdf
7. https://www.uniformlaws.org/viewdocument/final-act-no-comments-27?CommunityKey=2c04b76c-2b7d-4399-977e-d5876ba7e034&tab=librarydocuments
8. https://ilr.law.uiowa.edu/print/volume-104-issue-2/law-and-the-blockchain/
9. https://www.lawsociety.org.uk/campaigns/lawtech/news/cryptoassets-dlt-and-smart-contracts-ukjt-consultation
10. https://www.youtube.com/watch?v=j23HnORQXvs
11. https://www.jurix.com.tr/article/5697
12. https://www.uncitral.org
13. https://www.twobirds.com/~/media/pdfs/in-focus/fintech/blockchain2_0_martinvonhallergroenbaek_08_06_16.pdf
14. https://ir.lawnet.fordham.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1041&context=faculty_scholarship
15. https://ripple.com/insights/smart-oracles-building-business-logic-with-smart-contracts/
16. https://academic.oup.com/ojls/article/36/3/595/1752378?login=true
17. https://www.forbes.com/sites/forbesfinancecouncil/2021/01/07/how-smart-contracts-bring-real-world-improvements-to-post-trade-settlement/?sh=44db77832289
18. https://www.forbes.com/sites/davidblack/2019/02/04/blockchain-smart-contracts-arent-smart-and-arent-contracts/?sh=4f436d521e6a
19. https://www.forbes.com/sites/seansteinsmith/2020/11/18/blockchain-enabled-smart-contractswhat-are-they-and-what-they-mean-for-blockchain-development/?sh=6fe33739c745
20. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308596120301713
21. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0164121220302818
22. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306457320309547
23. https://ieeexplore.ieee.org/document/8441347

24. https://www.normattiva.it/uri-res/N2Ls?urn:nir:stato:decreto.legge:2018-12-14;135!vig
25. https://turkishlawblog.com/read/article/193/a-legal-analysis-on-cisg-s-scope-of-application-from-smart-contracts-perspective
26. https://blockchain.bakermckenzie.com/2019/02/28/distributed-ledger-technologies-and-smart-contracts-in-italy/
27. https://www.agid.gov.it
28. https://iris.luiss.it
29. https://core.ac.uk/download/pdf/302163043.pdf
30. https://iris.unito.it/retrieve/handle/2318/1632525/464608/R.%20de%20Caria%2c%20A%20Digital%20Revolution%20%282017%29.pdf
31. https://law.stanford.edu/publications/developing-a-legal-specification-protocol-technological-considerations-and-requirements/
32. https://perma.cc/TY7W-Q8CX
33. https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-9-2020-0177_EN.html
34. https://businessblockchainhq.com/business-blockchain-news/illinois-blockchain-bill-to-legalize-smart-contracts-and-promote-blockchain-adoption/
35. https://www.ilga.gov/legislation/publicacts/101/101-0514.htm
36. https://www.fintechandpayments.com/2019/04/russian-civil-code-recognizes-digital-rights-and-smart-contracts/
37. https://review.law.stanford.edu/wp-content/uploads/sites/3/2017/11/70-Stan.-L.-Rev.-Online-100-Svikhart.pdf
38. https://www.azleg.gov/legtext/53leg/1r/bills/hb2417p.pdf
39. https://www.ebrd.com/documents/legal-reform/pdf-smart-contracts-legal-framework-and-proposed-guidelines-for-lawmakers.pdf
40. https://www.sans.org/reading-room/whitepapers/legal/electronic-contracting-insecure-world-2088
41. https://ieeexplore.ieee.org/document/8327565
42. https://whitepaper.io/document/59/matrix-ai-network-whitepaper
43. https://www.unidroit.org/english/principles/contracts/principles2016/principles2016-e.pdf
44. https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/ercl-2018-1023/html
45. https://research-information.bris.ac.uk/en/publications/smart-contracts-interpretation-and-rectification

46. https://scholarship.law.unc.edu/ncbi/vol21/iss1/11/
47. https://journals.sas.ac.uk/lawreview/issue/view/582
48. https://onresearch.ch/wp-content/uploads/2019/11/ON-Research-Journal-3rd-edition.pdf
49. https://www.law.upenn.edu
50. https://www.coindesk.com/making-sense-smart-contracts
51. https://blockchainfrance.net/2017/09/19/Blockchain-et-droit/amp/
52. https://academic.oup.com/ijlit/article/28/3/217/5897086?login=true
53. https://ideaexchange.uakron.edu/akronlawreview/vol52/iss1/5
54. https://www.lextechinstitute.ch/wp-content/uploads/2021/02/Memoire_Leonel-Ferreira.pdf
55. https://0-www-swisslex-ch.libunix.ku.edu.tr/de/biblio/journals
56. https://help.netflix.com/legal/termsofuse
57. https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC117255
58. https://www.mondaq.com/australia/new-technology/974460/smarter-contracts-in-2020
59. https://www.industry.gov.au/data-and-publications/national-blockchain-roadmap
60. http://arno.uvt.nl/show.cgi?fid=152271
61. https://www.academia.edu/41912515/THE_COMPARATIVE_NATURE_OF_SMART_CONTRACTS_TO_TRADITIONAL_CONTRACTS
62. https://www.walderwyss.com/user_assets/publications/2283.pdf
63. https://scholarship.law.duke.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=3913&context=dlj
64. https://chicagounbound.uchicago.edu/cjil/vol20/iss1/4
65. https://scholarship.law.upenn.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1009&context=prize_papers
66. https://legiscan.com/TN/text/SB1662/id/1691046
67. https://trackbill.com/bill/arkansas-house-bill-1944-hb1944-concerning-blockchain-technology/1733271/
68. https://www.legis.nd.gov/files/resource/committee-memorandum/21.9046.01000.pdf
69. https://www.ilga.gov/legislation/ilcs/ilcs3.asp?ActID=4030&ChapterID=20
70. https://www.blockchainlegalresource.com/2020/04/an-update-on-state-smart-contract-legislation/
71. https://www.ibanet.org
72. https://codes.ohio.gov/ohio-revised-code/chapter 1306#:~:text=(A)%20Sections%201306.01%20to%201306.23,means%20or%20in%20electronic%20form.

**73.** https://www.wsj.com/articles/BL-CIOB-11399

**74.** https://www.cftc.gov/sites/default/files/2018-11/LabCFTC_PrimerSmartContracts112718_0.pdf

**75.** https://www.sec.gov/comments/s7-25-20/s72520-8382277-229340.pdf

**76.** https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ru/Documents/tax/lt-in-focus/english/2017/27-12-en.pdf

**77.** https://president.gov.by/ru/documents/dekret-8-ot-21-dekabrja-2017-g-17716

**78.** https://www.supremecourt.uk/docs/speech-190314.pdf

**79.** https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/blockchain-partnership

**80.** https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-9-2020-0177_EN.html

**81.** https://digitalcommons.law.uw.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=5129&context=wlr

**82.** https://twitter.com/VitalikButerin/status/1051160932699770882

**83.** https://www.financierworldwide.com

**84.** https://www.droit-technologie.org/wp-content/uploads/2016/11/annexes/dossier/32-1.pdf

**85.** https://www.sicc.gov.sg

**86.** www.sciencedirect.com