



T.C.

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TÜRK BORÇLAR HUKUKUNDA “AKILLI SÖZLEŞMELER” VE  
TABİ OLDUĞU HÜKÜMLER**

RÜVEYDA GÜNDÜZ

ÖZEL HUKUK YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

DANIŞMAN

Prof. Dr. Cevdet YAVUZ

İSTANBUL-2022

## BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar tüm safhalarında etik dışı olabilecek bir davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, bu tez çalışması ile elde edilmeyen tüm bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynakçaya aldığımı, yine bu çalışmasında ve yazım sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Rüveyda Gündüz



## İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER .....	i
KISALTMALAR .....	viii
ÖZET.....	xi
ABSTRACT .....	xii
GİRİŞ.....	1

## BİRİNCİ BÖLÜM

### AKILLI SÖZLEŞMELERE GENEL BİR BAKIŞ

I. TEKNİK AÇIDAN AKILLI SÖZLEŞMELER .....	3
A. Akıllı Sözleşme Kavramı.....	3
1. Akıllı Sözleşme Teknolojisinin Temelini Oluşturan Bazı Kavramlar ...	3
a. Blokzinciri .....	3
b. Ethereum .....	11
c. Uzlaşma Mekanizması .....	14
d. Dijital İmza .....	17
2. Akıllı Sözleşmenin Kısa Tarihçesi ve Tanımı .....	19
B. Akıllı Sözleşmelerin Özellikleri .....	22
1. Güvenlik.....	22
2. Kesinlik .....	23
3. Şeffaflık.....	24
4. Psödonimlik .....	25

5. Değişmezlik.....	26
6. Edimlerin Otomatik İfasını Mümkün Kılması .....	28
7. Hızlılık ve Düşük Maliyet.....	30
8. Üçüncü Kişilerin Müdahalesi.....	32
a. Aracılar .....	32
b. Oracle'lar .....	34
<b>II. KARŞILAŞTIRMALI HUKUKTA AKILLI SÖZLEŞMELER.....</b>	<b>37</b>
A. Genel Olarak .....	37
B. Amerika Birleşik Devletleri.....	38
C. Avrupa Birliği.....	40
D. İngiltere.....	42
E. Rusya .....	43
F. Türkiye.....	43
<b>III. AKILLI SÖZLEŞMELERİN HUKUKİ NİTELİĞİNE İLİŞKİN GÖRÜŞLER .....</b>	<b>52</b>
A. Akıllı Sözleşmenin Geleneksel Anlamda Bir Sözleşme Niteliği Taşımadığı Görüşü .....	52
B. Akıllı Sözleşmenin Sözleşme Hukuku Prensiplerine Tabi Olduğu Görüşü.....	54
C. Değerlendirmemiz .....	56
<b>IV. AKILLI SÖZLEŞMELERİN BENZER KURUMLARLA KARŞILAŞTIRILMASI.....</b>	<b>59</b>
A. Akıllı Hukuki Sözleşme ve Akıllı Sözleşme Kodu .....	59

B. <i>On-Chain</i> ve <i>Off-Chain</i> Akıllı Sözleşmeler.....	60
C. Ürün Otomatları ve Akıllı Sözleşme .....	62
D. Elektronik Sözleşme ve Akıllı Sözleşme.....	64

## İKİNCİ BÖLÜM

### AKILLI SÖZLEŞMELERİN KURULMASI VE GEÇERLİLİĞİ

<b>I. AKILLI SÖZLEŞMELERİN KURULMASI.....</b>	<b>66</b>
A. Genel Olarak Sözleşmelerin Kurulması .....	66
B. Akıllı Sözleşmelerin Kurulması.....	67
1. Karşılıklı ve Birbirine Uygun İrade Beyanları.....	68
a. Akıllı Sözleşmede İrade Beyanı .....	68
b. Akıllı Sözleşmede İrade Beyanının Unsurları .....	71
c. Akıllı Sözleşmede Karşılıklı İrade Beyanlarının Birbirine Uygunluğu.....	73
2. Öneri.....	74
3. Kabul .....	76
4. Akıllı Sözleşmenin Kurulduğu An ile Hüküm ve Sonuçlarını Doğurduğu An.....	77
5. Öneri ve Kabulün Geri Alınması .....	80
<b>II. AKILLI SÖZLEŞMELERİN GEÇERLİLİĞİ .....</b>	<b>82</b>
A. Genel Olarak Sözleşmelerin Geçerlilik Şartları.....	82
1. Ehliyet .....	82

2. Sözleşmenin Konusunun Hukukun Emredici Kurallarına, Kamu Düzenine, Ahlâka ve Kişilik Haklarına Aykırı Olmaması.....	84
3. Sözleşmenin Konusunun İmkânsız Olmaması.....	85
4. İrade Beyanlarında Sakatlık Olmaması.....	86
5. Sözleşmenin Muvazaalı Olmaması .....	88
6. Şekil Şartı Öngörülen Sözleşmelerde Şekle Uyulması .....	89
7. Aşırı Yararlanma (Gabin) Bulunmaması .....	90
8. Genel İşlem Koşullarına Getirilen Sınırlara Uyulması .....	91
B. Akıllı Sözleşmelerin Geçerliliğinde Özellik Arz Eden Durumlar .....	92
1. Genel Olarak .....	92
2. Akıllı Sözleşmelerde Tarafların Ehliyetinin Tespiti .....	93
a. Kimliği Belirsiz Kişilerle Sözleşme Kurulması .....	93
b. Özel ve Kamuya Açık Blokzincirlerinde Tarafların Kimliğinin Tespiti.....	95
c. <i>Off-Chain</i> ve <i>On-Chain</i> Akıllı Sözleşmelerde Tarafların Kimliğinin Tespiti.....	96
d. Akıllı Sözleşmelerde Tarafların Ehliyetinin Tespiti Sorunu ve Getirilen Çözüm Önerileri.....	96
3. İrade Beyanlarında Sakatlık Bulunması.....	100
a. Akıllı Sözleşmede Kullanılan Dilin Geçerliliği .....	100
b. Taraflardan Birinin Programlama Dilini Anlamaması.....	104

c. İrade Beyanlarının Yanılma, Aldatma veya Korkutma ile Sakat Olması.....	107
4. Şekil Şartı Öngörülen Sözleşmelerin Akıllı Sözleşme Şeklinde Kurulması.....	109
a. Adi Yazılı Şekle Bağlı Sözleşmeler .....	110
b. Resmî Şekle Bağlı Sözleşmeler.....	114
c. Şekle Bağlı Sözleşmelerin Akıllı Sözleşme Şeklinde Kurulabilmesi Önündeki Engellere Yönelik Çözüm Önerileri.....	115
(1) Kriptografik İmzanın Güvenli Elektronik İmzaya Benzetilmesi.....	116
(2) Resmi Makamların Dijital Sertifika Kullanarak Akıllı Sözleşme Prosedürüne Katılması.....	117
5. Akıllı Sözleşmelerde Genel İşlem Koşulları.....	119
a. Akıllı Sözleşmelerin Yürürlük Denetimi.....	119
b. Akıllı Sözleşmelerin Yorum Denetimi.....	121
c. Akıllı Sözleşmelerin İçerik Denetimi.....	122

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### CODE IS LAW VE CODE AS LAW PRENSİPLERİ DOĞRULTUSUNDA AKILLI SÖZLEŞMELERİN İÇERİĞİNİN DEĞİŞTİRİLMESİ, HÜKÜMSÜZLÜĞÜ VE SONA ERMESİ

I. <b>CODE IS LAW VE CODE AS LAW PRENSİPLERİ .....</b>	<b>123</b>
A. <i>Code is Law</i> ve <i>Code as Law</i> Prensipleri .....	123
B. <i>Ex Ante</i> Denetim .....	125

<b>II.</b>	<b>AKILLI SÖZLEŞMELERİN İÇERİĞİNİN DEĞİŞTİRİLMESİ . 129</b>	
A.	Akıllı Sözleşmelerin Yorumlanması ve Tamamlanması .....	129
1.	Genel Olarak Sözleşmelerin Yorumlanması .....	129
2.	Genel Olarak Sözleşmelerin Tamamlanması .....	130
2.	Akıllı Sözleşmelerin Yorumlanması ve Tamamlanması.....	131
a.	<i>Off-Chain</i> Akıllı Sözleşmeler .....	136
b.	<i>On-Chain</i> Akıllı Sözleşmeler .....	137
B.	Akıllı Sözleşmelerin Uyarlanması .....	138
1.	Genel Olarak Sözleşmelerin Uyarlanması .....	138
2.	Akıllı Sözleşmelerin Uyarlanması .....	139
<b>III.</b>	<b>AKILLI SÖZLEŞMELERİN HÜKÜMSÜZLÜĞÜ.....</b>	<b>142</b>
A.	Genel Olarak Hükümsüzlük.....	142
B.	Akıllı Sözleşmelerde Yokluk.....	144
C.	Akıllı Sözleşmelerde Kesin Hükümsüzlük .....	147
D.	Akıllı Sözleşmelerde İptal Edilebilirlik .....	148
E.	Akıllı Sözleşmelerde Noksanlık .....	150
<b>IV.</b>	<b>AKILLI SÖZLEŞMELERİN SONA ERMESİ.....</b>	<b>151</b>
A.	Genel Olarak Sözleşmelerin Sona Ermesi .....	151
1.	Borcu Sona Erdiren Sebepler .....	151
2.	Borç İlişisini Sona Erdiren Sebepler .....	151
B.	Akıllı Sözleşmelerin Sona Ermesi .....	152



1. Akıllı Sözleşmenin İfa ile Sona Ermesi .....	152
2. İkale (Bozma) Sözleşmesi.....	152
3. Akıllı Sözleşmenin Feshi .....	153
3. Akıllı Sözleşmeden Dönme.....	154
4. Geri Alma.....	158
5. Akıllı Sözleşmenin İptali.....	159
<b>SONUÇ.....</b>	<b>161</b>
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>169</b>
<b>ELEKTRONİK KAYNAKÇA.....</b>	<b>180</b>

## KISALTMALAR

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AŞ	: Anonim Şirket
BCTR	: Blokzinciri Türkiye Platformu
BDDK	: Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurulu
BiGA	: Bir Gram Altın
BKM	: Bankalararası Kart Merkezi
bkz.	: bakınız
BLASEA	: Blockchain Association of Eurasia
C.	: Cilt
CFTC	: Commodity Futures Trading Commission
Comp.	: Comparative
DLT	: Distributed Ledger Technology
dn.	: dipnot
E.	: Esas
EİK	: 5070 Sayılı Elektronik İmza Kanunu
ETH	: Ether
GLI	: Global Legal Insights
GSI	: Globalization, the State and the Individual
HD.	: Hukuk Dairesi
hk.	: hakkında

IALS : Institute of Advanced Legal Studies

IEEE : Institute of Electrical and Electronics Engineers

ISCC : International Symposium on Computers and Communication

IT : information technology

IWBOSE : International Workshop on Blockchain Oriented Software Engineering

K. : Karar

KLRI : Korea Legislation Research Institute

KYC : Know Your Customer

L. : Law

LLP : Limited Liability Partnership

m. : madde

MA : Massachusetts

MASAK : Mali Suçları Araştırma Kurulu

MultiSig : multiple signature

No. : Number

PoA : Proof of Activity

PoB : Proof of Burn

PoC : Proof of Capacity

PoET : Proof of Elapsed Time

PoI : Proof of Importance

PoS	: Proof of Stake
PoW	: Proof of Work
pr.	: paragraf
Rev.	: Review
RG	: Resmi Gazete
s.	: sayfa
Sa.	: Sayı
T.	: Tarih
T.C.	: Türkiye Cumhuriyeti
TBK	: 6098 Sayılı Türk Borçlar Kanunu
TBMM	: Türkiye Büyük Millet Meclisi
TMK	: 8049 Sayılı Türk Medeni Kanunu
TÜSİAD	: Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği
UAE	: United Arab Emirates
UETA	: Uniform Electronic Transactions Act
UK	: United Kingdom
USA	: United States of America
vd.	: ve devamı
Y.	: Yargıtay
yuk.	: yukarıda
ZHAW	: Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften

## ÖZET

Başlangıçta Bitcoin gibi kripto paraların transferini sağlamak için geliştirilen blokzinciri teknolojisinin uygulama alanlarından biri de akıllı sözleşmelerdir. Bu sözleşmeler, programlama dilinde ifade edilen şartın yerine getirilmesi anında, öngörülen edimin ifasının otomatik olarak gerçekleştirilmesini sağlamaktadır. Akıllı sözleşmelerin, blokzincirinde gerçekleştirilen işlemlerin değişmez/geri alınamaz olması sebebiyle müdahaleye karşı dayanıklı olması, borcun ifası konusunda kesinlik sağlaması, taraf kimliklerinin belirsiz olması gibi bazı spesifik özellikleri de bulunmaktadır. Bahsi geçen özelliklerin yaşatacağı zorlukları ve borçlar hukuku kurallarının akıllı sözleşmelere uygulanabilirliğini ele alan araştırmacılar arasında, akıllı sözleşmelerin hukuki niteliği konusunda görüş birliği bulunmamaktadır. Bazı yazarlar akıllı sözleşmelerin, yalnızca edimlerin ifasını kolaylaştıran birer bilgisayar protokolü/icra yöntemi olduklarını belirtirken bazıları ise borçlar hukuku kurallarını taşıması şartıyla akıllı sözleşmelerin de hukuki bağlayıcılığı olan sözleşmeler olarak nitelendirilebileceğini savunmaktadırlar. Bu doğrultuda, akıllı sözleşmelerin borçlar hukuku kapsamında incelenmesi amacıyla gerçekleştirdiğimiz çalışmada genel olarak, sözleşmelerin kurulması, geçerlilik şartları, yorumlanması, tamamlanması, uyarlanması, hükümsüzlüğü ve sona ermesi kurumlarının blokzincirinin teknik özellikleri çerçevesinde akıllı sözleşmelerde ne derecede uygulanabilir olduğunu belirlemeye çalıştık. Çalışmamız, konumuz özelindeki akademik tartışmalara, uygulamada yaşanabilecek uyumsuzluklara ve ileride yapılması muhtemel yasal düzenlemelere yardımcı kaynak niteliğinde olmayı hedeflemektedir.

**Anahtar Sözcükler:** akıllı sözleşme, blokzinciri, borçlar hukuku, sözleşme, sözleşme hukuku

## ABSTRACT

One of the application areas of blockchain technology, which was originally developed to transfer cryptocurrencies such as Bitcoin, is smart contracts. These contracts ensure that the performance of the foreseen debt is performed automatically at the moment of fulfillment of the condition expressed in the programming language. Smart contracts also have some specific features such as being resistant to tampering due to the immutable/irreversible nature of transactions performed on the blockchain, providing certainty in the performance of debt, and that the identities of the parties are unclear. There is no consensus on the legal nature of smart contracts among researchers who discuss the difficulties of the mentioned features and the applicability of the rules of the law of obligations to smart contracts. Some authors state that smart contracts are only computer protocols/executive methods that facilitate the performance of actions, while others argue that smart contracts can also be qualified as legally binding contracts, provided that they carry the rules of the law of obligations. In this direction, in the study we carried out to examine smart contracts within the scope of the law of obligations, we tried to determine to what extent the formation, conditions of validity, interpretation, completion, adaptation, invalidity and termination of contracts are applicable in smart contracts within the framework of the technical features of the blockchain. Our study aims to be a helpful resource for academic discussions, disputes that may occur in practice, and possible legal arrangements in the future.

**Key Words:** blockchain, contract, contract law, law of obligations, smart contract

## GİRİŞ

Sözleşme kavramı, hukuki bir sonuç meydana getirmek isteyen tarafların, karşılıklı ve birbirine uygun irade beyanlarını bir araya getirerek oluşturdukları borç ilişkisini ifade eder. İnsanlık tarihinin en başlarından beri kişiler, birbirleriyle karşılıklı menfaatleri doğrultusunda çeşitli borç ilişkileri kurmuşlardır. Çağların getirdiği her yenilik, örneğin, para fikrinin ortaya çıkmasıyla tarafların mallarını değiştirmek üzere takas yöntemi yerine para kullanmaya başlaması gibi, borç ilişkilerinde de değişikliklere sebep olmuştur. Hatta zaman ilerledikçe değişen tek şey sözleşmelerin içeriği olmakla kalmayıp faks cihazı, telefon, bilgisayar ve internet gibi teknolojik araçların icadıyla sözleşme kurma modelleri de değişim ve gelişim göstermiştir. Bu gelişim zincirinin son halkası olan blokzinciri teknolojisinin ortaya çıkışı ile sözleşme ilişkilerinin kurulması, çok ileri boyutlara taşınma potansiyeline sahip olmuştur.

Blokzinciri teknolojisi, ilk olarak herhangi bir merkez bankası ve finans kuruluşları gibi aracı kurumlar bulunmadan ödeme işlemlerinin gerçekleştirilmesini mümkün kılan bir sistem olarak ortaya çıksa da kullanım alanları bakımından bundan çok daha fazlasını sunmaktadır. Tez konumuzu oluşturan akıllı sözleşme teknolojisini sağlayan altyapı da blokzinciridir. Akıllı sözleşme dediğimiz zaman ise taraflardan birinin blokzincirinde şart olarak kodladığı edimin yerine getirilmesi durumunda, karşı edimin otomatik olarak ifa edilmesini sağlayan bir bilgisayar kodunu anlamamız gerekmektedir.

Blokzinciri tabanlı akıllı sözleşmeler, tıpkı elektronik sözleşmelerin ortaya çıkışı ile yaşanan değişim gibi bir devrim yaratma potansiyeline sahiptir. Akıllı sözleşmelerin otomatik ifa, güvenlik, kesinlik, şeffaflık ve hızlilik gibi özellikler sağlaması, aracılara duyulan ihtiyacı kısmen ortadan kaldırmayı vaat etmesi bu potansiyelin başlıca sebepleridir. Ancak sözü edilen özelliklerinin sağladığı bazı dezavantajlar da bulunmaktadır. Örneğin değişmezlik (yapılan işlemlerin geri alınamazlığı) özelliği, sözleşmenin sona ermesi halinde ifa edilen edimlerin iadesi, sözleşmenin uyarlanması gibi hallerde yaşanacak zorlukların en temel nedenidir. Bu

bakımdan, akıllı sözleşmelerin sözü edilen avantajlarını ele alarak heyecanlanan hukukçuların yanı sıra, sistemin bünyesinde barındırdığı dezavantajları dikkate alan bazı hukukçular akıllı sözleşmelerin geleneksel sözleşmelerin yerini alamayacağını belirtmektedirler.

Akıllı sözleşmeler ile ilgili hukukçular arasındaki asıl tartışma ise bunların borçlar hukuku anlamında bir sözleşme mi yoksa yalnızca sözleşmelerin icrasını otomatikleştiren birer bilgisayar protokolü mü oldukları üzerinedir. Dolayısıyla tez konusu olarak akıllı sözleşmeleri seçmemizdeki temel sebep, bunların sıklıkla tartışılan bir husus olmasıdır. Bu doğrultuda tezimizin sonucunda varmayı hedeflediğimiz husus ise hukuktaki yerini arayan akıllı sözleşmelere bir yer tahsis edebilmektir. Zira bu teknoloji geliştikçe, bu alandaki hukuki problemler ve dolayısıyla hukuki çözümlere olan ihtiyaç da artacaktır.

Amacımız yönünde incelemelerimizin esas noktasını, blokzinciri teknolojisinin borçlar hukuku hükümlerinin uygulanmasına izin verip vermediği oluşturacaktır. Bu sebeple çalışmamızda akıllı sözleşmeleri, Türk Borçlar Kanunu hükümleri çerçevesinde inceleyerek sözleşmeden bahsedebilmek için aranan koşulların sağlanıp sağlanmadığını tespit etmeyi hedefliyoruz.

Konumuzun etkin bir şekilde incelenmesi ve tez boyunca bahsi geçecek olan teknik terimlerin anlaşılır kılınması için ilk bölümde teknolojik altyapıyı oluşturan kavramlar hakkında bilgi verilecek, daha sonra akıllı sözleşmelerin hukuki açıdan nitelendirilmesi tartışması ele alınacaktır. İkinci bölümde, Türk Borçlar Kanunu ışığında sözleşmelerin kurulması ve geçerlilik şartları hususlarının akıllı sözleşmelerde ne derece uygulanabildiği üzerinde durulacaktır. Tezimizin üçüncü ve son bölümünde, programlama dili ile oluşturulan akıllı sözleşmelerin yorumlanması, tamamlanması, uyarlanması, hükümsüzlüğü ve sona ermesi kurumlarında karşılaşılabilecek muhtemel sorunlar incelenecektir. Nihayet sonuç kısmında ise akıllı sözleşmelerin borçlar hukuku içindeki yerine ilişkin değerlendirmelerimize ve bazı çözüm önerilerimize yer verilerek çalışmamız tamamlanacaktır.



# BİRİNCİ BÖLÜM

## AKILLI SÖZLEŞMELERE GENEL BİR BAKIŞ

### I. TEKNİK AÇIDAN AKILLI SÖZLEŞMELER

#### A. Akıllı Sözleşme Kavramı

##### 1. Akıllı Sözleşme Teknolojisinin Temelini Oluşturan Bazı Kavramlar

Konumuzu oluşturan akıllı sözleşme kavramını hukuki açıdan inceleyebilmek için öncelikle bu teknolojinin temelini oluşturan teknik bazı kavramlara değinmemizde fayda vardır. Bu kavramları anlamak, akıllı sözleşmelerin altyapısını ve mensubu olduğu teknolojik sistemi tanımak ve doğru hukuki değerlendirme yapabilmek açısından önemlidir. Tezimiz boyunca sıklıkla değineceğimiz kavramlara bir bölüm ayırmamızın amacı ise akıllı sözleşmelerin hukuki boyutunu incelerken teknik kavramları açıklamak üzere anlatım akışını bozmamaktır.

##### a. Blokzinciri

Akıllı sözleşme dediğimiz zaman aklımıza gelmesi gereken ilk kavram “blokzinciri (*blockchain*)” olmalıdır. Zira bizim konumuzu oluşturan<sup>1</sup> akıllı sözleşmelerin var olmasını sağlayan teknoloji, blokzinciri teknolojisidir. Blokzinciri sisteminin zihinlerde canlanması ve anlatılanların anlaşılır kılınması açısından öncelikle sistemin nasıl işlediği hakkında bilgiler verilecek; sonra sırasıyla kavramın teorik tanımı, kısa tarihçesi, özellikleri ve türlerine ilişkin bilgiler verilecektir.

---

<sup>1</sup> Bizim konumuzu oluşturan akıllı sözleşmeler ifadesini kullanma sebebimiz, bu kavramla başka teknik altyapılar gerektiren alanlarda da karşılaşılabilecek olmasıdır. Zira akıllı sözleşme fikri blokzinciri teknolojisinin ortaya çıkıp gelişmesinden daha önce ortaya atılmıştır. İleride değinileceği üzere, örneğin ürün otomatları yıllardır hayatımızda olan bir akıllı sözleşme örneğidir. Benzer şekilde, son dönemlerde sıklıkla karşılaşılan dakikalık olarak kiralananan elektrikli scooterların veya elektrikli bisikletlerin mobil uygulamalar üzerinden kiralanmasında da akıllı sözleşme örneği görebiliriz. Ancak tezimizin konusunu blokzinciri teknolojisi ile gelişen ve bu düzlem üzerinden işleyen akıllı sözleşmeler oluşturmaktadır.

Blokszinciri, esasında bir veri tabanıdır. Bu veri tabanına veri kaydı sürecinin nasıl gerçekleştiğini yani blokszinciri sisteminin nasıl işlediğini şu benzetme ile açıklayabiliriz: Bilgisayarınızda bir işleme ait bir kayıt bulunduğunu varsayalım. Bu kayıt, iki müfettişin daha bilgisayarında kayıtlı olsun. Siz her işlem yaptığınızda, bilgisayarınız her bir müfettişe, işlemi bildiren birer e-posta gönderiyor. Her bir müfettiş, yaptığınız işlemi karşılayacak kripto paraya sahip olup olmadığınızı ilk kontrol eden olmak için acele ediyorlar. Zira kontrolü ilk sağlayan maaşa hak kazanacak. Kontrolü ilk olarak gerçekleştiren müfettiş “herkese cevap ver” butonuna basarak kontrolü nasıl sağladığını gösteren belgeyi cevaba ekler. Eğer diğer müfettiş de onay verirse ağdaki herkes yeni işlemi de yansıtacak şekilde kayıtlarını günceller<sup>2</sup>. Bu örnekteki durumları blokszinciri terminolojisiyle eşleştirecek olursak; örneğimizdeki kayıtları tutan siz ve müfettişler yani bir blokszinciri ağındaki her bir bilgisayar kullanıcısı birer “*node* (düğüm)”, kayıtların bulunduğu her bir bilgisayar “*ledger* (defter)”, maaşa hak kazanmak için problemi çözmeye çalışan her bir müfettiş birer “*miner* (madenci)”, kontrolü en hızlı sağlayan müfettişin hak kazanacağı maaş “*block reward* (blok ödülü)”<sup>3</sup>, kontrolün nasıl sağlandığına ilişkin belge “*proof of work* (iş/emek ispatı)”tur. Bunlarla birlikte işlem kayıtlarının her bir bilgisayarda bulunması ise blokszinciri veri tabanının “*distributed* (dağıtık)” olması yani kayıtların tek bir merkezde bulunmaması anlamına gelmektedir.

Kavrama yönelik çeşitli tanımlar bulunmaktadır. Bunlardan bazılarını yer verecek olursak, ABD’nin Illinois eyaletinde yürürlüğe giren bir yasada blokszinciri, önceki işlem bilgilerinin kriptografik özet (*hash*) değeri kullanılarak güvence altına alınan dijital bir işlem kaydını doğrulamak ve saklamak için birden fazla tarafça

---

<sup>2</sup> Örnek için bkz.: Bradley, Richard, “Blockchain Explained... in Under 100 Words”, <https://www2.deloitte.com/ch/en/pages/strategy-operations/articles/blockchain-explained.html>, (son erişim tarihi: 06.03.2022).

<sup>3</sup> Kriptografik problemi çözen ve işlemi onaylayarak diğer kullanıcılara gönderen madenciler blok ödülünü kazanmaktadır, Grimmelmann, James, “All Smart Contracts Are Ambiguous”, *Journal of Law & Innovation*, C. 2, Sa. 1, 2019, s. 8, Çağlayan Aksoy, Pınar, Akıllı Sözleşmelerin Kuruluşu ve Geçerlilik Şartları, 2. Baskı, İstanbul, 2021, s. 23, Werbach, Kevin / Cornell, Nicolas, “Contracts Ex Machina”, *Duke Law Journal*, C. 67:313, 2017, s. 328, Blok ödülü, her bir bloğun zincirin bir parçası olarak ağa eklenmesi için gereken algoritmayı çözen kişiye verilir. Ödül verilmesinin sebebi, yatırımcıların blokları doğrulamada aktif bir rol almasını, yeni kripto paralar üretilmesini ve en temelde blokszincirinin devamlılığını sağlamaktır, Mendi, Arif Furkan / Çabuk, Alper, “Bitcoin’in Arkasındaki Güç: Blockchain Power Behind Bitcoin: Blockchain”, *GSI Journals Serie C: Advancements in Information Sciences and Technologies*, C. 1, Sa. 1, 2018, s. 16.

merkezi olmayan bir yöntemin kullanılmasıyla oluşturulan elektronik bir kayıt<sup>4</sup> şeklinde tanımlanmıştır. Yine ABD’de Arizona eyaletinde yürürlükte olan bir yasada ise “Blokzinciri teknolojisi, genel veya özel, izinli veya izinsiz, tokenize edilmiş (verilerin, rastgele ve benzersiz bir değer ile ifade edilerek korunması<sup>5</sup>) kripto ekonomisi ile veya jetonsuz olarak kullanılabilen, dağıtık, merkezi olmayan, paylaşılmış ve çoğaltılmış bir defter kullanan dağıtık defter teknolojisidir. Defterdeki veriler kriptografi ile korunmaktadır; veriler değiştirilemez, denetlenebilir ve sansüresiz bir doğru sağlar.”<sup>6</sup> tanımına yer verilmiştir. Birleşik Krallık Hukuk Komisyonu<sup>7</sup> ise blokzincirinin tanımını şu şekilde yapmıştır: “Verileri yapılandırılmış bir şekilde kaydetme yöntemi. Veriler (bir veri tabanına veya deftere kaydedilebilen) genellikle ilk "genesis" bloğa doğru, önceki bloğa matematiksel olarak bağlantılı ya da zincirlenmiş, zaman damgalı ‘bloklar’ halinde gruplanır.”<sup>8</sup>. Bunların yanı sıra Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi’nin Blokzincir Sözlüğü’nde yapılan tanım ise, “Dağıtık, şeffaf, değiştirilemez ve güvenli veri yapıları sağlayan teknolojiler bütünüdür. Üzerindeki işlem bilgileri; değişmez kayıtlar olarak ağdaki paydaşlar tarafından doğrulanır, kaydedilir ve paylaşılır.”<sup>9</sup> şeklindedir.

Blokzinciri teknolojisinin temelleri 1991 yılında atılmış<sup>10</sup> olmakla birlikte gelişimi ve ilk kullanım alanının ortaya çıkışı, 2008 yılında Satoshi Nakamoto takma

<sup>4</sup> Illinois General Assembly, Financial Regulation (205 ILCS 730/) Blockchain Technology Act, <https://www.ilga.gov/legislation/ilcs/ilcs3.asp?ActID=4030&ChapterID=20>, (son erişim tarihi: 12.03.2022).

<sup>5</sup> <https://www.paribu.com/blog/sozluk/tokenization-nedir/>, (son erişim tarihi: 04.08.2022).

<sup>6</sup> An Act Amending Section 44-7003, Arizona Revised Statutes; Amending Title 44, Chapter 26, Arizona Revised Statutes, By Adding Article 5; Relating To Electronic Transactions. <https://legiscan.com/az/text/hb2417/id/1497439>, (son erişim tarihi: 07.02.2022).

<sup>7</sup> Birleşik Krallık Hukuk Komisyonu (*UK Law Commission*), kanunu inceleme altında tutan ve gerektiğinde reform öneren yasal bağımsız bir organdır. Komisyonun amacı, yasanın adil, modern, basit ve mümkün olduğunca uygun maliyetli olmasını sağlamaktır, <https://www.gov.uk/government/organisations/law-commission#:~:text=The%20Law%20Commission%20is%20a,as%20cost%20Deffective%20as%20possible>, (son erişim tarihi: 12.03.2022).

<sup>8</sup> UK Law Commission, “Smart Legal Contracts Advice to Government”, November 2021, <https://www.lawcom.gov.uk/project/smart-contracts/>, (son erişim tarihi: 08.02.2022).

<sup>9</sup> Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi, Blokzincir Sözlüğü, <https://cbddo.gov.tr/sss/blokzincir-sozlugu/>, (son erişim tarihi: 12.03.2022).

<sup>10</sup> Stuart Haber ve W. Scott Stornetta, 1991’de hiç kimsenin belgelerin zaman damgalarını kurcalayamayacağı, kriptografik olarak güvenli bir blokzinciri üzerinde çalışmışlardır. 1992’de ise

adlı kişi/kişilerin yayınladığı bir makale ile gerçekleşmiştir<sup>11</sup>. Bu makalede, herhangi bir merkez bankası ve finans kuruluşları gibi aracı kurumlar bulunmadan ödeme işlemlerinin gerçekleştirilmesini mümkün kılan sistemin detayları açıklanmıştır. Verilmeye çalışılan mesaj, insanlar birbirini tanıсын ya da tanımasın, güvenilir bir veri kayıt sistemi kurmak için artık merkezi otoritelere ihtiyaçlarının bulunmadığı, matematik ve teknolojinin imkânlarını kullanması sebebiyle blokzinciri sisteminin bozulma, değiştirilme, manipüle edilme gibi tehlikelerden uzak olduğuydu<sup>12</sup>.

Söz edilen makalede detayları belirtilen blokzinciri, esasında Bitcoin gibi kripto paralarla yapılan işlemlerin arkasındaki teknolojidir<sup>13</sup>. Halk arasındaki yaygın kanının aksine bitcoin ile blokzinciri aynı şey değildir. Bitcoin bir kripto paradır, blokzinciri ise bu kripto para ile işlem yapılabilmesini, örneğin kripto paranın transfer edilmesini mümkün kılan teknolojik bir altyapıdır, denilebilir. Bu durumda Bitcoin blokzinciri, Ethereum blokzinciri, Litecoin Blokzinciri gibi birden fazla blokzinciri bulunduğunu belirtmek gerekir. İleride değinileceği üzere akıllı sözleşme teknolojisini mümkün kılan, Ethereum blokzinciridir<sup>14</sup>.

Blokzincirinin teknik yapısını, aslında sadece isminin lafzına bakarak da anlayabiliriz. Zira basite indirgediğimizde elimizde çeşitli veriler içeren bloklar ve bu

---

sistemlerini, verimliliği artıran ve böylece tek bir blokta daha fazla belgenin toplanmasını sağlayan *merkle* ağaçlarını içerecek şekilde ilerlettiler. Iredale, Gwyneth, “History Of Blockchain Technology: A Detailed Guide”, 2020, <https://101blockchains.com/history-of-blockchain-timeline/>, (son erişim tarihi: 06.03.2022).

<sup>11</sup> Nakamoto, Satoshi, “Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System”, 2008, <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>, (son erişim tarihi: 02.02.2022).

<sup>12</sup> Usta, Ahmet / Doğanekin, Serkan, “Blockchain 101”, BKM Bankalararası Kart Merkezi, 2018, s. 21.

<sup>13</sup> Temte, Morgan N, “Blockchain Challenges Traditional Contract Law: Just How Smart Are Smart Contracts?”, Wyoming Law Review, C. 19, Sa. 1, 2019, s. 88, Avunduk, Hüseyin / Aşan, Hakan, “Blok Zinciri (Blockchain) Teknolojisi ve İşletme Uygulamaları: Genel Bir Değerlendirme”, Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, C. 33, Sa. 1, 2018, s. 371, Savelyev, Alexander, “Contract Law 2.0: «Smart» Contracts As the Beginning of the End of Classic Contract Law”, National Research University Higher School of Economics Research Paper, 2016, <https://ssrn.com/abstract=2885241>, (son erişim tarihi: 02.02.2022), s. 3.

<sup>14</sup> Doğancı, Doğa Ekrem, Blokzincirine Dayalı Akıllı Sözleşmelerin Hukuki Nitelikleri, Kuruluşu, Yorumu, İfası ve Bazı Örnek Uygulamalar, İstanbul, 2021, s. 59, Ng, Tsui S., “Blockchain and Beyond: Smart Contracts”, September 28, 2017, [https://www.americanbar.org/groups/business\\_law/publications/blt/2017/09/09\\_ng/](https://www.americanbar.org/groups/business_law/publications/blt/2017/09/09_ng/), (son erişim tarihi: 02.02.2020), s. 2, Temte, s. 95, Savelyev, s. 16.

blokları birbirine bağlayan zincirler bulunmaktadır<sup>15</sup>. Elbette bunlar somut blok ve zincirler değildir. Bunların yerine sistem karmaşık algoritmalar, yazılımsal kodlardan oluşmaktadır. Ancak insan algısına uygun olan, sistemi bloklar zinciri olarak benimsemektir.

Bir blokzinciri ağındaki ilk bloğa “genesis”<sup>16</sup> blok denmektedir<sup>17</sup>. Devam eden her blok, bir önceki bloğun *hash*<sup>18</sup> değerini, o işlemdeki tarafların kamuya açık anahtarlarını, yapılan işlemin tutarını, zaman damgasını<sup>19</sup> (*time stamp*), bulmacanın/problemin çözümünü<sup>20</sup> ve kendi *hash* değerini içerir<sup>21</sup>.

Blokzincirinin karakteristik bazı özellikleri bulunmaktadır. Bu özellikler, bu teknolojiyi çeşitli sektörlerle çekici kılan sebeplerin başında gelmektedir. Bunları sırayla inceleyecek olursak, öncelikle belki de sistemin en önemli özelliklerinden biri

<sup>15</sup> Dell'Erba, Marco, “Do Smart Contracts Require a New Legal Framework? Regulatory Fragmentation, Self-Regulation, Public Regulation”, May 17, 2018 <https://ssrn.com/abstract=3228445>, (son erişim tarihi: 02.02.2022), s. 7, Grimmelmann, s. 7, Ng, s. 1.

<sup>16</sup> Latince kökenli bir kelime olan *genesis*, yaratılış, doğuş, oluşum, köken gibi anlamlara gelmektedir. <https://www.turkcebilgi.com/genesis>, (son erişim tarihi: 06.03.2022), Bu sebeple blokzinciri ağındaki ilk bloğa *genesis* ismi verilmiştir.

<sup>17</sup> Avunduk / Aşan, s. 374, Doğancı, s. 56, Çağlayan Aksoy, s. 21, Werbach / Cornell, s. 327.

<sup>18</sup> *Hash* değeri (*hash value*), esas itibarıyla “Bir boyuttaki veriyi - bilgi haritasını sabit bir uzunluğa eşleme işlemidir.” <https://cheapssl.com.tr/blog/sifreleme-hashing-ve-salting-arasindaki-farklar.html>, (son erişim tarihi: 05.03.2022), *Hash* değer, her bir blokta yer alan tüm verilerin, harf ve rakamlardan oluşan bir dijital parmak izi, özeti gibi düşünülebilir, Güçlütürk, Osman Gazi, “Hukukçular İçin Blokzincir Teknolojisinin Teknik İşleyişi: Bitcoin Örneği”, (Editörler Eylem Aksoy Retornaz, Osman Gazi Güçlütürk), Gelişen Teknolojiler ve Hukuk 1 - Blokzincir, 2. Baskı, İstanbul, 2021, s. 28, Çağlayan Aksoy, s. 25, Öğretide bu değer için öz/özet/özüt değer gibi ifadeler kullanılsa da “*hash*” kelimesinin Türkçe karşılığı olarak; karıştırmak, karışmak, karışım gibi anlamlarından yola çıkılarak “karma değer” ifadesinin de kullanılabileceği kanaatindeyiz. Zira *hash* değer, bir blokta yer alan verilerin her birinin karıştırılarak tek bir algoritmada ortaya konmasıyla oluşmaktadır.

<sup>19</sup> Zaman damgası, 5070 Sayılı Elektronik İmza Kanunu’nda tanımlandığı şekliyle; elektronik verinin üretildiği, değiştirildiği, gönderildiği, alındığı ve kaydedildiği zamanın tespit edilmesi amacıyla elektronik sertifika hizmet sağlayıcısı tarafından elektronik imza ile doğrulanan kaydı ifade etmektedir. Bunu blokzinciri ağında da benzer şekilde düşünebiliriz. Ağ üzerinden gerçekleştirilen bir işlemin ne zaman yapıldığı bilgisi blokta yer alan zaman damgasını oluşturacaktır.

<sup>20</sup> Blokzinciri ağındaki madenciler kriptografik matematik problemlerini çözerek blokzinciri üzerinden gerçekleştirilen işlemleri doğrulamaya çalışırlar. Bu işleme “madencilik (*mining*)” denmektedir. Doğrulama işleminin kapsamı, işlemi gerçekleştiren tarafların işlemi doğru özel anahtarla imzalayıp imzalamadıkları, transferi gerçekleşen verilerin manipüle edilip edilmediği gibi hususlardır. Çağlayan Aksoy, s. 23, Werbach / Cornell, s. 328, Diğer bir ifadeyle madenciler, verinin maddi dünyadaki karşılığı ile ilgilenmezler. Yalnızca işlem akışını kontrol ederler. Doğruladıkları problemin çözümünü ise tüm düğümlere gönderirler. Düğümler de problemin çözümünü onaylarsa yapılan işlem doğrulanmış olur ve bu yeni blok, zincire yeni bir halka olarak eklenmiş olur.

<sup>21</sup> Doğancı, s. 56.

olduğunu savunabileceğimiz “merkezi olmama” özelliğinden bahsetmemiz gerekir. Yukarıda değinildiği gibi, blokzincirinin merkeziyetsiz bir yapısı bulunmaktadır<sup>22</sup>. Buna göre, bir blokzinciri ağını denetleyen veya sıradan bir tabirle ağın başında duran hiyerarşik bir yapı bulunmamakta; sisteme katılanlar, birbirleriyle uzlaşarak verileri kaydetmekte ve işlemleri yürütmektedir. Dolayısıyla bir kişinin ya da küçük bir grubun yolsuzluğunun, yürütülen işlemleri tehdit etmesi mümkün değildir<sup>23</sup>. Merkeziyetsizlik özelliğinin temelini “dağıtık defter teknolojisi (*distributed ledger technology/DLT*)<sup>24</sup>” oluşturmaktadır.

Önemli özelliklerden bir tanesi de blokzincirinin değişmezlik özelliğidir<sup>25</sup>. Bu özellik, bir bloğa eklenen ve ağa kaydedilen verilerin silinememesi, ağdan çıkarılmaması ve üzerinde değişiklik yapılamaması anlamına gelmektedir. Bir veri bloğa eklendiğinde ve bu blok da blokzincirine kaydedildiğinde artık bu işlemin geri alınması mümkün değildir. Bunun sebebi, sistemdeki her bloğun, kendisine zincirle bağlanan bir önceki bloğun içerdiği verileri de içermesidir<sup>26</sup>. Dolayısıyla bir blokta değişiklik yapılmak istendiğinde kendisinden önceki bloğun da değiştirilmesi

---

<sup>22</sup> Zheng, Zibin ve Diğerleri, “An Overview on Smart Contracts: Challenges, Advances and Platforms”, *Future Generation Computer Systems*, C. 105, April 2020, s. 3, Temte, s. 90, Doğanç, s. 33, Dell’Erba, s. 9.

<sup>23</sup> Grimmelmann, s. 6.

<sup>24</sup> Dağıtık defter teknolojisi, hiç kimse tarafından tutulmayan ve herkes tarafından erişilebilir olan ve kullanıcılar arasındaki uzlaşma mekanizması ile sürdürülen çevrimiçi kayıtlar tutulmasına imkan veren teknolojidir, Reyes, Carla L., “Moving Beyond Bitcoin to an Endogenous Theory of Decentralized Ledger Technology Regulation: An Initial Proposal”, *Villanova Law Review*, C. 61, Sa. 1, 2016, s. 196, Grimmelmann, s. 7, Avunduk / Aşan, s. 374, Werbach / Cornell, s. 325, Blemus, Stéphane, “Law And Blockchain: A Legal Perspective On Current Regulatory Trends Worldwide”, *Revue Trimestrielle de Droit Financier (Corporate Finance and Capital Markets Law Review)*, 4-2017, s. 9.

<sup>25</sup> De Filippi, Primavera / Hassan, Samer, “Blockchain Technology as a Regulatory Technology From Code is Law to Law is Code”, 2018, <https://arxiv.org/abs/1801.02507>, (son erişim tarihi: 02.02.2022) s. 11, Levi, Stuart D. / Lipton, Alex B., “An Introduction to Smart Contracts and Their Potential and Inherent Limitations”, *Harvard Law School Forum on Corporate Governance and Financial Regulation*, <https://corpgov.law.harvard.edu/2018/05/26/an-introduction-to-smart-contracts-and-their-potential-and-inherent-limitations/>, (son erişim tarihi: 02.02.2022), s. 6, Zheng ve Diğerleri, s. 2, 3, Ng, s. 1, Kırbas, İsmail, “Blokzinciri Teknolojisi ve Yakın Gelecekteki Uygulama Alanları”, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, C. 9, Sa. 1, 2018, s. 75-82, s. 77, Werbach / Cornell, s. 327, Fulmer, Nathan, “Exploring The Legal Issues Of Blockchain Applications”, *Akron Law Review*, C. 52, Sa. 1, 2019, s. 167.

<sup>26</sup> Çekin, 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*, C. 77, Sa. 1, 2019, s. 322.

gerekecektir<sup>27</sup>. Genel bir blokzinciri ağında çok sayıda bloğun birbirine zincirle bağlı olduğu düşünüldüğünde değişiklik yapılmasının pratik anlamda ne kadar zor olduğu anlaşılmaktadır. Değişmezlik özelliği manipüle edilemezlik olarak algılandığında blokzincirine olan güvene esas oluşturmaktadır. Ancak değişmezliği, gereklilik hâlinde dahi geri alınamazlık olarak algıladığımızda blokzincirinin uygulamada yaşatacağı en büyük zorluklardan biri olacağı aşikârdır.

Bahsedilen özelliklerin yanında blokzincirinin teknoloji ve matematik temelli olması sebebiyle kesinlik sağlaması; yapılan işlemlere ait bilgilerin ağdaki tüm kullanıcılar tarafından erişilebilir olması sebebiyle şeffaf olması; merkeziyetsiz olmasından dolayı banka, finans kuruluşları veya başkaca resmi kuruluşlara ihtiyaç bulunmaması sebebiyle aracısız olması gibi bazı başka özellikleri de mevcuttur. Akıllı sözleşmelerin özelliklerinden bahsederken bunlara ilişkin açıklamalarda bulunulacağı için burada yalnızca isimleri zikredilmekle yetinilecektir<sup>28</sup>.

Son olarak blokzinciri türlerinden bahsedilmesi, yine çalışmamızın belirli kısımlarında değinilecek olmasından dolayı gereklilik arz etmektedir. Daha önce belirttiğimiz gibi, birden fazla ve çok sayıda blokzinciri bulunmaktadır<sup>29</sup>. Bitcoin blokzinciri bunlardan en çok bilinen olma özelliğine sahiptir. Bunun sebebi, blokzincirinin bugünkü kullanım alanıyla hayatımıza Bitcoin ile girmiş olmasıdır. Blokzincirlerinin Bitcoin blokzinciri, Ethereum blokzinciri gibi ayrılmaları, barındırdıkları uzlaşma mekanizması türü ve işlevlerine göre yapılan daha geniş kapsamlı bir ayırmadır. Bununla birlikte, bir blokzincirini kendi içinde farklı kriterlere göre sınıflandırabileceğimiz ölçütler de bulunmaktadır. Bu bağlamda yapılan temel

---

<sup>27</sup> Çekin, “Akıllı Sözleşmeler”, s. 322, Sanz Bayón, Pablo, “Key Legal Issues Surrounding Smart Contract Applications”, KLRI Journal of Law and Legislation, C. 9, Sa. 1, 2019, s. 5, Fulmer, s. 167, Güçlütürk, s. 29-30.

<sup>28</sup> Karakteristik özelliklerinin yanı sıra blokzincirinin uygulamada kullanılabilmesi alanlar ve getirebileceği güçlükler de göz ardı edilmemesi gereken konulardır. Ancak konumuzla ilgi derecesi bakımından bunlara ayrıca bir bölüm ayrılmayacak; yeri geldikçe değinilecektir.

<sup>29</sup> Çağlayan Aksoy, s. 29.

sınıflandırma, blokzinciri ağının kamuya açık/genel (*public*) ya da özel (*private*) olması; izinli (*permissioned*) ya da izinsiz (*permissionless*) olması şeklindedir<sup>30</sup>.

Kamuya açık/genel ve özel blokzinciri ayrımının esas noktası ağdaki verilere kimlerin erişebileceğine ilişkindir<sup>31</sup>. Kamuya açık blokzincirleri, doğası gereği izinsizdir, herkesin katılmasına izin verir ve tamamen merkeziyetsizdir. Bu blokzinciri türü, ağdaki tüm düğümlerin blokzincirine erişmek, yeni veri blokları oluşturmak ve veri bloklarını onaylama sürecine katılmak için eşit haklara sahip olmalarına olanak tanımaktadır<sup>32</sup>. Kamuya açık blok zincirleri özellikle kripto para birimi alışverişi ve madenciligi için kullanılmaktadır. Bitcoin, Ethereum, Litecoin gibi blokzincirleri kamuya açık blokzincirlerine örnektir<sup>33</sup>.

Yönetilen blokzincirleri olarak da adlandırabileceğimiz özel blokzincirleri ise tek bir kuruluş tarafından kontrol edilen blokzincirleridir<sup>34</sup>. Özel bir blokzincirinde, kimin ağa katılımcı (düğüm) olabileceğini merkezi otorite belirlemektedir. Bunun için belirli şartlar veya ağa katılımın bir kimse tarafından onaylanması gibi prosedürler söz konusu olabilir<sup>35</sup>. Merkezi otorite ayrıca her bir düğüme işlevleri yerine getirmek için eşit haklar vermeyebilir. Özel blokzincirleri, kamu erişimi kısıtlandığından, kısmen merkeziyetsizdir. Daha anlaşılır bir ifadeyle, kimlerin katılımcı olabileceğinin bir otorite tarafından belirlenmesinden dolayı merkezilik; ağdaki uzlaşma mekanizmasının kamuya açık blokzincirindeki gibi olmasından dolayı merkeziyetsizlik özelliklerini bir arada bulundurmaktadır. Açık kaynaklı

---

<sup>30</sup> Avunduk / Aşan, s. 378, Blemus, s. 9, Yusufoglu Bilgin, Fülürya, “Blokzincir Teknolojisinin Bitcoin Dışında Bazı Uygulama Alanları”, (Editörler Eylem Aksoy Retornaz, Osman Gazi Güçlütürk), Gelişen Teknolojiler ve Hukuk 1 - Blokzincir, 2. Baskı, İstanbul, 2021, s. 127-128.

<sup>31</sup> Avunduk / Aşan, s. 378, Çağlayan Aksoy, s. 29, Blemus, s. 9.

<sup>32</sup> Wegrzyn, Kathleen E. / Wang, Eugenia, “Types of Blockchain: Public, Private, or Something in Between”, <https://www.foley.com/en/insights/publications/2021/08/types-of-blockchain-public-private-between>, (son erişim tarihi: 12.03.2022), Büyüközkan Feyzioğlu, Gülçin, “Teknolojide Yeni Çağın Başlangıcı: Blokzincir”, (Editörler Eylem Aksoy Retornaz, Osman Gazi Güçlütürk), Gelişen Teknolojiler ve Hukuk 1 - Blokzincir, 2. Baskı, İstanbul 2021, s. 4.

<sup>33</sup> Doğancı, s. 45.

<sup>34</sup> Büyüközkan Feyzioğlu, s. 4, Blemus, s. 9.

<sup>35</sup> Çağlayan Aksoy, s. 30.



blokzinciri uygulamalarının bir projesi olan işletmeler arası sanal para birimi değişim ağı Ripple ve Hyperledger, özel blokzincirlerinin bazı örnekleridir<sup>36</sup>.

İzinli ve izinsiz blokzinciri ayrımının dayanak noktası ise ağdaki tüm katılımcıların belirli bir kontrole, yani zincire veri (blok) ekleme yetkisine sahip olup olmamasıdır<sup>37</sup>. Tüm düğümler zincire herhangi bir izne tabi olmaksızın yeni bir blok ekleyebiliyorsa izinsiz; yeni veri girişi izne bağlıysa izinli blokzincirinden bahsedilir. Özel blokzinciri ağları genelde izinli yapıdadır<sup>38</sup>.

Açıklamalarımızdan anlaşılacağı üzere kamuya açık ve özel blokzinciri, verileri kimlerin görüntüleyebildiğine ilişkin yapılan bir ayrımken, izinli ve izinsiz blokzinciri ayrımı kimlerin yeni veri ekleme yetkisine sahip olduğuna ilişkindir<sup>39</sup>. Çalışmamızda sıklıkla kullanacağımız blokzinciri ifadesinden anlaşılması gereken kamuya açık ve izinsiz blokzinciridir. Özel veya izinli blokzincirlerinden bahsedilmesi durumunda ise açıkça özel blokzinciri veya izinli blokzinciri ifadeleri kullanılacaktır.

## **b. Ethereum**

Ethereum blokzinciri, akıllı sözleşmelerin kurulabilmesini sağlayan blokzinciri platformlarından<sup>40</sup> biridir. Günümüzdeki teknolojinin geldiği nokta ile bu platformlar arasında, akıllı sözleşmelerin uygulanmasına en uygun olanı Ethereum'dur. En

---

<sup>36</sup> Wegrzyn / Wang.

<sup>37</sup> Avunduk / Aşan, s. 378, Doğanç, s. 45.

<sup>38</sup> Doğanç, s. 45.

<sup>39</sup> Doğanç, s. 46.

<sup>40</sup> *Hyperledger, Corda ve Stellar* blokzincirleri akıllı sözleşme kurulabilmesini sağlayan diğer platformlara örnek olarak gösterilebilir, bkz.: Usta / Doğanç, s. 70-71, 73-74, Zheng ve Diğerleri, s. 9. Ancak akıllı sözleşmeleri destekleyen platform sayısı bundan çok daha fazladır.

uygun olmasının sebebi, kullanıcı dostu bir programlama diline<sup>41</sup> ve arayüze sahip olması ve işlemlerin daha hızlı<sup>42</sup> gerçekleşmesi hususlarıdır<sup>43</sup>.

Ethereum'un gelişimi Bitcoin blokzincirinin sunduğu imkânların sınırlılığı, işlemlerin gerçekleşme hızının yavaşlığı gibi nedenlerden kaynaklanmıştır. Zira Bitcoin platformunun sağladığı altyapı yalnızca taraflar arası kripto para transferini mümkün kılacak şekilde tasarlanmıştır. Bu yetersizliği gözlemleyen Rus asıllı Vitalik Buterin, 2013 yılında yayınladığı bir makale<sup>44</sup> ile kripto para transferinden çok daha fazla uygulama alanını olanaklı kılan bir platform olarak Ethereum blokzincirini tanıtmıştır.

Buterin, makalesinde Satoshi'nin blokzincirinin (Bitcoin), ilk güvenilir merkezi olmayan çözüm olduğunu belirterek blokzinciri teknolojisinin paradan daha fazlası için kullanılabilceği ikinci bir aşamaya hızla kaymaya başladığını belirtmiştir<sup>45</sup>. Yenilikçi bir yapı sunması sebebiyle Ethereum geliştiricileri Bitcoin'i birinci nesil blokzinciri olarak tanımlarken; Ethereum'u ikinci nesil blokzinciri olarak

<sup>41</sup> Ethereum'un kullandığı *Solidity* programlama dilini, Bitcoinin kullandığı basit programlama dillerinden ayıran, *turing complete* (doğru talimatlara, yeterli zamana ve işlem gücüne sahip olduğu sürece kod tabanını hemen hemen her görevi gerçekleştirmek için kullanabilmesini sağlayan özellik) bir dil olmasıdır. Bu doğrultuda, insan dilindeki yönergeleri bilgisayar koduna dönüştürerek, kelimeleri makineler için anlaşılır hâle getirmekte ve akıllı sözleşmelerin doğasına uygun şekilde belirli mantıksal işlemleri, şartlı ifadeleri, döngüleri desteklemektedir, <https://akademi.bitlo.com/sozluk/turing-complete>, (son erişim tarihi: 13.03.2022), Yüksel, Sinan H. / Güçlütürk Osman Gazi, "Kripto Varlıkların İlk Arzı (ICO) ve Türk Hukukunda İlgili Düzenlemelerin Tespiti", (Editörler Eylem Aksoy Retornaz, Osman Gazi Güçlütürk), Gelişen Teknolojiler ve Hukuk I: Blokzincir, 2. Baskı, 2021, s. 279, Çağlayan Aksoy, s. 37, Hansen, J. Dax ve Diğerleri, "More Legal Aspects Of Smart Contract Applications" Perkins Coie LLP, 2018, <https://www.perkinscoie.com/en/news-insights/more-legal-aspects-of-smart-contract-applications.html>, (son erişim tarihi: 10.02.2022), s. 4, Subassandran, Rani, "Blockchain And Smart Contracts: Today And Tomorrow", 2018, <http://www.courtsofthefuture.org/wp-content/uploads/Blockchain-Smart-Contracts-Today-and-Tomorrow.pdf>, (son erişim tarihi: 11.04.2022), s. 5, Werbach / Cornell, s. 334, Dell'Erba, s. 17, Wohrer, Maximilian / Zdun, Uwe, "Smart Contracts: Security Patterns In The Ethereum Ecosystem And Solidity", International Workshop on Blockchain Oriented Software Engineering (IWBOSE), IEEE, 2018, s. 3.

<sup>42</sup> Ethereum'un yeni blok oluşturma süresi 14-15 saniye iken bu süre Bitcoin için 10 dakikadır, Anwar, ve Diğerleri, "Generation Analysis of Blockchain Technology: Bitcoin and Ethereum", International Journal of Information Engineering & Electronic Business, 12(4), 2020, s. 36.

<sup>43</sup> Çağlayan Aksoy, s. 36.

<sup>44</sup> Vitalik, Buterin, "A Next Generation Smart Contract & Decentralized Application Platform, Ethereum White Paper", 2014, [https://blockchainlab.com/pdf/Ethereum\\_white\\_paper-a\\_next\\_generation\\_smart\\_contract\\_and\\_decentralized\\_application\\_platform-vitalik-buterin.pdf](https://blockchainlab.com/pdf/Ethereum_white_paper-a_next_generation_smart_contract_and_decentralized_application_platform-vitalik-buterin.pdf), (son erişim tarihi: 02.02.2022).

<sup>45</sup> Buterin, s. 1.

tanımlamaktadırlar<sup>46</sup>. Bu durumda Bitcoin'e blokzinciri 1.0, Ethereum'a blokzinciri 2.0 yakıştırması yapılması mümkündür<sup>47</sup>.

Çalışma konumuz bakımından Ethereum'un sunduğu en önemli özellik, dijital değer/varlıkları önceden belirlenmiş keyfi kurallara göre otomatik olarak hareket ettiren akıllı sözleşmelerin kurulmasına uygun bir altyapı sağlamasıdır<sup>48</sup>. Akıllı sözleşmelerin çoğunlukla konu aldığı dijital değer/varlıkların kullanılmasını mümkün kılması da Ethereum'un sunduğu özelliklerden bir başkasıdır<sup>49</sup>.

Dijital değer/varlık (*token*)<sup>50</sup>, özel para birimlerini, bir varlığın mülkiyetini ya da parasal karşılığı olmayan varlıkları dijital dünyada, yani blokzinciri platformlarında temsil etmesi için oluşturulmaktadır<sup>51</sup>. Bu tür varlıkları temsil eden dijital değer/varlıklar oluşturma işlemine dijital değere dönüştürme/tokenize etme/tokenizasyon<sup>52</sup> denmektedir. Basit bir ifadeyle bu işlem, gerçek veya sanal

<sup>46</sup> Anwar ve Diğerleri, s. 37, Usta / Doğanekin, s. 68, Doğançı, s. 59, Üstün, Ece Su, Akıllı Sözleşmeler-Blokzincir Teknolojisi, 2. Baskı, Ankara 2022, s. 50.

<sup>47</sup> Genel kabul blokzinciri teknolojisinin; blokzinciri 1.0, blokzinciri 2.0 ve blokzinciri 3.0 olmak üzere üç aşamadan oluştuğu yönündedir. Birinci aşama, eşler arası para transferini mümkün kılmaktadır. İkinci aşama, blokzincirine dayalı tüm ekonomik, piyasa ve finansal uygulama alanları, hisse senetleri, tahviller, vadeli işlemler, ipotekler, yasal unvanlar, akıllı varlıklar ve akıllı sözleşmeler gibi farklı finansal araçların gerçekleştirilmesine uygundur. Üçüncü aşama ise parasal düzenlemelerin, finansın ve piyasaların ötesine geçen; kamu yönetimi, sağlık, bilim, eğitim, kültür ve sanat alanlarını kapsayan bir teknolojidir, bkz.: Babkin, Aleksandr Vasilievich ve Diğerleri, "Automation Digitalization Blockchain: Trends And Implementation Problems", International Journal of Engineering and Technology (UAE), 7.3.14 Özel Sayı, 2018, s. 257, Gökınar, Seher, "Blok Zinciri Teknolojisinin Geleceği: Kripto Para Birimleri Ve Ötesi", Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Sa. 28, s. 226.

<sup>48</sup> Buterin, s. 1, Savelyev, s. 6, Dell'Erba, s. 16.

<sup>49</sup> Buterin, s. 1, Savelyev, s. 16.

<sup>50</sup> Dijital değer/varlık için "*token*" ifadesi literatürde ve uygulamada sıklıkla kullanılmaktadır. Bunun Türkçe karşılığı olarak "jeton/belirteç" kelimeleri de sıkça karşımıza çıkmaktadır. Dijital varlıklara jeton denilmesinin sebebi, işlevinin gerçek hayattaki jetona benzetilmesidir. Örneğin bir oyun salonunda jeton ile çalışan bir oyun cihazı düşünelim. Cihazı çalıştırmak için oyun salonundaki görevliye bir miktar nakit para veririz ve karşılığında bir jeton alırız. Bu jetonu cihaza yerleştirdiğimizde ise oyun başlar. İşte bu jeton, bizim görevliye verdiğimiz nakit parayı temsil etmektedir. Blokzincirinde hemen her varlığımızı temsil etmesi için oluşturduğumuz değerler de bu jeton ile aynı işlevi görmektedir. Çalışmamızda jeton, belirteç, dijital değer ve dijital varlık ifadeleri, doktrindeki birçok çalışmada olduğu gibi aynı anlama gelmek üzere kullanılacaktır.

<sup>51</sup> Buterin, s. 1, Hansen ve Diğerleri, s. 9, Dell'Erba, s. 11.

<sup>52</sup> Bkz.: yuk. dn. 5.

varlıkları dijitalize etmek anlamına gelmektedir<sup>53</sup>. Bu anlamda bir blokzincirindeki dijital varlıklar eşi benzeri olmayan ve kopyalanamayan verilerdir<sup>54</sup>. Akıllı sözleşme ile dijital değer/varlıkların bağlantısı, gerçek hayatta sözleşmeye konu olacak varlığın fiziksel hâliyle değil; blokzinciri üzerindeki dijital karşılığı ile işlem yapılıyor olmasıdır. Örneğin bir eşyanın mülkiyetinin devrini konu alan bir akıllı sözleşmeye konu olacak eşyayı blokzinciri üzerinden devretmenin yolu, bunun dijital temsilcisini (dijital değer/varlık) devretmekle mümkün olacaktır<sup>55</sup>.

Bu bölümde, akıllı sözleşme teknolojisini mümkün kılan Ethereum hakkında genel bilgiler verilmiş olup akıllı sözleşmeler ile ilgili yapacağımız açıklamalar sırasında platformun teknik özellikleri ile ilgili bilgiler yeri geldikçe izah edilmeye devam edecektir.

### c. Uzlaşma Mekanizması

Blokzincirinin en önemli özelliklerinden birinin merkeziyetsizlik olduğunu belirtmiştik. Bu özellik sayesinde ağdaki verilerin kaydı merkezi bir otorite tarafından değil, ağdaki tüm kullanıcılar tarafından tutulmaktadır. Merkezi bir otorite bulunmadığından, bu verilerin doğruluğunun ve tutarlılığının tespiti kullanıcılar

---

<sup>53</sup> Dijital değere dönüştürme işlemi hk. ayrıntılı bilgi için bkz.: Freni, Pierluigi ve Diğerleri, “Tokenization and Blockchain Tokens Classification: A Morphological Framework”, IEEE Symposium on Computers and Communications (ISCC), 2020, s. 1-6.

<sup>54</sup> Çağlayan Aksoy, s. 33.

<sup>55</sup> Öğretide, akıllı sözleşme ile fiziki bir malın yalnızca dijital karşılığının devredilebilmesinden çıkarım yapan bir görüş bulunmaktadır. Bu doğrultuda şu örnek üzerinden açıklamada bulunmaktadır: A'nın B'ye akıllı sözleşme yoluyla bir malın dijital karşılığını sattığını, ancak daha sonra fiziki malı C'nin B'den çaldığını varsayalım. Bu noktada, satın aldığı mala fiziksel olarak sahip olmayacak olan B'nin blokzincirindeki malik statüsünü değiştirmenin bir yolu yoktur. Aynı zamanda, akıllı sözleşme tarafından otomatik olarak gerçekleştirilen ödeme de devam etmektedir. Bu çelişkili durum sebebiyle akıllı sözleşmelerin yalnızca dijital mallarla işleyebileceği belirtilmektedir, bkz.: De Caria, Riccardo, “The Legal Meaning Of Smart Contracts”, European Review Of Private Law, C. 6, 2019, s. 742, Çekin'e göre, kripto varlıklar üzerinde korunmaya değer bir menfaat söz konusu olsa da devre konu olabilen bir hakkın varlığından söz edilemez. Blokzinciri üzerinde gerçekleştirilen işlemler ile fiili anlamda bir hakkın devri de gerçekleşmediğinden, blokzinciri platformlarında gerçekleştirilen işlemlerin yalnızca bir maddi fiil olarak nitelendirilmesi söz konusu olur. Bu doğrultuda devir işleminin, borçlandırıcı işlemlerle sınırlı olup bir aynı hak kapsamında sonuç doğurmayacağı ve bu sebeple taraflar arasındaki borçlandırıcı işlemin bir satış sözleşmesi değil, kendine özgü bir sözleşme olarak nitelendirilebileceği belirtilmektedir, bkz.: Çekin, Mesut Serdar, “Kripto Varlıklar Üzerinde Gerçekleştirilen İşlemlerin Borçlar Hukuku ve Eşya Hukuku Açısından Değerlendirilmesi”, İstanbul Medipol Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, C. 9, Sa. 1, 2022, s. 17-18.

arasındaki uzlaşma/mutabakat mekanizması (*consensus mechanism*) ile gerçekleşmektedir<sup>56</sup>. Bunu kendi kendine denetim yapan bir mekanizma gibi düşünebiliriz. Şöyle ki, bir veri blokzincirine yeni bir blok olarak eklendiğinde daha önce bahsettiğimiz madenciler bu bloğun geçerli bir *hash* değeri bulunduğunu bir algoritma ile teyit ederler ve ağdaki diğer kullanıcılara çözdükleri bulmacayı gönderirler. Diğer kullanıcılar da bu matematiksel işlemin doğru yapıldığını onayladıklarında işlemin güvenilirliği doğrulanmış olur ve yeni blok, zincire eklenir.

Uzlaşma mekanizmasında doğruluğu teyit edilen yani uzlaşılan husus bir işlemin maddi dünyadaki karşılığı değildir. Uzlaşmacılar yalnızca işlemin dâhil olduğu bloğun içerdiği hususların manipüle edilip edilmediği, tarafların işlemi doğru özel anahtarla imzalayıp imzalamadıkları gibi hususları teyit ederler<sup>57</sup>. Diğer bir ifadeyle uzlaşmacılar, işlemin kendisini değil; işlem akışındaki tutarlılığı kontrol etmektedirler. Bu sayede, merkezi bir denetim sistemi bulunmayan blokzincirindeki işlem geçmişi güvence altına alınmaktadır<sup>58</sup>.

Çeşitli uzlaşma mekanizmaları<sup>59</sup> bulunmakla birlikte Bitcoin ve Ethereum blokzincirlerinde kullanılan ve en yaygın olan mekanizma iş/emek ispatıdır (*Proof of Work/PoW*)<sup>60</sup>. Bu mekanizma şöyle çalışmaktadır: Madenciler tarafından çözümlenen matematiksel problemin çözümü tüm katılımcılara gönderilir. Doğrulanmayı bekleyen işlem bir havuzda saklanır. Kullanıcıların çoğunluğu (%51'i) çözümün doğruluğunu onaylar ise havuzda bekleyen işlem blokzincirine

---

<sup>56</sup> De Filippi / Hassan, s. 11, Savelyev, s. 4, Dell'Erba, s. 9-10, Werbach / Cornell, s. 326, Grimmelmann, s. 8, Çağlayan Aksoy, s. 24, Doğanç, s. 49-50, Zheng ve Diğerleri, s. 3, Avunduk / Aşan, s. 374, Sanz Bayón, s. 5.

<sup>57</sup> Çağlayan Aksoy, s. 23.

<sup>58</sup> Çağlayan Aksoy, s. 25.

<sup>59</sup> Örneğin, önem ispatı (*Proof of Importance/PoI*), faaliyet ispatı (*Proof of Activity/PoA*), geçen zaman ispatı (*Proof of Elapsed Time/PoET*), kapasite ispatı (*Proof of Capacity/PoC*), yakım ispatı (*Proof of Burn/PoB*), <https://www.investopedia.com/terms/c/consensus-mechanism-cryptocurrency.asp#:~:text=A%20consensus%20mechanism%20is%20a,systems%2C%20such%20as%20with%20cryptocurrencies.> (son erişim tarihi: 19.03.2022).

<sup>60</sup> Zheng ve Diğerleri, s. 3, Doğanç, s. 52, Çağlayan Aksoy, s. 24, Subassandran, s. 1, Güçlütürk, s. 42.

kaydedilmiş olur. Bu şekilde onaylanan işlemler blokzincirine kronolojik bir biçimde kaydedilirken onaylanmayan işlemler havuza geri düşer<sup>61</sup>.

İş/emek ispatındaki matematik problemlerinin çözümü (madencilik) çok büyük bir hesaplama gücü dolayısıyla işlemci gücü gerektirir. Dolayısıyla madencilik esnasında oldukça fazla miktarda elektrik harcanmaktadır. Bu durum, dünyaya zarar verecek ölçüde bir enerji tüketimi gerçekleşmesine neden olmaktadır<sup>62</sup>. Gittikçe artan madencilik faaliyetlerinin gelecekte yaşatacağı sorunlardan duyulan endişe nedeniyle hisse ispatı (*Proof of Stake/PoS*) adlı bir mekanizma geliştirilmiştir<sup>63</sup>. Bu mekanizma, iş/emek ispatının aksine doğa dostu olmaya ve harcanan enerji miktarını en az seviyeye indirmeye odaklanmıştır. Çalışma sistemi ise şöyledir<sup>64</sup>: Bu mekanizmayı kullanan platformlarda zincire yeni blok ekleme işlemi gerçekleştirmek isteyen kullanıcılar, kullandıkları kripto para biriminin ağına bir miktar kripto parayı kilitlerler. Ağa kilitlenen kripto paralar onaylayıcıların yapacakları işlerin bir nevi teminatı olarak görev almaktadır. İş/emek ispatı protokolü nasıl ki onaylayıcıların problemi çözerken bir emek harcadıklarını görmek istiyorsa, hisse ispatı da ağa yeni bir blok eklenmeden önce onaylayıcının bir şeyi riske ettiğini görmek ister. Bu sebeple burada riske edilen emek değil, bir miktar kripto paradır. Yanlış işlemlerin onaylanmasının riski, potansiyel olarak kazanabilecekleri ödül olan kripto para miktarından çok daha fazladır. Bu sebeple onaylayıcıların blok başına kazandığı ödül sisteme kilitlenen kripto para miktarından az olduğu sürece hisse ispatı sisteminin güvenle çalışması mümkün görülmektedir.

---

<sup>61</sup> Doğanç, s. 52.

<sup>62</sup> Houben, Robby / Snyers, Alexander, "Cryptocurrencies and Blockchain", (requested by the European Parliament's Special Committee on Financial Crimes, Tax Evasion and Tax Avoidance), 2018, s. 18, Doğanç, s. 53-54, Zheng ve Diğerleri, s.10, Avunduk / Aşan, s. 376, Büyük oranda enerji tüketiminin doğaya verdiği zarar sebebiyle 2022 yılının Mart ayında, Avrupa Birliği'nde *Proof of Work* protokolünü kullanan Bitcoin ve Ethereum platformlarının yasaklanmasına dair yasa tasarısı sunuldu. Ancak, bu doğrultuda kripto paraların kullanımını da sınırlandıracak olan yasa tasarısı 23'e karşı 31 oyla reddedildi. <https://www.euronews.com/next/2022/03/14/europe-to-vote-on-limiting-pow-crypto-mining-used-by-bitcoin-and-ethereum>, (son erişim tarihi: 19.03.2022).

<sup>63</sup> Bkz.: King, Sunny / Nadal, Scott, "Ppcoin: Peer-To-Peer Crypto-Currency With Proof-Of-Stake", Self-Published Paper, 19.1, August 2012, Ünsal, Ersin / Kocaoğlu, Ömer, "Blok Zinciri Teknolojisi: Kullanım Alanları, Açık Noktaları Ve Gelecek Beklentileri", Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, Sa. 13, 2018, s. 56.

<sup>64</sup> <https://blog.bitpanda.com/tr/proof-of-stake-pos-nedir>, (son erişim tarihi: 19.03.2022).

Akıllı sözleşmelerin ana platformu olarak benimsediğimiz Ethereum blokzincirinde 2022 yılında tamamlanacak olan güncelleme (Ethereum 2.0)<sup>65</sup> ile iş ispatından hisse ispatına geçiş yapılacaktır<sup>66</sup>. Bu güncelleme ile hisse ispatı (*PoS*) protokolüne geçildiği zaman Ethereum blokzincirinde onaylayıcı olmak isteyen bir kullanıcının en az 32 Ether'i ağa kilitlemesi gerekecektir<sup>67</sup>.

#### d. Dijital İmza

Dijital imza, gerçek hayattaki imzaların sağladığı güvenliğin dijital ortamda da sağlanması yöntemidir<sup>68</sup>. Bir elektronik imza türü olmakla birlikte elektronik imzadan en büyük farkı doğrulama yöntemidir. Dijital imza, *hash* fonksiyonları, açık anahtar kriptografisi ve şifreleme teknikleri gibi kriptografik teknikler kullanılmaktadır<sup>69</sup>. Bu sebeple elektronik imzanın güvenli bir türüdür. Dolayısıyla dijital imzaların değiştirilmesi ve kopyalanması mümkün değildir. Buna karşılık elektronik imza, kimlik doğrulayabilmek için ıslak imzanın yerine kullanılabilen teknolojik işaretlerin tümüdür<sup>70</sup>.

Bir blokzinciri kullanıcısının işlem yapabilmesi için dijital imzaya ihtiyacı vardır. Blokzinciri teknolojisinin kullandığı dijital imza sisteminde asimetrik anahtar algoritması kullanılmaktadır<sup>71</sup>. Asimetrik anahtar algoritmasında, çift anahtar bulunmaktadır. Buna göre bir kullanıcının, özel/gizli (*private*) ve genel/açık (*public*)

---

<sup>65</sup> 2022 Eylül ayı itibarıyla yapılan *Bellatrix* ve *Paris* güncellemeleri ile Ethereum 2.0 sürecine geçilerek emek ispatı modeline geçiş için ilk adım atılmış oldu, bkz.: <https://ethereum.org/tr/upgrades/merge/>, (son erişim tarihi: 15.09.2022).

<sup>66</sup> <https://ethereum.org/en/upgrades/beacon-chain/>, (son erişim tarihi: 19.03.2022), Doğanç, s. 54, Ünsal / Kocaoğlu, s. 56.

<sup>67</sup> <https://ethereum.org/en/staking/>, (son erişim tarihi: 19.03.2022).

<sup>68</sup> Ünsal / Kocaoğlu, s. 56.

<sup>69</sup> <https://www.innova.com.tr/tr/blog/dijital-donusum-blog/dijital-imza-nedir-nasil-kullanilir>, (son erişim tarihi: 20.03.2022).

<sup>70</sup> <https://www.innova.com.tr/tr/blog/dijital-donusum-blog/dijital-imza-nedir-nasil-kullanilir>, (son erişim tarihi: 20.03.2022), Üstün, s. 32.

<sup>71</sup> Kırbaş, s. 76, Arcari, Jared, "Decoding Smart Contracts: Technology, Legitimacy & Legislative Uniformity" *Fordham Journal of Corporate & Financial Law*, C. 24, Sa. 2, 2019, s. 393, Dell'Erba, s. 11.

olmak üzere iki ayrı anahtarı bulunmaktadır<sup>72</sup>. Burada söz edilen anahtar, uzun sayı dizisinden oluşan kriptografik bir algoritmadır<sup>73</sup>.

Anahtarların işlevlerinin anlaşılması bakımından anlatıma bir örnekle devam edelim. (A), blokzinciri üzerinden (B)'ye bir veri transfer etmek istiyor olsun. (A), transfer edeceği veriyi kendi özel anahtarı ile imzalar ve (B)'nin genel anahtarından elde edilen adresine gönderir. (B) kendisine ulaşan veriyi özel anahtarı ile imzalayarak okuyabilir. Bu örneğe göre, özel anahtarı bir bankacılık sistemine girişte kullanılan şifre gibi düşünebiliriz. Bu durumda genel anahtar ise IBAN veya hesap numarası gibi bir işlev görmektedir<sup>74</sup>. Genel anahtar, bu anahtarın sahibi ile işlem yapmak isteyen kişiler tarafından bilinmelidir. Zira işlemin kiminle, hangi hesapla yapılacağıının bilinmesi gerekmektedir. Ancak bunlar yalnızca bir sayı dizisi olarak görünmektedir, kişinin kim olduğunu belli etmemektedir. Özel anahtar ise günlük hayatta kullandığımız şifreler, PIN kodları gibi kimseyle paylaşılması gereken, kaybedilmesi durumunda kişinin blokzincirindeki malvarlığı üzerindeki tasarruf yetkisinin de kaybolacağı anahtar türüdür<sup>75</sup>.

Özel anahtar imzalama işlevi görürken genel anahtar doğrulama işlevi üstlenmektedir<sup>76</sup>. Zira ağ üzerinde gerçekleşen işlemlerin madenciler tarafından doğrulanması kişilerin genel anahtarı sayesinde gerçekleşmektedir. Doğrulanma sırasında verinin hangi genel anahtardan geldiği, manipüle edilip edilmediği

---

<sup>72</sup> Yerlikaya, Tarık ve Diğerleri, "Asimetrik Şifreleme Algoritmalarında Anahtar Değişim Sistemleri", Akademik Bilişim, 2006, s. 1, Üstün, s. 32, Çağlayan Aksoy, s. 26, Fulmer, s. 167, Reyes, s. 200.

<sup>73</sup> Çağlayan Aksoy, s. 26.

<sup>74</sup> IBAN/hesap numarası, şifre benzetmeleri için bkz.: Mik, Eliza, "Smart Contracts: Terminology, Technical Limitations and Real World Complexity", [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3038406](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3038406), (son erişim tarihi: 12.02.2022), s. 22, Çağlayan Aksoy, s. 27, genel anahtar için kumbara; özel anahtar için bu kumbaranın anahtarı benzetmesi için bkz.: Güçlütürk, s. 64.

<sup>75</sup> Çağlayan Aksoy, s. 28, Mik, "Smart Contracts: Terminology..", s. 22, Reyes, s. 200.

<sup>76</sup> Savelyev, s. 4, Üstün, s. 32, Usta / Doğantekin, s. 116-117, Dell'Erba, s. 11.



hususlarının kontrolü sağlanmaktadır. Bu sebeple dijital imzanın asıl işlevi kişiyi teşhis etmek değil, verinin bütünlüğünün ve güvenilirliğinin sağlanmasıdır<sup>77</sup>.

## 2. Akıllı Sözleşmenin Kısa Tarihçesi ve Tanımı

Akıllı sözleşme, blokzinciri teknolojisinin mümkün kıldığı işlemlerden biridir. Bu işlem ile taraflar, blokzinciri üzerinde dijital varlık alışverişinde bulunurlar. Bu alışverişi geleneksel yollarla kurulan sözleşmelerden ayıran özellik, sözleşmenin ihtiva ettiği edimlerin ifasının otomatik olarak gerçekleşmesidir. Zira akıllı sözleşmeler, eğer.../öyleyse... (*if/then*) usulü ile çalışırlar<sup>78</sup>. Şöyle ki, programlama dili ile kodlanan şart ne ise, bu şartın karşı taraf tarafından yerine getirildiği anda edim, otomatik olarak ifa edilmektedir. Örneğin, kripto hesabıma 5 Ether yatırılırsa, X müzik dosyası kripto parayı yatıran kişiye iletilsin, şeklinde kodlanmış bir akıllı sözleşme hayal edilebilir. Bu örnekte şart olarak belirlenen miktarın transferi ile müzik dosyası parayı gönderen kişinin bilgisayarına, herhangi bir işleme/aracıya gerek kalmaksızın indirilecektir.

Akıllı sözleşmelerin oluşturulmasını mümkün kılan altyapı blokzinciri teknolojisidir. Ethereum blokzincirinin kullandığı Solidity programlama dili, bunu destekleyen dillerdendir<sup>79</sup>. Zira daha önce belirttiğimiz gibi bu dil, akıllı sözleşmelerin işleyiş şekline uygun biçimde, şartlı ifadelerin kullanımını desteklemektedir<sup>80</sup>. Dolayısıyla teknolojinin şu anki geldiği noktada Ethereum, akıllı sözleşme kurulmasına en uygun blokzinciri platformudur.

---

<sup>77</sup> Üstün, s. 32.

<sup>78</sup> Arcari, s. 365, Dell'Erba, s. 37, Carron, Blaise / Botteron, Valentin, "How Smart Can A Contract Be? In: Blockchains, Smart Contracts, Decentralised Autonomous Organisations And The Law", Edward Elgar Publishing, 2019, [https://www.researchgate.net/publication/337905936\\_5\\_How\\_smart\\_can\\_a\\_contract\\_be](https://www.researchgate.net/publication/337905936_5_How_smart_can_a_contract_be), (son erişim tarihi: 12.02.2022), s. 113, Fulmer, s. 183, Guadamuz, Andres, "All Watched Over By Machines Of Loving Grace: A Critical Look At Smart Contracts", Computer Law & Security Review, C. 35, Sa. 6, 2019, s. 3, Kapancı, K. Berk, "Özel Hukuk Penceresinden Blokzincir: "Sanal Para" Değerleri Ve "Akıllı Sözleşmeler" Üzerine Değerlendirmeler", (Editörler Eylem Aksoy Retornaz, Osman Gazi Güçlütürk), Gelişen Teknolojiler ve Hukuk 1 - Blokzincir, 2. Baskı, İstanbul, 2021, s. 192.

<sup>79</sup> Zheng ve Diğerleri, s. 5-6, Levi / Lipton, s. 1.

<sup>80</sup> Bkz.: yuk. s. 11, dn. 41.

Hakkında kısaca bilgi verilen akıllı sözleşmelerin yeni ve gelişmekte olan bir yapı olması sebebiyle bunların, ifası otomatik olarak gerçekleşen birer borçlar hukuku sözleşmesi mi yoksa sadece bir bilgisayar kodu mu oldukları hususu tartışmalıdır. Ancak akıllı sözleşmelerin niteliğine ilişkin tartışmalar kapsamlı bir şekilde ele alınmaya değer olduğundan bu başlık altında yalnızca akıllı sözleşmenin kısa tarihçesi ile öğretide yapılan çeşitli tanımlar aktarılacaktır.

Öncelikle akıllı sözleşme kavramının nasıl ortaya çıktığına kısaca değinmek gerekirse, akıllı sözleşme fikrinin ilk olarak 1994 yılında hukukçu ve yazılımcı Nick Szabo tarafından ortaya atıldığına belirtilmesi gerekir<sup>81</sup>. Szabo, sözleşmeleri kendi kendilerini yürütebilmeleri için koda yerleştirmeyi, böylece verimliliği artırmayı ve geleneksel sözleşme ilişkilerinde yaşanabilecek belirsizlikleri ortadan kaldırmayı öngörmüştür<sup>82</sup>. Ancak o dönemde, bunun gerçekleştirilmesini mümkün kılan teknolojik bir altyapı bulunmadığından yalnızca fikir olarak kalmıştır. 2013 yılında kurulan ve 2015 yılında faaliyete başlayan Ethereum ise akıllı sözleşme fikrinin fiilen hayata geçirilmesini sağlamıştır.

Akıllı sözleşme fikrinin atası olan Nick Szabo akıllı sözleşmeyi, “ tarafların, vaatlerini yerine getirmek üzere dayandıkları protokoller de dahil olmak üzere bir dizi sözü dijital şekilde belirlemesi”<sup>83</sup> şeklinde tanımlamaktadır. Daha sonraki bir makalesinde ise Szabo, akıllı sözleşmelerin, ifası ve yürürlüğü insan müdahalesi bulunmaksızın gerçekleşen dijital sözleşmeler olduğunu belirtmiştir<sup>84</sup>. Akıllı sözleşmeye uygun altyapı sağlayan Ethereum blokzincirinin kurucusu Buterin ise Ethereum’u tanıttığı makalesinde akıllı sözleşmeler ile ilgili, dijital varlıkları

---

<sup>81</sup> De Filippi / Hassan, s. 11, Levi / Lipton, s. 2, Ng, s. 1, Dell’Erba, s. 12, Raskin, Max, “The Law And Legality Of Smart Contracts”, Georgetown Law Technology Review, C. 1, 2016, s. 320.

<sup>82</sup> Szabo, Nick, “Formalizing And Securing Relationships On Public Networks”, First Monday, 1997, s. 16.

<sup>83</sup> Szabo, Nick, “Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets”, 1996, [https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart\\_contracts\\_2.html](https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts_2.html), (son erişim tarihi: 02.02.2022).

<sup>84</sup> Szabo, “Formalizing And Securing Relationships On Public Networks”.

önceden belirlenmiş keyfi kurallara göre otomatik olarak hareket ettiren sistemler, tanımını yapmıştır<sup>85</sup>.

Yukarıda sayılanlar en temel tanımlar olmakla birlikte öğretilerde bazıları teknik, bazıları hukuki olmak üzere birçok tanım bulunmaktadır<sup>86</sup>. Teknik tanımlardan bazıları, kendi kendini yürütebilen, kendi kendini uygulayabilen, kendi kendini doğrulayabilen bir bilgisayar protokolü (algoritma)<sup>87</sup>; önceden tanımlanmış etkilerin yürütülmesi için bilgisayar kodunun iki veya çok sayıda tarafı birbirine bağladığı, dağıtılmış bir defterde depolanan bir yazılım<sup>88</sup>, şeklindedir.

Akıllı sözleşmeler için yapılan bazı hukuki tanımlar ise, “anlaşmaların çevrimiçi olarak kurulmasını ve/veya otomatik olarak icra edilmesini sağlayan araçlar”<sup>89</sup>; “ tarafların önceden belirlemiş olduğu sözleşmesel şartların gerçekleşmesi halinde yine önceden belirlenmiş edim borçlarının otomatik olarak yerine getirilmesini öngören algoritmik kodlardan oluşan dijital sözleşmeler”<sup>90</sup>; bir algoritma içeren veya bir algoritma şeklinde olan yasal bir anlaşma<sup>91</sup>; bir anlaşmanın tamamını veya bir kısmını otomatik olarak yürüten ve blok zinciri tabanlı bir platformda depolanan bilgisayar kodu<sup>92</sup>; yürütülmesi otomatik gerçekleşen anlaşma<sup>93</sup>; kendi kendini yürüten ve kendi kendini uygulayan dijital formda olan anlaşma<sup>94</sup>; bir sözleşmenin

---

<sup>85</sup> Buterin, s. 1.

<sup>86</sup> Blemus, s. 13.

<sup>87</sup> Hansen ve Diğerleri, s. 4.

<sup>88</sup> Jaccard, Gabriel, “Smart Contracts And The Role Of Law”, Jusletter IT 23, November 2018, s. 4.

<sup>89</sup> Çağlayan Aksoy, s. 106.

<sup>90</sup> Üstün, s. 75.

<sup>91</sup> Giuffrida, Iria ve Diğerleri, “A Legal Perspective on the Trials and Tribulations of AI: How Artificial Intelligence, the Internet of Things, Smart Contracts, and Other Technologies Will Affect the Law”, Case Western Reserve Law Review, C. 68, Sa. 3, 2018, s. 759.

<sup>92</sup> Levi, Stuart ve Diğerleri, “Legal Issues Surrounding The Use Of Smart Contracts”, GLI – Blockchain & Cryptocurrency Regulation 2020, 2nd Edition, s. 1.

<sup>93</sup> Savelyev, s. 7, Raskin, s. 309.

<sup>94</sup> Werbach / Cornell, s. 319-320.

şartlarını yerine getiren bir bilgisayar işlem protokolü<sup>95</sup> şeklinde karşımıza çıkmaktadır.

## **B. Akıllı Sözleşmelerin Özellikleri**

### **1. Güvenlik**

Akıllı sözleşmelerin güvenlik sağlaması en önemli özelliklerinden biridir. Kişilerin internet üzerinden gerçekleştirdikleri işlemlerde karşılaşılabileceği tehlikeler blokzinciri ile daha güvenli bir hal almaktadır. Güvenlik özelliği tek bir sebepten kaynaklanmamakta, kendini birden fazla kriterde göstermektedir. Bu kriterlerden akla ilk gelen, akıllı sözleşme ile gerçekleştirilen işlemlerin bir onaylama mekanizmasından geçmesidir<sup>96</sup>. Bu sayede doğruluğu ve tutarlılığı kanıtlanmamış işlemler blokzincirine kaydedilmemekte ve kullanıcıları yanıltmamaktadır. Onaylama işlemine katılan kullanıcıların hatalı işlemleri onaylaması ihtimali düşünülse de kullanıcı sayısının oldukça fazla olduğu genel bir blokzinciri ağında, üstelik kimlik bilgileri de gizli olan kullanıcıların çoğunluğunun organize biçimde hatalı işlemleri onaylama işlemine katılması pek mümkün görünmemektedir.

Güvenlik özelliğini sağlayan ikinci kriter sistemin dağıtık olmasıdır. Daha önce de belirttiğimiz gibi bloklara işlenen kayıtlar merkezi bir elde tutulmayıp sistemdeki kullanıcıların hepsinde bulunmaktadır. Blokzinciri ağındaki kayıtlara şeffaf bir şekilde erişim sağlandığından yine sistemin güvenli olduğundan bahsedilebilecektir. Kayıtlar bir merkezde toplansaydı, bunların ele geçirilme ve manipüle edilme gibi durumlarla karşılaşması söz konusu olabilirdi. Ancak ağa yayılmış olan kayıtların

---

<sup>95</sup> Scholz, Lauren, “Algorithms and Contract Law”, Cambridge Handbook of the Law of Algorithms, Public Law Research Paper No. 922, 2019, <https://ssrn.com/abstract=3525503>, (son erişim tarihi: 12.02.2022), s. 11-12.

<sup>96</sup> Çubukçu, Damla Beril, Teknik Ve Hukuki Yönleriyle Akıllı Sözleşmeler, Yetkin, Ankara 2021, s. 35, Sanz Bayón, s. 9.

hacklenmesi hedeflense dahi kayıtların tutulduğu bilgisayarlara eş zamanlı olarak saldırı düzenlenmesi gerekeceğinden gerçekleşmesi imkansıza yakın bir ihtimaldir<sup>97</sup>.

Blokcinciri sisteminde gerçekleştirilen işlemlerin değiştirilmesinin mümkün olmaması da güvenlik özelliğini besleyen kriterlerdendir. Değişmezlik özelliğinin ayrıntılarına daha sonra değinilecek olmakla birlikte tarafların işlemler üzerinde oynama yapamamasından dolayı sözleşmeye aykırı davranma ihtimalleri de aza indirgenmiş olmaktadır<sup>98</sup>. Bu sayede tarafların birbirine güvenme dereceleri de artmaktadır.

## 2. Kesinlik

Akıllı sözleşmelerin diğer bir özelliği sağladığı kesinliktir<sup>99</sup>. Bu kavramdan anlaşılması gereken, kodlanan şartın yerine getirilmesi durumunda, sözleşmeden doğan edimin otomatik olarak yerine getirileceğinin şüphesiz olmasıdır. Burada taraflar arasında akıllı sözleşme kaynaklı, çeşitli sebeplerden doğması muhtemel uyuşmazlıklar söz konusu olsa da ifa konusunda istisnai durumlar haricinde akıllı sözleşmelerin kesinliğinden bahsedebiliriz. Bu özellik, geleneksel sözleşmelerdeki ifa engelleri hallerinin yaşanmasını en aza indirmesi bakımından önemlidir.

Kesinlik özelliğinin ikinci bir görünümü, kendini kullandığı dilin özelliklerinde göstermektedir. Programlama dilleri, doğal dillere nazaran yorumlamaya az ihtiyaç duyan, net ifadeler içermektedir. Bu sebeple programlama dili ile yazılan akıllı bir sözleşmede ifade edilen hükümlerden ne anlaşılması gerektiği açısından da bir kesinlikten bahsetmemiz mümkündür<sup>100</sup>. Örneğin hangi şartın gerçekleşmesi

<sup>97</sup> Bacon, Jean ve Diğerleri, "Blockchain Demystified: A Technical And Legal Introduction To Distributed And Centralised Ledgers", Richmond Journal of Law & Technology, C. XXV, Sa. 1, 2018, s. 22, Çubukçu, s. 44-45, Sanz Bayón, s. 9.

<sup>98</sup> Zheng ve Diğerleri, s. 1, Çubukçu, s. 45, Sanz Bayón, s. 9.

<sup>99</sup> Temte, s. 98, Dell'Erba, s. 2, Sillanpaa, Tiffany M., "Freedom to (Smart) Contract: The Myth of Code and Blockchain Governance Law", IALS Student Law Review, C. 7, Sa. 2, 2020, s. 39, s. 41, Gilcrest, Jack / Carvalho, Arthur, "Smart Contracts: Legal Considerations", IEEE International Conference on Big Data (Big Data), 2018, s. 3279, Mik, "Smart Contracts: Terminology..", s. 10, Kapancı, s. 192.

<sup>100</sup> Savelyev, s. 13, Grimmelmann, s. 3, 6, Üstün, s. 92-93.

durumunda borcun ifa edileceği net bir biçimde belirtilmiştir. Burada yalnızca, irade sakatlıkları gibi durumlarda tarafların asıl arzularını koda farklı biçimde aktarmaları söz konusu olabilir. Ancak her halde kod, aktarılanı kesin bir biçimde uygular.

### 3. Şeffaflık

Akıllı sözleşmelerin özelliklerinden biri de gerçekleştirilen işlemlerin şeffaf bir şekilde yürütülmesidir. Dağıtık defterde açık bir şekilde sergilenen kayıtlar sayesinde taraflar, kiminle hangi işlemlerin yapıldığını öğrenme ve yaptıkları işlemlerin her aşamasını takip edebilme şansına sahip olmaktadır<sup>101</sup>. Bu sayede ticari alanda yeteri kadar açıklığın sağlanamadığı durumlarda yaşanan sorunlar en aza indirgenmektedir.

Şeffaflık özelliğinin sağladığı avantajlardan biri de bu özelliğin, akıllı sözleşme ile çifte harcamada bulunma ihtimalinin önüne geçmesidir<sup>102</sup>. Çifte harcama, tek dijital imza ile aynı işlemin iki kez yapılmaya çalışılmasıdır. Blokzincirinde bu riski engelleyen husus, ağdaki kullanıcıların uzlaşma mekanizmasıdır. Şöyle ki, bir kullanıcıdan diğer bir kullanıcıya kripto para transferi içeren bir işlem sonucunda, ağdaki onay mekanizması sayesinde transfer edilen miktarda kripto para göndericinin

---

<sup>101</sup> Avunduk / Aşan, s. 372, 375, Pilavcı, Ezgi Elife, “The Regulation Of Smart Contracts: Law, Governance And Practice”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Lisansüstü Programlar Enstitüsü, İstanbul, 2019, s. 114, Çubukçu, s. 46, Grimmelmann, s. 7, Temte, s. 90, Kırbas, s. 76, Sanz Bayón, s. 9, Blokzinciri ile yürütülen ilk sevkiyat olan, Rotterdam Limanı, ABN Amro ve Samsung birlikteliği ile gerçekleştirilen projede, yola Güney Kore’den çıkarak Rotterdam limanına ulaşan bir konteynerin takibi blokzinciri üzerinden yapılmış ve her aşama taraflarca şeffaf bir şekilde izlenebilmiştir, bkz.: Kel, Habil Arda, “Milletlerarası Ticarete Akıllı Sözleşmelerin Uygulanabilirliği”, Maltepe Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, Sa. 2, 2020, s. 661, Ancak tüm işlemlerin şeffaf bir biçimde görüntülenebilmesinin kimi durumlarda taraflar arasında kalması arzu edilen işlemlerin gizliliğini ihlal edebileceği yönünde bkz.: Zheng ve Diğerleri, s. 9, Laarabi, Mohamed ve Diğerleri, “Smart Contracts and Over-Enforcement: Analytical Considerations on Smart Contracts as Legal Contracts”, 2020 1st International Conference on Innovative Research in Applied Science, Engineering and Technology (IRASET), IEEE, 2020, s. 2, Tevetoğlu, Mete, “Ethereum ve Akıllı Sözleşmeler”, İnönü Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, C. 12, S. 1, 2021, s. 204, Büyüközkan Feyzioğlu, s. 5.

<sup>102</sup> Werbach / Cornell, s. 325, Savelyev, s. 5, Temte, s. 90, Çubukçu, s. 45, Qutieshat, Enas Mohammed Ali / Al-Tarawneh, Bassam, “Formation of Smart Contracts and Liabilities Imposed on Business”, British Journal of Management, 2018, <https://zenodo.org/record/1137792#.YgU7N99Bw2x>, (son erişim tarihi: 02.02.2022), s. 3.

hesabından düşmekte; alıcının hesabında artmaktadır<sup>103</sup>. Bu işlem, onaylanan bloğun ağa eklenmesi ile kullanıcılar tarafından şeffaf bir şekilde görüldüğünden, işlemin değiştirilmesi, silinmesi ya da aynı işlemin ikinci kez yapılması ihtimali bulunmamaktadır<sup>104</sup>.

#### 4. Psödonimlik

Bir akıllı sözleşmede tarafların kimliği belirsizdir<sup>105</sup>. Bunun sebebi, akıllı sözleşme oluşturulan blokzinciri platformlarının taraflardan kimlik bilgisi istememesidir. Bunun yerine, sistemdeki her kullanıcının kendine ait kriptografik olarak şifrelenmiş takma adları bulunmaktadır<sup>106</sup>. Bu sebeple kimliği belirsiz kullanıcılar için çoğunlukla anonim değil, takma ad anlamına gelen psödonim ifadesi kullanılmaktadır.

Taraf kimliklerinin belirsizliği, blokzincirinde gerçekleştirilen işlemler bakımından mutlak bir bilinmezlik olarak algılansa da üzerinde durulması gereken bazı noktalar bulunmaktadır. Öncelikle kullanıcıların kimliklerinin, yazılım çevrelerince çeşitli analizler yapılarak, örneğin yaptıkları işlemlerin kronolojik olarak takip edilmesiyle tespit edilebileceği belirtilmektedir<sup>107</sup>.

<sup>103</sup> Tanrıverdi, Mustafa ve Diğerleri, “Blokzinciri Teknolojisi Nedir? Ne Değildir?: Alanyazın İncelemesi”, Bilişim Teknolojileri Dergisi, C. 12, Sa. 3, 2019, s. 208.

<sup>104</sup> Tanrıverdi ve Diğerleri, s. 208, Çubukçu, s. 45-46, Savelyev, s. 5.

<sup>105</sup> Heilman, Ethan ve Diğerleri, “Blindly Signed Contracts: Anonymous On-Blockchain and Off-Blockchain Bitcoin Transactions”, International Conference On Financial Cryptography And Data Security, Springer Berlin, 2016, s. 1-2, Zheng ve Diğerleri, s. 3, Kırbaş, s. 76, Sillanpaa, s. 47, Fulmer, s. 186, Durovic, Mateja / Lech, Franciszek; “The Enforceability Of Smart Contracts”, REVIJA Kopaoničke Škole Prirodnog Prava, 1/2019, <https://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/2683-443X/2019/2683-443X1901073D.pdf>, (son erişim tarihi: 12.02.2022), s. 85.

<sup>106</sup> Avunduk / Aşan, s. 375, Werbach / Cornell, s. 372, Voss, W. Gregory, “Data Protection Issues for Smart Contracts” Smart Contracts: Technological, Business and Legal Perspectives, 2021, <https://www.bloomsburycollections.com/book/smart-contracts-technological-business-and-legal-perspectives>, (son erişim tarihi: 02.02.2022), s. 94, Arcari, s. 375, Durovic / Lech, s. 82.

<sup>107</sup> Lyons, Tom ve Diğerleri, “Legal And Regulatory Framework Of Blockchains And Smart Contracts”, a thematic report prepared by The European Union Blockchain Observatory And Forum, 2019, [https://www.eublockchainforum.eu/sites/default/files/reports/report\\_legal\\_v1.0.pdf](https://www.eublockchainforum.eu/sites/default/files/reports/report_legal_v1.0.pdf), (son erişim tarihi: 07.02.2022), s. 14, Usta / Doğantekin, s. 39.

Değinilmesi gereken bir başka husus, kripto varlıklara ilişkin işlemlerin çoğunlukla kripto para borsalarında gerçekleştirilmesidir. Bu platformlar, kullanıcıların henüz kayıt sürecinde ayrıntılı bir kimlik bilgisi talep etmektedir. Bu sebeple tarafların anonim olması özelliğinin, kripto para borsaları olarak adlandırılan tabanlarda bulunmadığını belirtmemiz gerekir<sup>108</sup>. Bu platformlarda işlem yapan kullanıcılar birbirlerinin kimlik bilgilerine erişemese dahi merkezi kaydı elinde tutan kripto para borsası, kişilerin kimlik bilgilerini elinde tutmaktadır.

Akıllı sözleşmenin, birbirini tanıyan taraflar arasında gerçekleştirilmesi de ihtimal dahilindedir. Bu durumda da akıllı sözleşme taraflarının anonimliğinden söz edilemeyecektir. Aralarındaki bir sözleşmenin yürütülmesi amacıyla ya da doğrudan sözleşmelerini blokzinciri üzerinde kurmak amacıyla bir araya gelen taraflar, birbirleriyle özel ve açık anahtarlarını paylaşarak akıllı sözleşme oluşturabilirler. Bu şekilde kurulan akıllı sözleşmeye *off-chain* akıllı sözleşme denir ki bu tür akıllı sözleşmelere ilişkin ayrıntılı bilgi ileride verilecektir<sup>109</sup>.

Psödonimlik özelliği, sözleşme taraflarının fiil ve tasarruf ehliyetlerinin tespitini zorlaştırması bakımından birtakım riskler doğurmaktadır. Örneğın istem dışı bir şekilde fiil ehliyeti bulunmayan kişiyle akıllı sözleşme akdedilmesi ihtimali bulunmaktadır. Bu ve benzeri sorunlara yeri geldikçe değinilecektir<sup>110</sup>.

## 5. Değişmezlik

Akıllı sözleşmelerin karakteristik özelliklerinden biri de geçmişe etkili işlem yapılmasının mümkün olmamasıdır<sup>111</sup>. Buna değışmezlik ya da müdahaleye karşı

---

<sup>108</sup> Usta / Doğantekin, s. 39.

<sup>109</sup> Bkz.: Birinci Bölüm-IV-B; “*On-Chain ve Off-Chain Akıllı Sözleşmeler*”.

<sup>110</sup> Bkz.: İkinci Bölüm-II-B-2; “Akıllı Sözleşmelerde Tarafların Ehliyetinin Tespiti”.

<sup>111</sup> Giancaspro, Mark, "The Consideration Myth About Smart Contracts", Australian National University Journal of Law and Technology, C. 1, Sa. 1, 2020, s. 43, Levi / Lipton, s. 6, Zheng ve Diğerleri, s. 2, Temte, s. 96, Savelyev, s. 5, Dell'Erba, s. 21, Sillanpaa, s. 39, Sanz Bayón, s. 9-10, Guadamuz, s. 9, Jaccard, s. 7, Kapancı, s. 202, Tai, Tjong Tjin, “Formalizing Contract Law for Smart Contracts”, Tilburg Private Law Working Paper Series No. 6/2017, <https://ssrn.com/abstract=3038800>, (son erişim tarihi: 02.02.2022), s. 3.



dayanıklı (*tamper-proof*) olma özelliği denmektedir<sup>112</sup>. Bu özellik, temelini blokzincirindeki verilerin değişmezliğinden almaktadır. Zira akıllı sözleşmeler blokzincirine işlenmiş sözleşmelerdir<sup>113</sup>. Dolayısıyla blokzinciri teknolojisine ait özellikler akıllı sözleşmeler açısından da geçerlidir. Blokzincirinde yer alan kayıtlarda değişiklik yapılamamasının nedenini ise blokzincirinin özelliklerini aktardığımız esnada belirtmiştik. Bu doğrultuda ilgili başlığa atıf yapmakla yetiniyoruz<sup>114</sup>.

Değişmezlik özelliği kimi durumlarda avantaj gibi görünse de aynı zamanda geleneksel sözleşmelerle karşılaştırıldığında en fazla sorunu yaşatacak özelliktir. Tezimiz boyunca yeri geldikçe değinilecek olmakla birlikte kısaca, uyarılma gereken hâllerde bunun tam anlamıyla mümkün olmaması; maddi hatanın dahi düzeltilmesinin mümkün olmaması; sözleşmeye buna yönelik bir kod yerleştirilmemesi durumunda sözleşmenin icrasını doğrudan sona erdirmenin mümkün olmaması; kesin hükümsüzlük, iptal ya da sözleşmenin sona erme sebeplerinin varlığı hallerinde ifa edilen edimlerin nasıl iade edileceği gibi durumlar, değişmezlik özelliğinin uygulamada karşımıza çıkaracağı bazı zorluklardır.

Öğretide, akıllı sözleşme taraflarının geleneksel sözleşmelerin sağladığı esneklikten taviz vermesi gerektiği, ancak bunun maliyetli olacağı belirtilmektedir<sup>115</sup>. Bu yorum yapılırken, geleneksel sözleşmelerde belki de yalnızca kağıt üzerinde yapılacak değişikliğin akıllı sözleşmeler bakımından daha fazla işlem ve süreç gerektireceği göz önünde bulundurulmuştur.

---

<sup>112</sup> Temte, s. 95, Dell'Erba, s. 11, Cornelius, Kristin B.; "Smart Contracts As Evidence: Trust, Records, And The Future Of Decentralized Transactions", Second International Handbook of Internet Research, 2018, [https://www.researchgate.net/publication/329642058\\_Smart\\_Contracts\\_as\\_Evidence\\_Trust\\_Records\\_and\\_the\\_Future\\_of\\_Decentralized\\_Transactions](https://www.researchgate.net/publication/329642058_Smart_Contracts_as_Evidence_Trust_Records_and_the_Future_of_Decentralized_Transactions), (son erişim tarihi: 09.02.2022), s. 3, Mik, "Smart Contracts: Terminology..", s. 10.

<sup>113</sup> Çubukçu, s. 33.

<sup>114</sup> Bkz.: Birinci Bölüm-I-A-1-a; "Blokzinciri".

<sup>115</sup> Sklaroff, Jeremy, "Smart Contracts and the Cost of Inflexibility", University of Pennsylvania Law Review, C. 166, 2017, s. 279 vd.

## 6. Edimlerin Otomatik İfasını Mükün Kılması

Akıllı sözleşmeleri geleneksel sözleşmelerden ayıran en önemli özelliklerden biri de sözleşme konusu edimlerin otomatik bir şekilde ifasını mümkün kılmasıdır<sup>116</sup>. Hatta bu özellik, uygulamada karşımıza çıkaracağı zorluklara rağmen akıllı sözleşmeleri ilgi çekici kılan en önemli özelliktir.

Akıllı sözleşmelerin, şarta bağlı çalışan bir mekanizması olduğunu belirtmiştik. Kurulma aşamasında “x olursa y gerçekleşsin”<sup>117</sup> şeklinde tasarlanan akıllı sözleşmelerde x gerçekleştiği anda, y’nin gerçekleşmesi için dışarıdan bir müdahale gerekmemektedir. Sistem en başından x olduğunda y olacak şekilde kodlandığı için y’nin icrası, x koşulu sağlandığında kendiliğinden gerçekleşmektedir. Akıllı sözleşmelerin yürütülmesi kodlar içerisine yerleştirilen talimatlarla kendiliğinden sağlandığı için akıllı sözleşmelere “kendi kendini ifa eden sözleşmeler (*self-executing/self-enforcing contracts*)” denilmektedir<sup>118</sup>.

Somutlaştırmak amacıyla, otomobilini kiralamak isteyen bir kişi ile kiracı arasında bir akıllı sözleşme bulunması hâlinde edimlerin nasıl gerçekleşeceği hususunda bir örnek verebiliriz. Bu sözleşmenin nasıl kurulacağı tezimizin ikinci bölümünde ayrıntılı bir biçimde ele alınacak olup bu örnekte yalnızca otomatik ifanın nasıl yerine getirileceği hakkında bilgi verilecektir. Otomobilini kiralamak isteyen kişi, kripto para hesabına 50 ETH gönderilmesi koşuluyla otomobilinin kapılarının otomatik olarak açılacağını akıllı sözleşmeye kodlamış olsun. Bu sözleşmeye taraf olmak isteyen kişi yani kiracı, kiralayanın hesabına 50 ETH gönderdiği anda otomobilin kapıları hiçbir müdahaleye gerek bulunmadan açılacaktır. Zira koşul olan 50 ETH’nin hesaba gönderilmesi işlemi gerçekleşmiştir. Bu durumda akıllı sözleşme

---

<sup>116</sup> De Filippi / Hassan, s. 3, Giuffrida ve Diğerleri, s. 759, Hansen ve Diğerleri, s. 5, Levi / Lipton, s. 1, 5, Zheng ve Diğerleri, s. 1, NG, s. 1, Temte, s. 94, Savelyev, s. 6, Werbach / Cornell, s. 352, Tai, s. 2, Sanz Bayón, s. 9, Blemus, s. 13, Fulmer, s. 175, 183, Levi ve Diğerleri, s. 163, Guadamuz, s. 6, Kapancı, s. 193.

<sup>117</sup> Savelyev, s. 14, Levi / Lipton, s. 1, Zheng ve Diğerleri, s. 3, Ng, s. 1, Temte, s. 96, Subassandran, s. 2.

<sup>118</sup> Çubukçu, s. 39, Çağlayan Aksoy, s. 49, Hansen ve Diğerleri, s. 5, Savelyev, s. 12, Subassandran, s. 2, Werbach / Cornell, s. 352, Blemus, s. 13, Mik, “Smart Contracts: Terminology..”, s. 10.

tarafının sözleşme kurma iradelerinin yanında ifa iradelerinin de olduğundan söz edilebilecektir.

Klasik sözleşmelere baktığımızda bir sözleşme borçlusunu, edimini ifa etme, ifa etmeyerek tazminat ödeme ya da kısmen ifa etme gibi konularda serbesttir<sup>119</sup>. Karşı taraf ise borçluya sağlanan imkânlardan hangisinin kullanılacağına dair bir beklenti içinde bulunmaktadır. Bu sebeple klasik sözleşme ilişkileri bir güven temeline oturtulmuştur. Akıllı sözleşmelerde ise bundan tamamen farklı olarak borç ilişkisine giren tarafların birbirlerine güven duyması gerekmez. Onlar, edimlerin ifasının otomatik olarak gerçekleşmesi özelliği sayesinde borçların ifa edileceğinden emin olurlar<sup>120</sup>. Bu sebeple akıllı sözleşmelerin, önceden belirlenen şartlar sağlandığında ifayı teminat altına aldığı belirtilmektedir<sup>121</sup>. Mekanizmanın güven unsuruna dayalı çalışmamasından dolayı öğretide akıllı sözleşmeler için “güvensiz sistem/güvensiz güven” (*trustless system/trustless trust*) gibi ifadeler kullanılmaktadır<sup>122</sup>. Zira burada yer alan güven, karşı tarafın kişiliğine değil; matematiksel bilgisayar koduna, kriptolojiye duyulan güvendir<sup>123</sup>.

Borç ilişkisine giren tarafların birbirlerine güvenmeye ihtiyaç duymaması, birbirini tanımayan kişilerin dahi rahatlıkla akıllı sözleşme kurabilmelerine zemin oluşturmaktadır. Bu durumda kişilerin güvenilir olup olmadığı hususları önemini kaybetmektedir. Gerçek hayatta ya da blokzincirinden gerçekleştirdikleri işlemlerde güvenilir olmayan kişilerin yeni bir hesap oluşturmak suretiyle işlem geçmişlerini silmesi, adeta yeni bir kimlik oluşturması ve işlemler gerçekleştirilmesi

---

<sup>119</sup> Çağlayan Aksoy, s. 49.

<sup>120</sup> De Filippi / Hassan, s. 3, Çağlayan Aksoy, s. 50, Savelyev, s. 11.

<sup>121</sup> Werbach / Cornell, s. 332, Hansen ve Diğerleri, s. 5, Çubukçu, s. 39, Mik, “Smart Contracts: Terminology..”, s. 8, Bu özelliği nedeniyle öğretide, sözleşmeler hukukunun amacı tarafların sözlerini tutmalarını sağlamaksa, akıllı sözleşmelerin bu görevi mahkemelerden daha iyi yapabileceği gibi ütöpik bir yorum da bulunmaktadır, bkz.: Werbach / Cornell, s. 357.

<sup>122</sup> Savelyev, s. 11, Fulmer, s. 169, Cornelius, “Smart Contracts As Evidence..”, s. 14, Mik, “Smart Contracts: Terminology..”, s. 7, Mik, Eliza; “Smart Contracts: A Requiem”, Journal of Contract Law, Forthcoming, December 7, 2019, <https://ssrn.com/abstract=3499998>, (son erişim tarihi: 09.02.2022), s. 5.

<sup>123</sup> De Filippi / Hassan, s. 3, Savelyev, s. 11, Çağlayan Aksoy, s. 55, Dell'Erba, s. 21, 37, Sillanpaa, s. 42, Fulmer, s. 169, Cornelius, “Smart Contracts As Evidence..”, s. 14.

mümkündür<sup>124</sup>. Bu durumda, ticari hayatta önem taşıyan itibar kavramının blokzincirinde pratik bir değeri bulunmamaktadır<sup>125</sup>.

## 7. Hızlılık ve Düşük Maliyet

Akıllı sözleşmelerin avantaj sağlayan özelliklerinden biri de işlemlerin gerçekleştirilme hızının klasik sözleşmelere kıyasla oldukça fazla olmasıdır. Bu hızlılık, sözleşmelerin kurulması anından başlayarak sona erme anına kadar çeşitli yerlerde kendini göstermektedir. İlk olarak klasik bir sözleşmenin kurulması için harcanan zamana oranla, akıllı sözleşmelerin kurulması için harcanan süre çok daha kısadır. Bu durum, akıllı sözleşmenin kullandığı dilin doğasından kaynaklanmaktadır. Zira bu sözleşmelerde belirli ve basit mantıksal kodlar kullanılmaktadır<sup>126</sup>.

Borçların ifası aşamasında ise bir otomatiklik söz konusu olduğundan hızlılık özelliğini somut örnekler ile görünür kılabiliriz. Örneğin para borcu için karşı tarafın banka üzerinden alacaklının hesabına havale yapmasının beklenmesi, gerçekleşen havalenin alacaklının tasarrufuna geçmesi için hafta sonu/resmî tatil günlerinin geçmesinin beklenmesi, bir araç satışı için taraflarca notere ya da taşınmaz satışı için tapuya gidilmesi ve gereken prosedürlerin gerçekleştirilmesi gibi süreçler işlem hayatını yavaşlatmaktadır. Akıllı sözleşme teknolojisi ise tüm bu süreçleri ortadan kaldırarak çok kısa bir sürede işlem yapılmasını sağlama potansiyeline sahiptir. Zira borcun ifası, kodlanan şartın gerçekleşmesi sonucunda otomatik olarak gerçekleşmektedir<sup>127</sup>. Bu sebeple akıllı sözleşmelerde borcun ifası süreci yalnızca ağa yeni blok eklenmesi gibi blokzinciri sistemine has bazı işlemlere gereksinim

---

<sup>124</sup> Çağlayan Aksoy, s. 55.

<sup>125</sup> Çağlayan Aksoy, s. 55.

<sup>126</sup> Üstün, s. 93.

<sup>127</sup> Carron / Botteron, s. 113, Hansen ve Diğerleri, s. 5, Grimmelmann, s. 9-10, Levi / Lipton, s. 1, Sanz Bayón, s. 9.

duymakta; bunun için geçmesi gereken süre ise Ethereum blokzinciri için 14-15 saniye kadardır<sup>128</sup>.

Bir sözleşmenin kurulması ve ifa edilmesi aşamasında olduğu gibi sona erdirilmek istenen bir sözleşme için de bazı durumlarda uzun zaman gerektiren işlemler gerekebilmektedir. Örneğin bir sözleşme ilişkisindeki uyuşmazlık sonucu yargılama yoluna gidilmesi durumunda belki de yıllar sürecektir bir mahkeme sürecine ihtiyaç olacaktır<sup>129</sup>. Ancak akıllı sözleşmeye önceden işlenecek bir kod ile çıkabilecek uyuşmazlıklar sonucu sözleşmenin icrasının sona erdirilmesi sağlanabilecektir. Bu durumda, akıllı sözleşmelerin çalışma prensibine uygun olarak, sözleşmeye aykırı olarak ortaya çıkan ve sözleşmeye önceden işlenmiş olan somut durum sözleşmenin tetikleyicisi olacak ve icrayı sona erdirecektir. Örneğin, “A kişisinden 20 ETH geldiğinde B kişisinin deponunun kilidi açılsın; ödeme işlemi her ayın onunda tekrarlanmazsa deponun kilidi kapansın” şeklinde bir kod düzenlendiğini varsayalım. A kişisinden 20 ETH geldiğinde başka bir müdahaleye ihtiyaç duymaksızın B kişisinin deponunun kilidini otomatik olarak açan sözleşme, A kişisinin hesabında ayın onunda 20 ETH kalmaması durumunda ifa gerçekleşmeyeceği için deponun kilidini kapatacağı ve böylelikle borçlar sona erecektir. Görüldüğü üzere sözleşmenin sona ermesi aşaması da akıllı sözleşmeye eklenecek kodlarla hızlanabilecek ve basit bir şekilde gerçekleştirilecektir<sup>130</sup>. Ancak sözleşmeyi sona erdirecek tüm hususları önceden kesin olarak tahmin etmek ve birer şart olarak akıllı sözleşmeye yerleştirmek tabii olarak her zaman mümkün olmayacaktır.

Bu noktada verdiğimiz farazi örneklerin yanında gerçek bir örneğe de yer vermekte fayda vardır. Birleşik Krallık'ta 2019 yılının Mart ayında bir dairenin satış

---

<sup>128</sup> Bkz.: yuk. dn. 42.

<sup>129</sup> Üstün, s. 94.

<sup>130</sup> Levi / Lipton, s. 2, Temte, s. 97, Deloitte CFO Insights, “Getting Smart About Smart Contracts”, June 2016, <https://www2.deloitte.com/tr/tr/pages/finance/articles/cfo-insights-getting-smart-contracts.html>, (son erişim tarihi: 02.02.2022), s. 2, Sanz Bayón, s. 9, Upadhyay, Kritagya ve Diğerleri, “Paradigm Shift from Paper Contracts to Smart Contracts”, 2021 Third IEEE International Conference on Trust, Privacy and Security in Intelligent Systems and Applications (TPS-ISA), IEEE, 2021, s. 262-263.

işlemlerini yirmi iki haftanın sonunda geleneksel yollarla ancak tamamlayabilen taraflar ve temsilcileri, aynı yılın Nisan ayında bu satış işleminin akıllı sözleşme yolu ile ne kadar süreceğini belirlemek üzere sanal ortamda görüntülü sohbet kurarak bir araya gelmişlerdir. Blokzinciri üzerinden yapılan her işlem sonrasında (örneğin satış sözleşmesinin taslağının hazırlanması gibi) uygulama otomatik olarak sırası gelen tarafa harekete geçmesi için bildirimde bulunmuş ve tüm işlemler on dakikadan daha kısa bir sürede gerçekleşmiştir<sup>131</sup>. Bu örnekte de görüldüğü üzere yirmi iki haftalık bir süreci on dakika gibi kısa bir süreye indiren akıllı sözleşme teknolojisi, hukuki işlem hayatını olumlu yönde geliştirebilecek bir potansiyele sahiptir.

Sözleşmelerin kurulması, ifası ve sona ermesi aşamalarının akıllı sözleşme teknolojisi sayesinde hızlanması klasik sözleşmelerin bu süreçlerde gerektirdiği fazla maliyetin azalmasına da etki edecektir. Banka komisyonları, noter ve tapu masrafları, yargılama giderleri gibi süreç boyunca karşılaşılabilecek masraflar akıllı sözleşme teknolojisi ile önemli ölçüde azalmaktadır<sup>132</sup>. Zira blokzinciri üzerinden gerçekleşen işlemler için bankalar ve bazı resmî kurumlar gibi araçlara ihtiyaç kalmamaktadır.

## 8. Üçüncü Kişilerin Müdahalesi

### a. Araçlar

Klasik sözleşmelerde, birbiriyle borç ilişkisi içine girmek isteyen tarafların birbirlerine güven duyması gerektiğini belirtmiştik. Bu güveni taraflar kimi zaman aracı kurumlara başvurarak sağlamaktadırlar<sup>133</sup>. Örneğin sözleşmelerin hukuka uygun bir şekilde kurulması için hukuki danışmanlara, avukatlara; ödemelerin ispatının sağlanabilmesi için bankalara, çeşitli ödeme kuruluşlarına; noterlere; sigorta şirketlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Akıllı sözleşmelerde ise güven unsurunun önemli olmadığını, tarafların birbirlerini tanımaya, güvenmeye ihtiyaçlarının olmadığını

<sup>131</sup> Tombs, Lauren, "Could Blockchain Be the Future of the Property Market?", 2019, <https://hmlandregistry.blog.gov.uk/2019/05/24/could-blockchain-be-the-future-of-the-property-market/>, (son erişim tarihi: 01.04.2022), Çağlayan Aksoy, s. 33-34.

<sup>132</sup> Savelyev, s. 9, Üstün, s. 94, Lipton / Levi, s. 2, Zheng ve Diğerleri, s. 2, Temte, s. 97, Dell'Erba, s. 20, Sillanpaa, s. 41, Deloitte CFO Insights, s. 2, Sanz Bayón, s. 9, Fulmer, s. 176.

<sup>133</sup> Çubukçu, s. 36.

belirtmiştik. Bunun en önemli sebebi, altında yatan teknolojik özellikler sayesinde akıllı sözleşmelerin aracı kurumlara ihtiyaç duymamasıdır<sup>134</sup>. Zira bu sözleşmelerde ifa otomatik olarak gerçekleşmekte ve işlemler şeffaf bir şekilde yürütülmektedir.

Örneğin bir akıllı sözleşme ile bir uçuşun iptali ya da belirli bir saatin üstünde gecikme durumu bulunduğu, sigorta tazminatının otomatik olarak yolcuya ödeneceğine dair taraflar anlaşmış olabilir<sup>135</sup>. Klasik bir sigorta sözleşmesi olsaydı riskin gerçekleşmesi üzerine yolcunun sigorta şirketine başvurması, başvurusunun değerlendirilmesinin beklenmesi, tazminatın kendi tasarrufuna geçmesinin beklenmesi gibi belli bazı aşamalara yolcunun katlanması gerekecekti. Ancak akıllı sözleşme teknolojisi ile dış veri sağlayıcılar -bir sonraki başlıkta bunlardan bahsedilecektir- sayesinde uçuşun iptal edilmesi veya belirli bir saatin üstünde gecikme olması şartları akıllı sözleşmeyi tetikleyecek ve bilet ücretinin iadesi yolcunun hesabına otomatik olarak aktarılmış olacaktır. Böylelikle işlem çok daha hızlı bir şekilde ve aracı bir kuruma ihtiyaç bulunmaksızın gerçekleşecektir.

Akıllı sözleşmeler aracıları ortadan kaldıracak potansiyele sahip olsa da tamamen ortadan kalkması blokzinciri teknolojisinin şu anki geldiği noktada mümkün değildir. Zira bir akıllı sözleşme düzenleyebilecek blokzinciri yazılımcılarına ve sözleşmeye eklenecek maddelerin doğuracağı hukuki sonuçların belirlenmesi bakımından avukatlara/hukuki danışmanlara ihtiyaç duyulmaya devam edecektir. Ayrıca, şekil şartı bulunan sözleşmelerin akıllı sözleşme tipinde gerçekleştirilmesi durumunda noterlere duyulan ihtiyaç da devam edecektir<sup>136</sup>. Bu durumda hukuk dünyası blokzinciri teknolojisine tam olarak entegre edilmediği sürece akıllı sözleşmelerin aracıları tamamen değil kısmen ortadan kaldırdığı söylenebilir. Kanaatimizce, akıllı sözleşmeler aracılara olan ihtiyacı teknik anlamda ortadan kaldırma potansiyeline sahip olsa dahi tapu müdürlükleri ve noterlere kamu

---

<sup>134</sup> Levi / Lipton, s. 6, Zheng ve Diğerleri, s. 2, Subassandran, s. 10, Avunduk / Aşan, s. 372, Tai, s. 2, Deloitte, “Getting Smart About Smart Contracts”, s. 2, Guadamuz, s. 6, Upadhyay ve Diğerleri, s. 264.

<sup>135</sup> Blockchain Türkiye, “Akıllı Sözleşme Raporu”, Temmuz 2021, <https://bctr.org/bctr-rapor-akilli-sozlesme-23349/>, (son erişim tarihi: 08.02.2022), Ng, s. 2.

<sup>136</sup> Çubukçu, s. 36.

düzenini sağlama niteliği nedeniyle; avukatlara ise kişilerin tecrübe ve bilgi eksikliklerinin giderilmesi amacıyla başvurulduğu düşünüldüğünde hukuki ve sosyal düzlemde bu araçlara olan ihtiyaç, boyut değiştirirse de devam edecektir. Bunun yanı sıra blokzinciri teknolojisinin daha fazla gelişerek yaygınlaşması ve kullanım alanlarının artması ile sektörle bağlantılı olan çeşitli iş kollarının ortaya çıkacağını ve bunların günümüzdeki ‘aracı’ kurumların yerini alabileceğini düşünmekteyiz.

Şunu da belirtmek gerekir ki, gelecekte hukukçu yazılımcılara duyulan ihtiyaç da artacaktır<sup>137</sup>. Zira, bir hukukçu tek başına hiçbir yazılım bilgisi olmaksızın akıllı sözleşme düzenleyemeyeceği gibi, bir yazılımcının da hukuki bilgisi olmaksızın akıllı sözleşmeden istediği hukuki sonucu elde etmesi zor olacaktır. Bu durumda ya beraber çalışmaları gerekecek ya da iki farklı alanı birbirine entegre edebilecek kapasiteye sahip olmak suretiyle bunu tek kişi gerçekleştirecektir. Kanaatimizce ikinci ihtimal, hata payına daha az mahal verecektir.

## **b. Oracle’lar**

Akıllı sözleşmelere bazı durumlarda blokzinciri ağı dışından bilgi gerekmektedir. Örneğin, stok envanterinde ürün sayısı belli bir miktarın altına düştüğünde yeni ürün siparişi verilmesine dair bir akıllı sözleşme düşünelim. Akıllı sözleşme burada tek başına ürün sayısının belli bir miktarın altına düştüğünü belirleyebilecek potansiyele sahip değildir. Zira bu sözleşmenin ne yapay bir zekâsı vardır ne de internetten gereken verileri toplar. Benzer şekilde hisselerin belli bir seviyeye gelmesi durumunda satışlarının gerçekleşmesine dair bir akıllı sözleşmede hisselerin geldiği seviyenin de dış dünyadan sağlanması söz konusu olacaktır. Bir akıllı sözleşme ile yürütülen tedarik zincirinde tedarikçinin her aşamasının gerçekleştiği ve sıranın yeni aşamaya geçtiğini bildirmek yine dış dünyadan veri sağlama yoluyla yapılacaktır. Hava derecesinin belli bir seviyenin üstüne çıkması durumunda tarlaya yerleştirilen sulama sisteminin devreye gireceğine yönelik bir akıllı sözleşmede de hava derecesi bilgisi akıllı sözleşmeye yine dış dünyadan sağlanacaktır. İşte tüm bu blokzinciri

---

<sup>137</sup> Çubukçu, s. 117, Levi / Lipton, s. 3-4, Temte, s. 108, Sanz Bayón, s. 12, Fulmer, s. 176, Mik, “Smart Contracts: Terminology..”, s. 18.



dışında gerçekleşen durumların, var olan bilgilerin blokzincirine, dolayısıyla akıllı sözleşmelere sağlanması kahin anlamına gelen oracle'lar tarafından gerçekleşmektedir<sup>138</sup>.

Blokzincirinin ağ dışındaki verilerle etkileşime girmesini sağlayan üçüncü taraf yazılım veya cihazlara oracle denmektedir<sup>139</sup>. Bir blokzinciri ağı ile dış dünyadaki veriler arasında köprü görevi gören oracle'lar, akıllı sözleşmelerin kullanım alanlarını genişletme gücüne sahiptir. Oracle'lardan sağlanan veriler olmadan, akıllı sözleşmeler yalnızca blokzincirinin kendisinden alabilecekleri bilgilerle çalışabilirdi ki bu durum akıllı sözleşmelerin birçok alanda kullanılmasını engellerdi. Verilen örneklerde de görüleceği üzere, dış dünyadaki veriler akıllı sözleşmeyi tetiklemediği sürece bunlar gibi çeşitli işlemlerin akıllı sözleşme yoluyla yürütülmesi mümkün değildir.

Blokzincirini ve akıllı sözleşmeleri açıklarken, bu teknolojinin en önemli özelliklerinden birinin aracılara, üçüncü kişilere, bir nevi otoritelere olan bağımlılığı ortadan kaldırması olduğunu belirtmiştik. Ancak, blokzincirinin günümüzdeki geldiği noktada oracle'lara hala ihtiyaç duyuluyor olması bu bağımlılığın tamamen önlenemediği anlamına gelmektedir<sup>140</sup>. Zira sağlıklı bir şekilde işlerliğini sürdürmesi için akıllı sözleşmeleri sürekli olarak dış dünyadan beslemek gerekmektedir. Yani, gerçek dünya bilgilerini akıllı sözleşmelere aktarmak gerekmektedir. Akıllı sözleşmeler bunu tek başlarına yapamadıkları için çoğunlukla merkezi bir sistemden veri sağlanmaktadır. Örneğin Londra merkezli Oraclize şirketi Ethereum ve internet

---

<sup>138</sup> Çekin, "Akıllı Sözleşmeler", s. 323, Grimmelmann, s. 14, De Filippi / Hassan, s. 12, Werbach / Cornell, s. 336, Levi / Lipton, s. 4-5, Temte, s. 96, Dell'Erba, s. 16, Carron / Botteron, s. 108, Levi ve Diğerleri, s. 156, Belirtmek gerekir ki, *oracle*'lardan sağlanan veriler her zaman doğru olmayabilir. Zira seçilen *oracle*'ın, güvenilir olmayan bir internet sitesi veya kişi olması ihtimali vardır, Mik, "Smart Contracts: Terminology..", s. 23, Kshetri, Nir, "Smart Contracts: Some Practical Considerations", IT Professional, 23.4, 2021, s. 117-118.

<sup>139</sup> <https://tr.cointelegraph.com/news/what-is-an-oracle-how-do-blockchain-oracles-work>, (son erişim tarihi: 02.04.2022), Levi / Lipton, s. 5.

<sup>140</sup> <https://www.koinmerkezi.com/akilli-sozlesmeler-nasil-yazilir-oracle-nedir/>, (son erişim tarihi: 02.04.2022).

arasında köprü kurmaktadır<sup>141</sup>. Bu şirketten veri sağlayan bir akıllı sözleşme, merkezî olan bu şirkete, yani üçüncü kişiye güveni gerektirmektedir.



---

<sup>141</sup> Durovic Mateja / Janssen, André, “The Formation of Blockchain-based Smart Contracts in the Light of Contract Law”, *European Review of Private Law*, C. 6, 2019, s. 760.

## II. KARŞILAŞTIRMALI HUKUKTA AKILLI SÖZLEŞMELER

### A. Genel Olarak

Akıllı sözleşmelere ilişkin yasal çerçeve ikili bir ayırımla çizilmelidir. Öncelikle ülkelerin blokzincirine yaklaşımı tespit edilmelidir. Akıllı sözleşmelerin teknolojik altyapısını oluşturan blokzincirine yönelik düzenlemeler doğrudan akıllı sözleşme teknolojisinin varlığıyla, o ülkedeki kullanımının mümkün olup olmadığıyla alakalıdır. İkinci olarak ise akıllı sözleşmelerin, yasal durumu incelenen ülkede hukuki anlamda bir sözleşme olarak kabul edilip edilmediği tespit edilmelidir. Bu ise uygulanabilir olduğu kabul edilen akıllı sözleşmelerin borçlar hukuku anlamında bir sözleşme olup olmadığıyla alakalıdır.

Dünyada blokzincirine yasal bir düzenleme yapılmasına yönelik genel olarak üç tür yaklaşım bulunmaktadır. Bunlar bekle-gör yaklaşımı; düzenleyici yaklaşım ve sandbox yaklaşımıdır. Bekle-gör yaklaşımına göre, blokzinciri yeni bir teknoloji olması sebebiyle gerek teknik özellikleri gerek terminoloji bakımından her gün gelişmekte olan bir yapıdır. Bu sebeple soyut ve genel hükümler içeren yasalar kabul etmek yerine bu teknoloji mercek altında tutulmalı ve yasal temelleri atılabilecek olgunluğa eriştiğinde gereken yasal düzenlemeler getirilmelidir. Ülkelerin çoğunluğu ve hatta Avrupa Birliği bu yaklaşımı benimsemektedir. İkinci olarak düzenleyici yaklaşım, isminde de anlaşıldığı üzere, konu ile ilgili yasalar/tali yasalar getirmek suretiyle düzenlenmesi gerektiğine dair yaklaşımdır. Malta, düzenleyici yaklaşımı benimsemiş ve 2018 yılında parlamentosundan blokzinciri, kripto paralar ve dağıtık defter teknolojisine ilişkin üç kanun geçirmiştir<sup>142</sup>. Sandbox yaklaşımında ise düzenleyici çevreler yeni bir ekosisteme adım atmadan önce, mevcut düzenlemeler altında çeşitli şirketlere bir nevi test/simülasyon alanı sunmaktadırlar. Bu şirketler projelerini düzenleyicilerin kontrolündeki bu alanlarda test etmektedirler. Düzenleyiciler ise sistemi kullananların gelişmelerini desteklemekle birlikte gerçek

---

<sup>142</sup> Malta Virtual Financial Assets Act, 1<sup>st</sup> November 2018, <https://www.mfsa.mt/wp-content/uploads/2018/12/fintech-main-legislation.pdf>, (son erişim tarihi: 08.02.2022).

bir şirket gibi işlem yapmalarına da engel olmaktadır. 2017 yılında Avrupa Komisyonu, sandbox yaklaşımının finansal teknoloji şirketlerinin faaliyetleri bakımından uygulanabilir bir yaklaşım olduğu kanısına varmıştır<sup>143</sup>.

Akıllı sözleşmelere ilişkin çeşitli devletlerdeki düzenlemelerden sırasıyla bahsedilecek olup ilk olarak Amerika Birleşik Devletleri'ndeki durum ele alınacaktır. Daha sonra sırasıyla Avrupa Birliği, İngiltere ve Rusya'daki durum incelenecek ve son olarak ülkemizdeki yasal koşullara yönelik açıklamalarda bulunulacaktır.

## B. Amerika Birleşik Devletleri

Amerika Birleşik Devletleri'nde doktrin, teknolojik olarak geliştirilmiş diğer sözleşmeler gibi akıllı sözleşme teknolojisi aracılığıyla yürütülen sözleşmelerin de mevcut sözleşme yasalarına tabi olduğu sonucuna varmaktadır<sup>144</sup>. Bu sonuca ise sözleşmeler için uygulanan yasaların lafzından varmaktadır. Söz edilen yasalar, Elektronik Ticari İşlemler Hakkında ABD Yeknesak Model Kanunu (*Uniform Electronic Transactions Act/UETA*)<sup>145</sup> ve Birleşik Devletler Küresel ve Ulusal Ticarete Elektronik İmza Yasası (*United States Electronic Signatures in Global and National Commerce Act/ESIGN*)'dır. *UETA*, yalnızca eyaletler<sup>146</sup> arasındaki elektronik ticari işlemleri kapsamak üzere düzenlenmiştir. Bu yasanın amacı ise, elektronik ortamda yapılan işlemlerin sırf elektronik olarak yapıldığı için hukuken geçerli kabul edilmesi önündeki engelleri bertaraf etmektir. *ESIGN* ise federal bir kanundur ve Amerika Birleşik Devletleri'nin diğer devletlerle yaptığı ticari işlemlerin geçerliliğine ilişkindir. Bu iki yasanın konumuz bakımından önemi, bir işlem imza gerektiriyorsa elektronik imzanın; bir işlemin yazılı yapılması

<sup>143</sup> Blockchain Türkiye, "Dünyada Blokzinciri Regülasyonları Ve Uygulama Örnekleri Karşılaştırma Raporu", Şubat 2019, <https://bctr.org/bctr-rapor-dunyada-blokszinciri-regulasyonlari-8662/>, (son erişim tarihi: 08.02.2022), s. 11.

<sup>144</sup> Hansen ve Diğerleri, s. 8.

<sup>145</sup> Uniform Electronic Transactions Act, 1999, <https://www.uniformlaws.org/committees/community-home?CommunityKey=2c04b76c-2b7d-4399-977e-d5876ba7e034>, (son erişim tarihi: 08.02.2022).

<sup>146</sup> New York eyaleti *UETA*'yı kabul etmemekle birlikte elektronik imzaları yasal olarak uygulanabilir kılan benzer yasaları kabul etmiştir, [https://content.next.westlaw.com/3-578-4607?lrs=20201024121844054&transitionType=Default&contextData=\(sc.Default\)&firstPage=true](https://content.next.westlaw.com/3-578-4607?lrs=20201024121844054&transitionType=Default&contextData=(sc.Default)&firstPage=true), (son erişim tarihi: 08.04.2022).

gerekiyorsa elektronik kaydın yeterli olduğunu belirtmeleridir<sup>147</sup>. Dolayısıyla bu yasalara göre bir sözleşmenin oluşturulmasında imza veya ilgili bir kaydın elektronik olması tek başına sözleşmenin hukuki etkisini inkar etmek için yeterli değildir. Ayrıca *UETA*, dijital ve teknolojik araçların insanların temsilcisi olarak sözleşme yapabileceğini; insanların kontrolünün bulunmadığı sözleşmelerin de kurulabileceğini belirtmektedir. Söz edilen iki yasanın düzenlemeleri ele alındığında, bu yasaların akıllı sözleşmeler ve blokzinciri teknolojisi kullanılarak oluşturulan imza ve kayıtların da yasal olarak benimsenmesini sağladığı kabul edilmektedir<sup>148</sup>. Bu sebeple, mevcut sözleşme yasalarının akıllı sözleşmelerin hukuki statüsünü belirlemek bakımından yeterli olduğu; akıllı sözleşmeler özelinde yeni düzenlemelere ihtiyaç bulunmadığı; yeni düzenlemelerin yalnızca kafa karışıklığı yaratacağı şeklinde bazı eleştirel yorumlar bulunmaktadır<sup>149</sup>. Buna rağmen bazı eyaletler akıllı sözleşmeleri yasal bir sözleşme statüsüne sokma çabası içinde bulunmuş ve çeşitli yasalarda bunu belirtmişlerdir<sup>150</sup>.

<sup>147</sup> Scholz, s. 7, Hansen ve Diğerleri, s. 8, Levi / Lipton, s. 3, Dell'Erba, s. 29-30, Levi ve Diğerleri, s. 158.

<sup>148</sup> Hansen ve Diğerleri, s. 8, Üstünkaya, Hülya, “Kanunlar İhtilâfi Hukuku Bakımından Kripto Para, Blokzinciri ve Akıllı Sözleşmeler”, (Editörler) Serhat Eskiyyörük, Ömer Tuğsal Doruk, Blokzinciri, Kripto Paralar ve Akıllı Sözleşmelerde Güncel Gelişmeler, 2. Baskı, Ankara, 2021, s. 195, ABD’de blokzinciri teknolojisine dayalı sektörleri desteklemek üzere kurulan bir oluşum olan Dijital Ticaret Odası (*Chamber of Digital Commerce*)’nın yayınladığı yazıda yeni düzenlemenin gerekmediği belirtilmiştir, bkz.: 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/wp-content/uploads/2018/02/Smart-Contracts-Legal-Primer-02.01.2018.pdf>, (son erişim tarihi: 07.02.2022), benzer yönde ABD Emtia Vadeli İşler Komisyonu (*CFTC*) da yayınladığı rehberde akıllı sözleşmelerin mevcut yasal kurallara tabi olması gerektiğini belirtmiştir, Blockchain Türkiye, “Dünyada Blokzinciri Regülasyonları..”, s. 34.

<sup>149</sup> Hansen ve Diğerleri, s. 8, Stabile, Daniel T. / Prior, Kimberly A. / Hinkes, Andrew M., Digital Assets and Blockchain Technology: US Law and Regulation, Cheltenham, UK - Northampton, MA, USA, 2020, s. 265-267.

<sup>150</sup> Amerika Birleşik Devletleri, her devletin, o belirli devleti ilgilendiren konularda mevzuat çıkarmak için egemen olduğu federal bir ulustur. Bu nedenle, akıllı sözleşmeyi ve kripto para birimini tanıma ve dahil etme girişimlerinin çoğu dağınıktır ve eyaletten eyalete bir şekilde farklıdır, Woldemaryam, Enku, “Smart Contracts In Turkish Law”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya, 2021, s. 34, Kohen, Matthew E. / Wales, Justin S., “State Regulations on Virtual Currency and Blockchain Technologies”, 2018, <https://casetext.com/analysis/state-regulations-on-virtual-currency-and-blockchain-technologies-4>, (son erişim tarihi: 08.02.2022), s. 1.

Akıllı sözleşmeleri yasal bir sözleşme kabul eden ilk eyalet olan Arizona<sup>151</sup>, blokzincirinin tanımını, açık veya gizli; izinli veya izinsiz; tokenize edilmiş kripto ekonomisi tarafından yönlendirilen ya da tokensız olabilen dağıtılmış, merkeziyetsiz, paylaşımlı ve çoğaltılmış defter, şeklinde yapmıştır. Akıllı sözleşme ise, dağıtılmış, merkeziyetsiz, paylaşımlı ve çoğaltılmış defter üzerinde çalışan, sorumluluğu devralabilen ve o defterdeki varlıkların transferi talimatını veren, olay odaklı bir program, şeklinde tanımlanmıştır. Ayrıca, ticarete akıllı sözleşmelerin var olabileceği, bir işleme ilişkin bir sözleşmenin, sırf akıllı bir sözleşme şartı içerdiğinden yasal etkisinin, geçerliliğinin veya uygulanabilirliğinin reddedilemeyeceği belirtilmiştir<sup>152</sup>. Benzer şekilde Illinois eyaletinde de 1 Ocak 2020’de yürürlüğe giren Blokzinciri Teknoloji Yasası (*Blockchain Technology Act*)’na göre akıllı sözleşmeler yasal bir sözleşme olarak kabul edilmiş ve blokzinciri tabanlı verilerin mahkemede yasal delil olarak kullanılabilmesi belirtilmiştir<sup>153</sup>.

Diğer bazı eyaletler de (New York<sup>154</sup>, Arkansas<sup>155</sup>, Kuzey Dakota<sup>156</sup>, Tennessee<sup>157</sup>, Wyoming<sup>158</sup>) şekil olarak değişiklik gösteren ancak akıllı sözleşmeleri tanımlayan ve bunları içeren anlaşmaların o eyaletin yasalarına göre uygulanabilir olduğunu açıkça teyit etmeye çalışan yasalar kabul etmişlerdir<sup>159</sup>.

### C. Avrupa Birliği

Avrupa Birliği’nde, özellikle elektronik sözleşmelerle ilgili düzenlemeleri ele alan bazı kanunlar bulunmaktadır. Bunlar, Elektronik Ticaret Direktifi (*Directive on*

---

<sup>151</sup> Bkz.: Arizona Revised Statutes, Woldemaryam, s. 34, Arcari, s. 379-380, Blemus, s. 13, Levi ve Diğerleri, s. 159.

<sup>152</sup> Arizona Revised Statutes, s. 4.

<sup>153</sup> Illinois General Assembly, Nelson, Danny, “Illinois Legalizes Blockchain Contracts”, 2020, <https://www.coindesk.com/policy/2020/01/09/illinois-legalizes-blockchain-contracts/>. (son erişim tarihi: 10.04.2022).

<sup>154</sup> Arcari, s. 378, Blemus, s. 11.

<sup>155</sup> Kohen / Wales, s. 12.

<sup>156</sup> Kohen / Wales, s. 13.

<sup>157</sup> Arcari, s. 379, Levi ve Diğerleri, s. 159.

<sup>158</sup> Temte, s. 88.

<sup>159</sup> Dell’Erba, s. 31, Hansen ve Diğerleri, s. 8.

*Electronic Commerce*)<sup>160</sup> ve Dijital İçeriklerin Sağlanması İlişkin Sözleşmeler Direktifi (*Directive on Contracts for the Supply of Digital Content and Digital Services*)’dir. Buna karşılık, yine elektronik ortamda akdedilen fakat blokzinciri tabanlı olarak oluşturulan akıllı sözleşmeler ile ilgili özel bir yasama faaliyeti bulunmamaktadır. Yasamaya yönelik bir adım atılmamış olmakla birlikte çoğu ülkede olduğu gibi çeşitli araştırma faaliyetleri yapılmaktadır. Bu doğrultuda, Avrupa Birliği’nin yürütme organı niteliğinde olan Avrupa Komisyonu bünyesinde, araştırma yapılması amacıyla *The European Union Blockchain Observatory and Forum* isimli bir oluşum kurulmuştur<sup>161</sup>. Bu oluşum, blokzinciri teknolojilerine ve konumuz özelinde akıllı sözleşmelerin yasal boyutuna ilişkin farklı zamanlarda toplantılar düzenlemiş ve bu toplantılar sonucunda bazı yol gösterici/bilgilendirici raporlar<sup>162</sup> yayınlamıştır.

Avrupa Birliği’nde blokzinciri teknolojileri ile ilgili olarak global geçerlilik ve uyumluluğu amaçlayan düzenlemelerden biri de 2018 yılının Nisan ayında imzalanan, 27 Avrupa Birliği ülkesi, Norveç ve Lihtenştayn’ın katıldığı, Avrupa Blokzinciri Ortaklığı (*European Blockchain Partnership/EBP*)’nin kurulması hedefiyle imzalanan bildirdir<sup>163</sup>. Son zamanlarda ülke topraklarında yaşanan savaş nedeniyle kripto varlık kullanımında artış meydana gelen Ukrayna da 2022 yılının Haziran ayında, Avrupa Birliği’ne üye olmayan devletler arasında olan ve Avrupa Blokzinciri Ortaklığı’na katılan devletler arasında yerini almıştır<sup>164</sup>. Avrupa Blokzinciri Ortaklığı’nın en temel hedefi, blokzinciri teknolojilerinin kullanımı ile

---

<sup>160</sup> Directive on Electronic Commerce, (Directive 2000/31/EC of the European Parliament and of the Council of 8 June 2000 on certain legal aspects of information society services, in particular electronic commerce, in the Internal Market), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=celex%3A32000L0031>, (son erişim tarihi: 08.02.2022).

<sup>161</sup> <https://www.eublockchainforum.eu/>, (son erişim tarihi: 08.03.2022), Blemus, s. 11.

<sup>162</sup> Eu Blockchain Observatory & Forum Workshop Report, “Legal Recognition of Blockchains & Smart Contracts Paris”, December, 2018, <https://www.eublockchainforum.eu/reports/workshop-report-legal-and-regulatory-framework-blockchains-and-smart-contracts-december-12>, (son erişim tarihi: 08.03.2022), Lyons ve Diğerleri.

<sup>163</sup> <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/blockchain-partnership>, (son erişim tarihi: 08.03.2022).

<sup>164</sup> <https://coin-net.com/otomatik-taslak-ukrayna/>, <https://news.bitcoin.com/ukraine-joins-european-blockchain-partnership-as-observer/>, (son erişim tarihi: 08.07.2022).

Avrupa Birliği Hukuku arasındaki köprüyü kurmak ve bu teknolojilerin Avrupa çapında kullanımına olanak sağlamaktır<sup>165</sup>.

Söz edilen adımlar haricinde Avrupa ülkelerinin bazılarında özel olarak atılan adımlar da bulunmaktadır. Örneğin, 2018 tarihli Malta Dijital İnovasyon Otoritesi Yasası<sup>166</sup> (*Malta Digital Innovation Authority Act*)’nda akıllı sözleşmelerin, yasal yöntemlerle ya da bilgisayar kodunun yürütülmesiyle uygulanabilen ve otomatikleştirilebilen, elektronik biçimde akdedilmiş anlaşmaları içeren yenilikçi bir teknoloji düzenlemesi olduğu belirtilmiştir. Benzer şekilde İtalya’da 12/2019 sayılı Kanuna getirilen düzenleme ile akıllı sözleşme, dağıtık defterlere dayalı teknolojiler üzerinde çalışan ve iki veya daha fazla tarafı, tarafların önceden tanımladıkları şartlar doğrultusunda otomatik olarak bağlayıcı kılan bir bilgisayar programı olarak tanımlanmıştır<sup>167</sup>. Ayrıca bu düzenleme ile akıllı sözleşmelerin, taraf kimliklerinin tespiti sonucunda yazılı şekil şartını sağlayacağı da belirtilmiştir. Akıllı sözleşmelere özel yasama faaliyeti gerçekleştirmeyen ülkelerin çoğunluğu ise bu sözleşmelere, mevcut sözleşme hukuku prensiplerini uygulamaktadırlar<sup>168</sup>.

#### **D. İngiltere**

İngiltere’de akıllı sözleşmelere yönelik çalışmalar, İngiliz Parlamentosu altında kurulan Hukuk Komisyonu tarafından başlatılmıştır. Bu Komisyon tarafından, 2021 yılının Kasım ayında hükümete bir tavsiye niteliğinde yayınlanan raporda<sup>169</sup>, akıllı sözleşmelerin mevcut hukuk kuralları arasındaki yeri ile geliştirilmesi gereken yanları tespit edilmeye çalışılmıştır.

Hukuk Komisyonunca yayınlanan raporda, mevcut sözleşme hukuku kurallarının akıllı sözleşmelere uygulanmasının ayrıntılı bir analizi yapılmıştır. Bunun

<sup>165</sup> Blockchain Türkiye, “Dünyada Blokzinciri Regülasyonları..”, s. 36.

<sup>166</sup> Malta Digital Innovation Authority Act, <https://mdia.gov.mt/legislation/>, (son erişim tarihi: 08.03.2022).

<sup>167</sup> <https://www.firenzelegale.it/en/smart-contracts-and-italian-regulations/>, (son erişim tarihi: 08.03.2022).

<sup>168</sup> Üstünkaya, s. 211.

<sup>169</sup> “Smart Legal Contracts Advice to Government”.



sonucunda, mevcut yasal çerçevenin akıllı sözleşmelerin kullanımını kolaylaştırabileceği ve destekleyebileceği sonucuna varılmıştır<sup>170</sup>. Ayrıca raporda, mevcut hukukun akıllı sözleşmelere uygulanmasında yaşanacak zorluğun sadece akıllı sözleşmelere özgü olmadığı, geleneksel sözleşmeler bakımından da hukukun uygulanmasının zorluklar ortaya çıkarabileceği belirtilmiştir<sup>171</sup>.

## E. Rusya

2019 yılına kadar Rusya’da akıllı sözleşmeler ile ilgili özel bir düzenleme bulunmamasına karşın, belirtilen yıl içinde Rus Medeni Kanunu’na getirilen düzenleme ile akıllı sözleşme kavramı hukuken tanınmıştır<sup>172</sup>. Buna göre tarafların açık iradelerini, insan dili ile ifade etmeksizin bilgi işlem teknolojileri kullanarak açıklamaları ve bu şekilde yürüttükleri hukuki işlemlerin hukuken bağlayıcı olacağı belirtilmiştir<sup>173</sup>. Önemli olan, akıllı sözleşme kurulurken sözleşme hukuku kurallarına riayet edilmesidir<sup>174</sup>. Ayrıca, tarafların kimliğinin belirlenmesi ve yapılan işlemin teknik araçlar kullanılarak tekrar görüntülenebiliyor olması durumunda yazılı şekil şartının da sağlanacağı kabul edilmektedir<sup>175</sup>.

## F. Türkiye

Ülkemizde akıllı sözleşmeleri doğrudan düzenleyen, bunları Borçlar Hukuku sözleşmeleri kapsamına dahil eden veya etmeyen bir yasama faaliyeti bulunmamaktadır. Ancak, Cumhurbaşkanı tarafından belirlenen amaç, politika ve stratejilere uygun olarak kamunun dijital dönüşümüne öncülük etmek üzere kurulan Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi’nin internet

<sup>170</sup> “Smart Legal Contracts Advice to Government”, s. 5.

<sup>171</sup> “Smart Legal Contracts Advice to Government”, s. 5.

<sup>172</sup> Çağlayan Aksoy, s. 44, Buzko, Roman, “The Financial Technology Law Review: Russia”, 2021, <https://thelawreviews.co.uk/title/the-financial-technology-law-review/russia>, (son erişim tarihi: 08.02.2022), s. 5.

<sup>173</sup> Buzko, s. 5.

<sup>174</sup> Malloy, Michael, ve Diğerleri, “Chambers Blockchain Guide 2021”, <https://www.dlapiper.com/en/europe/insights/publications/?region=europe&keyword=blockchain%202021&types=ad7e21e2-8247-46a6-a8b1-c0d7e5155c6e&skip=15&reload=false&scroll=2720>, (son erişim tarihi: 08.03.2022), s. 16.

<sup>175</sup> Çağlayan Aksoy, s. 44.

sitesindeki blokzincir sözlüğünde akıllı sözleşmelerin tanımı yapılmıştır. Bu tanım, “Bir güven otoritesine ihtiyaç duymadan, kişiler veya kurumlar arasında yapılan ve şartları dağıtık defter teknolojileri protokolleri ile garanti altına alınmış anlaşmalardır. Anlaşma şartları blokzincir doğrulama mekanizmaları vasıtası ile sağlandığında; yükümlülükler otomatik olarak yürürlüğe girer ve blokzincir ağında kayıt altına alınır.” şeklindedir.

Akıllı sözleşmelere yönelik özel düzenleme bulunmasa da bunların teknolojik altyapısını oluşturan blokzinciri ve kripto paralara ilişkin ülkemizde yer alan yasal düzenlemelere ve gelişmelere değinmekte fayda vardır.

Amacı, ödeme ve menkul kıymet mutabakat sistemlerine, ödeme hizmetlerine, ödeme kuruluşlarına ve elektronik para kuruluşlarına ilişkin usul ve esasları düzenlemek olan 6493 sayılı “Ödeme ve Menkul Kıymet Mutabakat Sistemleri, Ödeme Hizmetleri ve Elektronik Para Kuruluşları Hakkında Kanun” 27.06.2013 tarih ve 28690 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Bunu takiben 01.07.2013 tarihinde ülkemizdeki ilk kripto para borsası kurulmuştur<sup>176</sup>. Aynı yıl içinde Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurulu, 25.11.2013 tarihli ve 2013/32 sayılı basın açıklamasında herhangi bir resmi ya da özel kuruluş tarafından ihraç edilmeyen ve karşılığı için güvence verilmeyen bir sanal para birimi olarak bilinen Bitcoin’in, mevcut yapısı ve işleyişi itibarıyla 6493 sayılı Kanun kapsamında elektronik para olarak değerlendirilmeyeceğini, bu nedenle de söz konusu Kanun çerçevesinde gözetim ve denetiminin mümkün görünmediği hususunda açıklamada bulunmuştur. Bunun gerekçesi olarak ise Bitcoin ve benzeri sanal paralar ile gerçekleştirilen işlemlerde tarafların kimliklerinin bilinmemesinin söz konusu sanal paraların yasadışı faaliyetlerde kullanılması için uygun bir ortam yaratması; Bitcoin’in piyasa değerinin değişken olması; dijital cüzdanların çalınabilmesi,

---

<sup>176</sup> Bkz.: BtcTurk, <https://www.btcturk.com/btcturk/hakkimizda>, (son erişim tarihi: 13.04.2022).

kaybolabilmesi; yapılan işlemlerin geri döndürülemez olması gibi risklerin bulunması gösterilmiştir<sup>177</sup>.

Takip eden yıl, 25.08.2014 tarihli ve 29099 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanan, Maliye Bakanlığı Mali Suçlar Araştırma Kurulu Başkanlığı (MASAK)’nın, Mali Suçları Araştırma Kurulu Genel Tebliği<sup>178</sup>,nin 6. maddesine dayanılarak çıkarılan Şüpheli İşlem Bildirim Rehberi’nde, şüpheli işlem tipleri arasında “müşteri hesaplarından bitcoin satan aracı kuruluşlara bitcoin alımına yönelik para transferi yapılması” da sayılmıştır<sup>179</sup>.

03.05.2018 tarihinde Başbakanlığa yöneltilen 7/26932 esas numaralı soru önergesine Hazine Müsteşarlığı Mali Sektörle İlişkiler ve Kambiyo Genel Müdürlüğü tarafından 04.06.2018 tarihinde verilen cevap metninde<sup>180</sup>, Bitcoin ve benzeri teknolojilerin nasıl sınıflandırılacağına dair küresel düzeyde bir uzlaşma bulunmadığı, dünyadaki gelişmelerin takip edildiği ve söz konusu teknolojilerin olası riskleri ve getirileri üzerinde çalışmalar yürütüldüğü belirtilmiştir. Ayrıca, 34. toplantısını yapan Finansal İstikrar Komitesi’nin, bahsedilen teknolojilere ilişkin düzenlemelerin geliştirilmesi için bir çalışma grubu oluşturulmasına karar verdiği de cevap metninde yer almaktadır.

Bir sonraki gelişme, 2019 yılında Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı’nın yayınladığı On Birinci Kalkınma Planı’nda blokzincirine yönelik hususlara da yer verilmesidir. Kalkınma planında, blokzinciri tabanlı dijital merkez bankası parasının uygulamaya konulacağı<sup>181</sup>; blokzinciri uygulamalarının yaygınlaştırılmasını sağlamak üzere ulaştırma ve gümrük hizmetlerinde gerekli

<sup>177</sup> BDDK Basın Açıklaması, <https://www.bddk.org.tr/Duyuru/EkGetir/510?ekId=530>, (son erişim tarihi: 13.04.2022).

<sup>178</sup> Mali Suçları Araştırma Kurulu Genel Tebliği, RG. 25.08.2014, 29099, <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2014/08/20140825-5.htm>, (son erişim tarihi: 13.04.2022).

<sup>179</sup> MASAK, Şüpheli İşlem Bildirim Rehberi, 5. Şüpheli İşlem Tipleri, 5.3 Sektöre İlişkin Tipler, 3.48, a. 15, <https://dengeakademi.com/Files/Circular/1358.pdf>, (son erişim tarihi: 13.04.2022).

<sup>180</sup> <https://www2.tbmm.gov.tr/d26/7/7-26932c.pdf>, (son erişim tarihi: 13.04.2022).

<sup>181</sup> Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Strateji Ve Bütçe Başkanlığı, On Birinci Kalkınma Planı, 2019, m. 249.5, <https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2019/07/OnbirinciKalkinmaPlani.pdf>, (son erişim tarihi: 13.04.2022).

hukuki ve fiziki altyapı çalışmalarının tamamlanacağı<sup>182</sup>; kamu hizmetlerinin iyileştirilmesinde büyük veri, bulut bilişim, mobil platformlar, nesnelerin interneti, yapay zekâ, blokzinciri gibi yeni teknolojilerden faydalanılabilmesi için süreç ve teknolojik altyapı iyileştirmelerinin yapılacağı<sup>183</sup> belirtilmiştir.

2020 yılında, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu'na bağlı Sektörel Araştırma ve Strateji Geliştirme Dairesi tarafından bilgilendirici mahiyette Kripto Para Araştırma Raporu<sup>184</sup> yayınlanmıştır. Raporunda, kripto para ve blokzinciri teknolojisi hakkında genel bilgiler ve kullanım alanları ile dünyada ve Türkiye'de kripto paraların durumu yer almaktadır. Ayrıca, 2020 yılı Ocak ayı itibarıyla kripto para borsalarında işlem gören kripto paraların piyasa değerinin yaklaşık 202 milyar ABD Doları olduğu<sup>185</sup>; Türkiye'de 2.400.000'in üzerinde insanın kripto paraya sahip olduğu<sup>186</sup> gibi önemli verilere işaret edilmiştir.

Daha yakın tarihli bir gelişme olarak 16.04.2021 tarihinde Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası tarafından, Ödemelerde Kripto Varlıkların Kullanılmamasına Dair Yönetmelik düzenlenerek 16.04.2021 tarihli 31456 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanmış ve yönetmeliğin 30.04.2021 tarihinden itibaren yürürlüğe gireceği belirtilmiştir. Türk mevzuatındaki kripto varlıklara ilişkin ilk düzenleme olan yönetmelikte kripto varlıklar kabul edilip nitelendirilmiş, ancak bunların ödemelerde kullanılmayacağı belirtilmiştir. Yönetmeliğin 3. maddesinin 1. fıkrasında kripto varlıklar, "...dağıtık defter teknolojisi veya benzer bir teknoloji kullanılarak sanal olarak oluşturulup dijital ağlar üzerinden dağıtımı yapılan, ancak itibari para, kaydi para, elektronik para, ödeme aracı, menkul kıymet veya diğer sermaye piyasası aracı olarak nitelendirilmeyen gayri maddi varlıklar..." şeklinde tanımlanmıştır. Yönetmeliğin amacı ise 1. maddede şu şekilde açıklanmıştır: "Bu Yönetmeliğin amacı, ödemelerde kripto varlıkların kullanılmamasına, ödeme hizmetlerinin

---

<sup>182</sup> On Birinci Kalkınma Planı, m. 508.3.

<sup>183</sup> On Birinci Kalkınma Planı, m. 809.2.

<sup>184</sup> Sektörel Araştırma ve Strateji Geliştirme Dairesi, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, Kripto Para Araştırma Raporu, Ankara, 2020.

<sup>185</sup> Kripto Para Araştırma Raporu, s. 18.

<sup>186</sup> Kripto Para Araştırma Raporu, s. 21.

sunulmasında ve elektronik para ihracında kripto varlıkların doğrudan veya dolaylı olarak kullanılmamasına ve ödeme ve elektronik para kuruluşlarının kripto varlıklara ilişkin alım satım, saklama, transfer veya ihraç hizmeti sunan platformlara veya bu platformlardan yapılacak fon aktarımlarına aracılık etmemesine ilişkin usul ve esasların belirlenmesidir.”. Yönetmeliğe göre kripto varlıklar ödemelerde doğrudan veya dolaylı olarak kullanılmayacak; kripto varlıkların ödemelerde doğrudan veya dolaylı şekilde kullanılmasına yönelik hizmet sunulamayacaktır (m. 3/2, m. 3/3). T.C. Merkez Bankası’nın aynı tarihli Ödemeler Alanına İlişkin Basın Duyurusu’nda<sup>187</sup>, yönetmeliğin düzenleme gerekçesi paylaşılmıştır. Yapılan açıklamada, kripto varlıkların herhangi bir düzenleme ve denetim mekanizmasına tabi olmaması, merkezi bir muhatabın bulunmaması, piyasa değerlerinin aşırı değişkenlik göstermesi ve bazı teknik sebeplerle taraflar açısından önemli riskler barındırmaları ve bu varlıkların ödemelerde kullanılmasının, bahsedilen sebeplerle taraflar açısından telafisi mümkün olmayan mağduriyetler oluşturma ihtimali bulunduğu hususlarına işaret edilmiştir.

Takiben, 01.05.2021 tarihli ve 31471 sayılı Cumhurbaşkanı Kararı<sup>188</sup> ile, “Suç Gelirlerinin Aklanmasının Ve Terörün Finansmanının Önlenmesine Dair Tedbirler Hakkında Yönetmelik”<sup>189</sup>in 4. maddesinin 1. fıkrasına, “kripto varlık hizmet sağlayıcılar” da eklenmiştir. Yönetmelik’e göre, şüpheli işlem bildirimini, gerekli bilgi ve belgeleri ibraz etme, devamlı olarak bilgi temin etme gibi hususlarda kripto varlık hizmet sağlayıcılar da yükümlü hale getirilmiştir<sup>190</sup>.

Son olarak, kripto varlıkların yasal statüsünün netliğe kavuşturulması ve gerekli düzenleyici çerçevenin oluşturulması amacıyla, kripto varlıklara yönelik kanun

<sup>187</sup> T.C. Merkez Bankası, Ödemeler Alanına İlişkin Basın Duyurusu, 16.04.2021, Sayı: 2021-17, <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TR/TCMB+TR/Main+Menu/Duyurular/Basin/2021/DUYU2021-17>, (son erişim tarihi: 15.04.2022).

<sup>188</sup> <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2021/05/20210501-5.pdf>, (son erişim tarihi: 08.03.2022).

<sup>189</sup>

<https://www.mevzuat.gov.tr/anasayfa/MevzuatFihristDetayIframe?MevzuatTur=7&MevzuatNo=12426&MevzuatTertip=5>, (son erişim tarihi: 08.03.2022).

<sup>190</sup> Doğancı, s. 10.

tasarısının TBMM'ye sunulacağı 2021 yılının Aralık ayında Cumhurbaşkanı tarafından açıklanmıştır<sup>191</sup>. Bu doğrultuda kanun çalışmaları devam etmektedir.

Aktarılmaya çalışılan yasama ve yürütme erkleri tarafından yapılan düzenlemeler haricinde Türkiye'de blokzincirine yönelik yaşanan gelişmeler de ele alınmalıdır. Bu doğrultuda blokzinciri teknolojisinin araştırılması, Türkiye'deki kullanımının yaygınlaştırılması ve stratejik hedeflerin belirlenmesi gibi amaçlarla, Blokzinciri Türkiye Platformu (BCTR) Türkiye Bilişim Vakfı tarafından 8 Haziran 2018 tarihinde kurulmuştur<sup>192</sup>. Bunun dışında Avrasya Blockchain ve Dijital Para Araştırmaları Derneği (BLASEA), Türkiye Blockchain Derneği, T90 Türkiye Blokzincir Teknoloji Derneği gibi kurumlar da blokzinciri ve bununla bağlantılı teknolojilerle ilgili araştırmalar yapmak üzere kurulmuştur<sup>193</sup>.

2018 yılının sonunda, TÜSİAD ve Deloitte birlikteliğiyle gerçekleştirilen araştırmada, katılımcıları uzun süredir iş dünyasında yer alan ve üst düzey şirket yöneticileri olan bir anket çalışması yapılmıştır<sup>194</sup>. Yapılan ankette, blokzinciri teknolojisinin hangi özelliğinin şirketlerine daha faydalı olacağına ilişkin bir soruya cevap olarak katılımcıların %72'si, akıllı sözleşmelerin kullanılması cevabını vermiştir<sup>195</sup>.

Blokzinciri teknolojisini halihazırda kullanan kurumlara baktığımızda, ülkemizde banka ve kredi kartları kural ve standartlarını geliştirmek üzere 1990 yılında on üç kamu ve bir özel türk bankasının ortaklığıyla kurulan Bankalararası

---

<sup>191</sup> <https://tr.euronews.com/2021/12/25/turkiye-de-kripto-para-yasas-icin-hangi-duzenlemelerin-getirilmesi-bekleniyor>, <https://www.dunya.com/kose-yazisi/kripto-varlik-kanun-taslagi-blockchain-ile-uyumlu-mu/646615>, <https://www.hurriyet.com.tr/ekonomi/iste-kripto-taslagi-41970446>, (son erişim tarihi: 08.03.2022).

<sup>192</sup> Altay Topcu, Betül / Sümerli Sarigül, Sevgi, "Dünyada ve Türkiye'de Blok Zinciri Teknolojisi: Finans Sektörü, Dış Ticaret ve Vergisel Düzenlemeler Üzerine Genel Bir Değerlendirme", Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi Özel Sayı, Nisan 2020, s. 37, Yusufoglu Bilgin, s. 156.

<sup>193</sup> Karahan, Çetin / Tüfekci, Aslıhan, "Blokzincir Teknolojisi Ve Kamu Kurumlarınca Verilen Hizmetlerde Blokzincirin Kullanım Durumu", Verimlilik Dergisi, Ekim 2019, s. 182.

<sup>194</sup> Araştırmaya ilişkin ayrıntılı bilgi için bkz.: <https://www2.deloitte.com/tr/tr/pages/consulting/blokzincir-potansiyelinin-kesfi.html>, (son erişim tarihi: 09.03.2022).

<sup>195</sup> Büyüközkan Feyzioğlu, s. 16.

Kart Merkezi (BKM) blokzinciri teknolojisini birden fazla alanda kullanmaktadır. Bu alanlar arasında akıllı sözleşmeler, dijital kimlik, dağıtık kayıt defteri çalışmaları bulunmaktadır. Bu doğrultuda Bankalararası Kart Merkezi ile Ankara merkezli bir yazılım şirketi olan T2 Software<sup>196</sup>, deneysel amaçla kullanmak üzere “keklik” isimli şifrelenmiş bir para birimi geliştirmişlerdir<sup>197</sup>.

Bankalardan ve diğer hava yolu şirketlerinden bağımsız bir mil biriktirme programı olan Global Miles da 2016’dan beri blokzinciri teknolojisini kullanmaktadır<sup>198</sup>. Global Miles bünyesindeki miller mobil uygulama ile kullanılıp yönetilebilmekte, yolcuların milleri blokzinciri teknolojisi ile güvenli bir biçimde kayıt altına alınmaktadır. Bu platformda, sanal varlık olan hava yolu milleri, Ethereum altyapısıyla dijital bir varlık haline getirilmekte ve bu sayede transfer işlemi tamamen blokzinciri üzerinden gerçekleşmektedir<sup>199</sup>.

Blokzinciri teknolojisini kullanan ilk Türk bankası ise Akbank olmuştur<sup>200</sup>. Banka blokzinciri dünyasına, bir blokzinciri platformu olan Ripple ile 2017 yılının Haziran ayında anlaşarak girmiştir. Akbank’ın hedefi, uluslararası para transferinde bu teknolojiyi kullanarak şeffaf, hızlı ve maliyetleri düşüren çözümler üretmektir<sup>201</sup>.

İstanbul Takas ve Saklama Bankası AŞ (Takasbank) tarafından 2017 yılında hayata geçirilen BIGA Projesi de blokzinciri teknolojisini kullanan platformlardandır<sup>202</sup>. Altına dayanan bir dijital varlık platformu olan BIGA’nın temel

---

<sup>196</sup> <http://www.t2.com.tr/tr/index.html>, (son erişim tarihi: 14.04.2022).

<sup>197</sup> Altay Topcu / Sümerli Sarıgül, s. 37.

<sup>198</sup> <https://www.globalmiles.com/hakkimizda.html>, (son erişim tarihi: 14.04.2022).

<sup>199</sup> <https://webrazzi.com/2017/08/07/turkiyede-blockchain-kullanan-sirketler/>, (son erişim tarihi: 14.04.2022), Altay Topcu / Sümerli Sarıgül, s. 37.

<sup>200</sup> Mendi / Çabuk, s. 18, Altay Topcu / Sümerli Sarıgül, s. 37, Woldemaryam, s. 42, <https://cointral.com/tr/ripple-teknolojisi-kullanan-akbank-blockchain-kullanan-ilk-turk-bankasi-oldu/>, (son erişim tarihi: 14.04.2022).

<sup>201</sup> <https://cointral.com/tr/ripple-teknolojisi-kullanan-akbank-blockchain-kullanan-ilk-turk-bankasi-oldu/>, (son erişim tarihi: 14.04.2022), Altay Topcu / Sümerli Sarıgül, s. 37, Woldemaryam, s. 42.

<sup>202</sup> Altay Topcu / Sümerli Sarıgül, s. 37.

amacı ise fiziki karşılığı belirli olan kaydi altının blokzinciri teknolojisi kullanılarak transfer işlemlerinin yapılması imkânı sunan bir altyapı oluşturmaktır<sup>203</sup>.

Ülkemizde finans kurumları arasındaki işlemlerde kullanılan ilk blokzinciri projesi ise Borsa İstanbul tarafından gerçekleştirilmiştir<sup>204</sup>. Bu proje ile Borsa İstanbul, Takas İstanbul ve Merkezi Kayıt İstanbul'un müşteri veri tabanında yer alan bilgiler senkronize edilmiştir. Know Your Customer (KYC) konsepti ile hazırlanan bu projede, söz edilen veri tabanına yeni müşteri bilgisi eklenmesi, mevcut bilgilerin değiştirilmesi gibi işlemler blokzinciri ağı üzerinden gerçekleştirilecektir. Bu sayede, veri tabanına bilgi eklenmesinde yaşanılması muhtemel hataların önüne geçilerek hızlı, güvenilir ve şeffaf bir platformun oluşması sağlanmıştır.

Yakın tarihli bir gelişme olarak, Hazine ve Maliye Bakanlığı'nın finansörlüğü ve Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası'nın destekleriyle Ticaret Bakanlığı eliyle yürütülen, "İhracat Sürecinin Blockchain Teknolojisi ile (Ülke İçinde) Uçtan Uca Tasarımı" projesi, açılış toplantısını 8 Mart 2022 tarihinde gerçekleştirmiştir<sup>205</sup>. Bu proje ile hedeflenen, ihracatın aşamalarının blokzinciri teknolojisi kullanılarak yürütülmesi ve bu sayede işlemlerin yönetilmesinin ve takibinin kolaylaştırılmasıdır. Ayrıca, ihracat sürecinde akıllı sözleşmeler kullanılarak insan müdahalesinin azaltılması, ihracat boyunca geçen sürenin kısaltılması ve hataların minimum seviyeye indirgenmesi de hedeflenmektedir<sup>206</sup>. Bu projenin, süreç boyunca prosedür gereği tekrar eden belgeleri blokzinciri üzerinde tek hale getireceği ve bu sayede

---

<sup>203</sup> <https://biga.takasbank.com.tr/>, (son erişim tarihi: 14.04.2022).

<sup>204</sup> Projenin duyurusu için bkz.: <https://www.borsaistanbul.com/tr/duyuru/1096/turkiyenin-ilk-finansal-blockchain-projesi-borsa-istanbul-bilisim-teknolojileri-ekibi-tarafindan-hayata-gecirildi>, (son erişim tarihi: 14.04.2022).

<sup>205</sup> <https://www.dunya.com/ekonomi/ihracatta-dijitallesme-ve-blockchain-donemi-icin-ilk-adim-atildi-haberi-651620>, (son erişim tarihi: 08.05.2022).

<sup>206</sup> <https://bctr.org/ticaret-bakanliginin-blockchain-projesi-basliyor-24455/>, (son erişim tarihi: 08.05.2022).



tarafklar arasındaki Őeffaflığı ve dijital entegrasyonu artıracığı, ayrıca kağıt kullanımını da azaltacağı belirtilmektedir<sup>207</sup>.

Yine g¼ncel geliŐmelerden, ¼lkemizde bir kripto para işlem platformu olarak faaliyete başlayan Paribu Şirketinin, 2022 yılının baŐlarında Paribu Net isimli kamuya aÇık bir blokzinciri ağı geliŐtirmesi ¼nemli bir projedir. Projenin ¼nemi, Paribu Net'in, T¼rkiye'nin ilk kamuya aÇık blokzinciri ¼zelliğı taŐımasında ve bu blokzinciri ağıının, kullandığı Paribu Coin ile akıllı s¼zleŐme oluşturulmasına imkan vermesindedir<sup>208</sup>.



---

<sup>207</sup> <https://www.atez.com.tr/ihracat-sureclerini-blokzincir-ile-uctan-uca-tasarimi-projesi/>, (son erişim tarihi: 08.05.2022).

<sup>208</sup> <https://www.paribu.com/blog/haberler/paribunun-yeni-blokzincir-projesi-paribu-netin-web-sitesi-acildi/>, (son erişim tarihi: 13.03.2022).

### III. AKILLI SÖZLEŞMELERİN HUKUKİ NİTELİĞİNE İLİŞKİN GÖRÜŞLER

#### A. Akıllı Sözleşmenin Geleneksel Anlamda Bir Sözleşme Niteliği Taşımadığı Görüşü

Ethereum platformunda akıllı sözleşmelerin gelişimi hukuk dünyasının ilgisini çekmiş ve özellikle de bunların borçlar hukuku perspektifi, hukukçuların çeşitli tartışmalarda bulunmalarına, konuyu hukuki yönleriyle ele alma girişimlerine sebep olmuştur. Akıllı sözleşmelerin hukuki niteliği konusunda tek bir sonuca varamayan hukukçuların bir kısmı bunların geleneksel anlamda birer sözleşme olmadıklarını savunmaktadır<sup>209</sup>. Bu görüşün ortaya çıkmasındaki etkenlerden biri de Ethereum blokzincirinin kurucusu Vitalik Buterin'in 2018 yılında Twitter isimli sosyal medya platformunda paylaştığı düşünceleridir. Buterin, paylaştığı yazıda bu teknolojiye akıllı sözleşmeler ismini verdiği için pişman olduğunu; akıllı sözleşme yerine örneğin kalıcı senaryolar (*persistent scripts*) gibi daha sıkıcı ve teknik bir isim koymanın daha doğru olacağını belirtmiştir<sup>210</sup>.

Akıllı sözleşmeleri geleneksel sözleşme kategorisine sokmayan yazarlar bunların yalnızca bir icra yöntemi olduğunu belirtmektedirler<sup>211</sup>. Buna göre, akıllı sözleşmeler yalnızca bir sözleşmenin kurulmasını, tarafların yükümlülüklerinin yerine getirilmesini ve güvenli işlemler yapılmasını sağlayan birer bilgisayar kodları/protokolleridir. Bir yazara göre, akıllı sözleşme, bir hukuki ilişkinin kurulması amacıyla kullanılmışsa otomatikleştirilmiş bir irade açıklaması; hukuki ilişkinin yürütülmesi amacıyla kullanılmışsa borçlar hukukunun geleneksel sözleşmeler için öngördüğü hukuki süreç ve işlem sürecinin otomatikleştirilmiş

<sup>209</sup> Sadioğlu, Fikriye Ceren, "Borçlar Hukuku Çerçevesinde Akıllı Sözleşmenin İşlevleri Ve İşlevlerin Yerine Getirilmesi Sırasında Karşılaşılan Sorunlar", Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, C. 25, Sa. 4, 2021, s. 209, Scholz, s. 12, Sanz Bayón, s. 11-12, Fulmer, s. 175, Guadamuz, s. 15-16, Jaccard, s. 4, 9, Meyer, Olaf, "Stopping the Unstoppable - Termination and Unwinding of Smart Contracts", <https://ssrn.com/abstract=3537477>, (son erişim tarihi: 12.02.2022), s. 5, Karamanlioğlu, Argun, "Concept of Smart Contracts - A Legal Perspective", Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, C. 35, 2018, s. 39.

<sup>210</sup> <https://twitter.com/VitalikButerin/status/1051160932699770882>, (son erişim tarihi: 12.04.2022), Tevetoğlu, s. 202.

<sup>211</sup> Doğanç, s. 104, Sanz Bayón, s. 11-12, Fulmer, s. 175, Karamanlioğlu, s. 39, Scholz, s. 11-12.

olarak gerçekleştirilmesi söz konusudur<sup>212</sup>. Bir başka yazara göre ise akıllı sözleşme yazılımları hukuki anlamda bir sözleşme değil; sözleşme taraflarına fayda sağlayan ve nitelik olarak hukuki sonuçlar doğuran programlardır<sup>213</sup>.

Akıllı sözleşmelerin geleneksel anlamda bir sözleşme olmadığını savunan yazarlar özellikle Borçlar Hukuku kurallarının akıllı sözleşmelere uygulanabilirliği noktasındaki aksaklıklara vurgu yapmaktadırlar. Onlara göre, değişmezlik özelliği sebebiyle uyarılma imkânının bulunmaması<sup>214</sup>, psödonimlik özelliği sebebiyle borca aykırılıktan doğan taleplerin kime yöneltileceği<sup>215</sup> gibi hususlar akıllı sözleşmelerin geleneksel sözleşmeler kapsamına dahil edilmesini engellemektedir. Ayrıca akıllı sözleşmelerde, geleneksel sözleşmelerde olduğu gibi taraflar arasında anlık ve samimi bir pazarlık yapılamaması da bu görüşün taraftarlarının gerekçelerindedir<sup>216</sup>. Ancak bu görüşe eleştiri olarak, tarafların yine teknolojik araçlar kullanmak suretiyle gerçekleştirdiği dijital sözleşmelerin on yıllardır hayatımızda yer aldığı, bunun akıllı sözleşmelere özgü olmadığı belirtilmektedir<sup>217</sup>.

Son olarak birçok yazarın işaret ettiği bir diğer hususa da bu başlık altında değinmekte fayda vardır. Akıllı sözleşmelerdeki “akıllı” ifadesi de tam olarak gerçeği yansıtmamaktadır<sup>218</sup>. Zira akıllı sözleşmede her zaman yapay zeka teknolojisi kullanılmamaktadır. Akıllı sözleşmedeki işlemlerin yürütülmesi kendiliğinden gerçekleşse de bu çoğunlukla bir insanın önceden gereken şartları kodlaması sayesinde olmaktadır. İnsan eli neyi kodladıysa gerçekleşecek olan odur. Akıllı sözleşme kodu yalnızca önceden belirlenen direktifleri yerine getirmektedir.

---

<sup>212</sup> Sadioğlu, s. 183.

<sup>213</sup> Dağlı, Mahir Kubilay, “Akıllı Sözleşmeler ve Sermaye Piyasalarına Etkisi”, (Editörler Serhat Eskiçörük, Ömer Tuğsal Doruk), Blokzinciri, Kripto Paralar ve Akıllı Sözleşmelerde Güncel Gelişmeler, 2. Baskı, Ankara, 2021, s. 51-80, Jaccard, s. 9, Meyer, s. 5.

<sup>214</sup> Temte, s. 103, Fulmer, s. 175.

<sup>215</sup> O'Shields, Reggie, “Smart Contracts: Legal Agreements For The Blockchain”, North Carolina Banking Institute, C. 21, Sa. 1, 2017, s. 191.

<sup>216</sup> Savelyev, s. 20.

<sup>217</sup> Giancaspro, “The Consideration Myth About Smart Contracts”, s. 37.

<sup>218</sup> Grimmelmann, s. 2, Sadioğlu, s. 209, Werbach / Cornell, s. 369, Dell'Erba, s. 12, Levi ve Diğerleri, s. 156, Jaccard, s. 4, Sadioğlu, s. 175, Kapanıcı, s. 196, Doğanç, s. 84.

## B. Akıllı Sözleşmenin Sözleşme Hukuku Prensiplerine Tabi Olduğu Görüşü

Hiçbir özel durum belirtmeden akıllı sözleşmeleri doğrudan sözleşme olarak kabul eden bir görüş bulunmamaktadır. Akıllı sözleşmelerin geleneksel sözleşmeler gibi ele alınabileceği görüşünü savunan yazarlar çoğunlukla ikili bir ayrıma gitmektedir. Buna göre akıllı sözleşmeler öncelikle, sözleşme hukuku kuralları uygulanabildiği ölçüde yasal bir sözleşme olarak kabul edilmektedir<sup>219</sup>. Bu doğrultuda Türk Hukuku bakımından Türk Borçlar Kanunu'ndaki sözleşmelere ilişkin düzenlemelerin uygulanabilir olması gerekmektedir. Bu sebeple bu görüşün taraftarları akademik çalışmalarını genellikle Türk Borçlar Kanunu sistematığıyla uyumlu bir şekilde yürütmektedirler. Akıllı sözleşmelerin teknik özellikleri göz önünde bulundurularak sözleşmelerin kurulması, geçerliliği, sona ermesi gibi hususların bu sözleşmelere uygulanabilirliğinin araştırılması, bu çalışmaların ortak noktasıdır.

Akıllı sözleşmeleri borçlar hukuku sözleşmesi olarak kabul eden görüşlerin esas aldığı ölçütlerden diğeri ise irade beyanlarının blokzinciri ekosisteminde oluşup oluşmadığıdır. Diğer bir ifadeyle, birbirine uygun karşılıklı irade beyanları dış dünyada oluşup daha sonra bunların icrasını kolaylaştırmak amacıyla akıllı sözleşme formatına dönüştürülmesi durumunda akıllı sözleşme kodunun kendisi bir sözleşme olarak kabul edilmeyecektir. Ancak sözleşmenin kurulması aşamalarının tamamı blokzinciri üzerinde gerçekleşmişse ve sözleşmenin hüküm ve koşulları akıllı

---

<sup>219</sup> Tevetoğlu, s. 203-204, Çağlayan Aksoy, s. 106-107, Üstün, s. 77, Kirkit, Ecem, "Akıllı Satış Sözleşmelerinin Kuruluşu ve İfası", Çukurova Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, C. 3, Sa. 6, 2016, s. 152, Savelyev, s. 9, Werbach / Cornell, s. 338-339, Hansen ve Diğerleri, s. 6, Giancapro, "The Consideration Myth About Smart Contracts", s. 35, Arcari, s. 375, De Caria, Riccardo, "Law and Autonomous Systems Series: Defining Smart Contracts - The Search for Workable Legal Categories", Oxford Business Law Blog, 2018, <https://www.law.ox.ac.uk/business-law-blog/blog/2018/05/law-and-autonomous-systems-series-defining-smart-contracts-search>, (son erişim tarihi: 02.02.2022), s. 4, Hulicki, Maciej, "The Legal Framework And Challenges Of Smart Contract Applications", Conference on System Sciences, 2017, [http://www.cs.bath.ac.uk/smartlaw2017/papers/SmartLaw2017\\_paper\\_3.pdf](http://www.cs.bath.ac.uk/smartlaw2017/papers/SmartLaw2017_paper_3.pdf), (son erişim tarihi: 10.02.2022), s. 5, Kasprzyk, Karolina, "The Concept Of Smart Contracts From The Legal Perspective", Rev. Eur. & Comp. L., C. 34, 2018, s. 105, Raskin, s. 321, Akıllı sözleşmelerin, sözleşme hukuku prensiplerine tabi olması gerektiği görüşünün yanı sıra, yine sözleşme olarak kabul edilmekle birlikte karmaşık yapıları nedeniyle ayrı düzenleme getirilmesi gerektiği şeklinde bir görüş de bulunmaktadır, Temte, s. 105, Büyüközkan Fezyioğlu, s. 8.

sözleşme formatında belirlenmişse bu durumda akıllı sözleşmenin, geleneksel bir sözleşme gibi hüküm doğuracağı kabul edilmektedir<sup>220</sup>.

İrade beyanlarının blokzinciri üzerinde olduğu akıllı sözleşmelere doktrinde çeşitli isimler verildiği görülmektedir. En sık karşılaşılanları akıllı hukuki sözleşme ve *on-chain* akıllı sözleşme olmakla birlikte, bunları farklı anlamlarda kullandığı da görülmektedir. Bunların yanında dahili akıllı sözleşme<sup>221</sup>, gerçek akıllı sözleşme ve dar anlamda akıllı sözleşme<sup>222</sup> isimleri de kurulma sürecinin doğrudan blokzincirinde gerçekleştiği sözleşmelere verilen, aynı anlama gelmek üzere kullanılan diğer isimlerdir.

Taraflar arasındaki sözleşmenin kurulmasına yönelik irade beyanlarının blokzinciri üzerinde değil, dış dünyada gerçekleşmesi durumunda taraflar, icranın hızlı ve güvenilir bir biçimde gerçekleşmesi için sözleşmeyi akıllı sözleşme formatına dönüştürebilirler. Böyle bir durumda akıllı sözleşme, taraflarca önceden dış dünyada belirlenmiş edimlerin değiş tokuşunu kontrol etme, denetleme ve belgeleme gibi işlevler üstlenmekte ve sadece ifa fiilini gerçekleştirmektedir. Bu tür, sözleşmenin icrasının sağlanması amacıyla akıllı sözleşme formatına dönüştürülen sözleşmeler için ise akıllı sözleşme kodu, *off-chain* akıllı sözleşme, harici akıllı sözleşme<sup>223</sup>, gerçek olmayan akıllı sözleşme gibi ifadeler kullanılmaktadır. Bahsedilen türdeki akıllı sözleşmeler gerçekten de birer sözleşme olmayıp yalnızca kurulan sözleşmenin icrasını sağlayan bilgisayar kodlarıdır. Bazı yazarlara göre bu ihtimalde akıllı sözleşme bir akıllı/elektronik temsilci gibi hareket etmektedir<sup>224</sup>.

---

<sup>220</sup> Carron / Botteron, s. 128.

<sup>221</sup> Subassandran, s. 13, Sillanpaa, s. 39, Blemus, s. 14, Clack, Christopher D, “Languages For Smart And Computable Contracts”, 2021, <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/2104/2104.03764.pdf>, (son erişim tarihi: 12.02.2022), s. 11.

<sup>222</sup> Doğancı, s. 88.

<sup>223</sup> Subassandran, s. 13, Sillanpaa, s. 39, Clack, s. 11, Blemus, s. 14.

<sup>224</sup> Sadioğlu, s. 171, Çağlayan Aksoy, s. 89, Çubukçu, s. 62.

### C. Değerlendirmemiz

Akıllı sözleşmelerin bilgisayar kodlarıyla oluşturulan algoritmik bir yapı olduğu inkar edilemez. Bu kavram, ilk bakışta hukuki bir sözleşme ilişkisini akıllara getirmez. Akıllı sözleşme teknolojisinin, örneğin bir evin kilidi açılınca ışıkları açması için kullanılması durumunda hukuki anlamda bir sözleşmeden bahsedilemez. Benzer şekilde, taraf iradeleri blokzinciri dışında bir araya gelerek kurulan bir sözleşmeden doğan borcun ifasının, sağladığı kolaylıklar nedeniyle akıllı sözleşme ile yerine getirilmesi tercih edilebilir. Bu durumda gerçekten de akıllı sözleşme, edimlerin icrası için bir yöntem olarak tercih edilmektedir. Dolayısıyla bu ihtimalde de akıllı sözleşmenin hukuki niteliği tartışmadan uzaktır.

Ancak, taraflar her zaman bir icra yöntemi olarak akıllı sözleşme kullanmazlar. Doğrudan sözleşme ilişkisi kurmak için de blokzincirini tercih etmiş olabilirler. Tarafların blokzinciri üzerinde sözleşme kurma niyetleri bulunduğu hallerde, sözleşmelerin kurulması ve geçerliliğine ilişkin başka hiçbir özellik dikkate alınmaksızın, bunun doğrudan hukuken bağlayıcı bir sözleşme olmadığı nitelendirmesi kanaatimizce doğru değildir. Zira taraflar blokzincirinin etkilerini hesaba katarak irade serbestisi çerçevesinde sözleşme ilişkilerini akıllı sözleşme şeklinde meydana getirmek istemişlerdir. Bu durumda tarafların iradeleri korunmalıdır. Bu şekilde akdedilen sözleşmeleri hiçbir kategoride değerlendirmesek, sözleşme hukuku kurallarına tabi tutmazsak, olası uyuşmazlıkların ve akıllı sözleşmelerden doğan hukuki problemlerin çözümsüz bırakılması ile kişilere mağduriyet yaşatılabilecektir. Şu an ülkemizde yasaklayıcı bir düzenleme de bulunmadığına göre, ortada hukukun sonuç bağlaması üzere tercih edilen bir işlem varsa bunun hukuki boyutu göz ardı edilemez.

Bu noktada değinmek istediğimiz bir başka husus, bir anlaşmanın fiziksel temsilinin anlaşmayı hiçbir zaman tam olarak temsil etmediğidir<sup>225</sup>. Sözleşmelerden bahsederken kağıt parçalarını veya ekrandaki metinleri esas almamıza rağmen,

---

<sup>225</sup> Kolber, Adam J, “Not-So-Smart Blockchain Contracts and Artificial Responsibility”, Stanford Technology Law Review, C. 21, Sa. 2, 2018, s. 219-220.

sözleşmeler soyuttur<sup>226</sup>. Sözleşme kodu, tıpkı kağıt gibi bir sözleşmenin hükümlerini yansıtabilir. Ancak ne kod ne de kağıt sözleşme değildir çünkü sözleşmeler fiziksel varlıklar değildir. Zira sözleşme meydana getiren husus, taraf iradelerinin birbirine uygun şekilde bir araya gelmesidir. Sözleşmenin, üzerinde ifade edildiği varlık yalnızca ispat aracı olabilir. Bu nedenle, eğer taraflar arasındaki anlaşmayı temsil eden kağıt gibi varlıklara sözleşme diyebiliyorsak, bir program koduna da sözleşme diyebilmeliyiz. Zira soyut diye nitelendirdiğimiz sözleşme kod üzerinde, yani akıllı sözleşme ile oluşuyorsa bunun hukuki bir sözleşme meydana getirmeyeceği gibi bir yorum yapılmamalıdır.

Burada önemli olan soyut sözleşmenin, borçlar hukuku kurallarına uygun bir şekilde kurulması ve geçerlilik şartlarını taşımasıdır. Bu sebeple, akıllı sözleşmelerde borçlar hukuku kurallarının sağlanıp sağlanmadığı, blokzincirinin teknik özelliklerinin yasal koşulların oluşmasına izin verip vermediği, hangi koşulların blokzincirinde karşılandığı, hangilerinin karşılanmadığı gibi soruların cevaplandırılması gerekir.

Bu doğrultuda bir ara sonuç olarak, akıllı sözleşmelerin hukuki niteliği, geleneksel sözleşmelerde olduğu gibi borçlar hukukunun genel hükümleri çerçevesinde belirlenmelidir. Diğer bir ifadeyle, kanaatimizce akıllı sözleşmelerin bir sözleşme niteliği taşıyıp taşımadığının belirlenmesi, geleneksel yollarla akdedilen sözleşmelerin varlığının ve geçerliliğinin incelenmesinden farksızdır. Eğer taraflar arasında irade uyuşması varsa ve Türk Borçlar Kanunu'nun 27. maddesine aykırılık yoksa, akıllı sözleşmeye konu olan sözleşmenin hukuken bir sözleşme olarak nitelendirilmesi gerekir. Yalnızca, teknik özellikler göz önünde bulundurularak sözleşme akdedilmesi sürecinin blokzincirindeki karşılıkları doğru tespit edilmelidir.

Geleneksel yöntemlerle akdedilen sözleşmelerin geçerli bir şekilde kurulması için karşılıklı ve birbirine uygun irade beyanları gerekmektedir. Blokzincirinde de durum bundan farksızdır. Taraflar, irade beyanı ihtiva eden işlemi özel anahtarlarıyla

---

<sup>226</sup> Kolber, s. 219.

imzaladıkları anda irade beyanında bulunmuş kabul edilmektedirler<sup>227</sup>. Bu noktada yalnızca öneri ve kabul beyanlarının birbirine uygunluğunun tespiti gerekir. Usul hukuku bakımından ise bir ispat aracı olarak senet niteliğinde olan sözleşmelerin metin (kağıt) ve imza kombinasyonuna sahip olması gerekir. Blokzincirinde metin unsurunu sağlayan husus akıllı sözleşme kodunun yazılı olduğu blok iken imza unsuru kişinin özel anahtarıdır. Ancak, kriptografik özel anahtar elektronik imza niteliğinde olsa da güvenli elektronik imza niteliğini taşımadığı için yazılı şeklin koşulu olan imza unsuru blokzincirinde sağlanmamaktadır<sup>228</sup>. Bu anlamda imza unsurunu taşımayan akıllı sözleşme kodunun usul hukuku açısından senet olmadığını ancak Hukuk Muhakemeleri Kanunu m. 199'a göre, uyuşmazlık konusu vakıaları ispata elverişli bir belge niteliğinde olduğunu belirtebiliriz.

Tezimiz boyunca inceleme altına aldığımız akıllı sözleşme kavramından anlaşılması gereken, hukuki akıllı sözleşmedir. Hukuku ilgilendirmeyen bir akıllı sözleşme kodundan bahsedilmesi durumunda özellikle belirtilecektir.

---

<sup>227</sup> Ayrıntılı açıklamalar için bkz. İkinci Bölüm-I-B; "Akıllı Sözleşmelerin Kurulması".

<sup>228</sup> Bkz. İkinci Bölüm-II-B-4-a; "Adi Yazılı Şekle Bağlı Sözleşmeler".



## V. AKILLI SÖZLEŞMELERİN BENZER KURUMLARLA KARŞILAŞTIRILMASI

### A. Akıllı Hukuki Sözleşme ve Akıllı Sözleşme Kodu

Akıllı hukuki sözleşme ile akıllı sözleşme kodu arasındaki ayrım, akıllı sözleşme teknolojisinin hangi amaçla kullanıldığına yönelik bir ayrımdır. Bu anlamda akıllı hukuki sözleşmeden bahsedildiğinde hukuki bir ilişkinin kurulmasına, yürütülmesine hizmet eden ya da doğrudan hukuki ilişkinin kendisi olan kodlar bütünü anlaşılmaktadır. Diğer bir ifadeyle, akıllı hukuki sözleşmede bir hukuki ilişkinin yazılım tarafından temsil edilmesi ya da yürütülmesi söz konusudur<sup>229</sup>. Örneğin bir kira sözleşmesinin kağıt üzerinde değil de blokzinciri üzerinde akdedilmesi durumunda sözleşmeyi yansıtan, akıllı sözleşmeyi oluşturan kodlar olacaktır. Kodlar, sözleşme ilişkisini temsil edecek ve bu ilişkiyi programlanan şekilde yürütecektir. Hukukçuların ilgisini çeken akıllı sözleşme kavramı budur.

Akıllı sözleşme kodu ise bir hukukçunun anlayacağı sözleşmelerden farklı olarak, daha çok önceden tanımlanmış koşullar yerine getirildiğinde belirli görevleri yürütmek için tasarlanmış bir kod parçasıyla ilgilidir<sup>230</sup>. Örneğin, kripto para birimi oluşturan, elektronik oylama mekanizması sağlayan<sup>231</sup> ve elektronik açık artırma mekanizması sunan akıllı sözleşme uygulamaları yalnızca belirlenmiş görevleri hızlı, kolay, güvenilir biçimde gerçekleştirmeleri için tasarlanmıştır<sup>232</sup>. Başka bir örnek olarak, akşam belirli bir saatte evdeki tüm ışıkların açılması için tasarlanan bir akıllı sözleşme de hukuki bir konuyu ilgilendirmemesi nedeniyle akıllı sözleşme kodu ifadesiyle örtüşmektedir.

Bir kira sözleşmesine baktığımızda kira bedelinin her ay düzenli olarak kiralayanın hesabına geçmesi amacıyla kodlanan bir akıllı sözleşme kira sözleşmesi ile kurulan ilişkinin yürütülmesine, bu ilişkiden doğan edimlerin ifasına hizmet eden

<sup>229</sup> Subassandran, s. 2, Çağlayan Aksoy, s. 89, Blemus, s. 13, Jaccard, s. 15-16.

<sup>230</sup> Subassandran, s. 2, Carron / Botteron, s. 108, Blemus, s. 13.

<sup>231</sup> Boucher, Philip ve Diğerleri, "How Blockchain Technology Could Change Our Lives", European Parliamentary Research Service, February 2017, s. 12-13.

<sup>232</sup> Subassandran, s. 2.

bir bilgisayar protokolüdür. Söz konusu ihtimalde, akıllı sözleşme kodu ekolü yalnızca buradaki belirli görevleri yerine getiren yazılımsal kodu tanımlamakta; akıllı hukuki sözleşme ekolü ise örnekteki kira sözleşmesi ilişkisine odaklanmaktadır.

Bütün olarak bakıldığında akıllı sözleşme kodu, akıllı hukuki sözleşmeyi de kapsayan geniş bir kavramdır<sup>233</sup>. Zira her akıllı hukuki sözleşme teknik olarak akıllı sözleşme kodları ile işlerlik kazanmaktadır. Ancak her akıllı sözleşme kodunun hukuki bir ilişkiyle ilgisi bulunmamaktadır<sup>234</sup>.

Akıllı sözleşmelerin hukuki niteliğine ilişkin yaptığımız açıklamalarda akıllı sözleşmeleri temel olarak icra yöntemi olarak kabul edenler ile hukuki anlamda sözleşme olarak kabul eden görüşler bulunduğunu belirtmiştik<sup>235</sup>. Akıllı sözleşmenin bir icra yöntemi olduğunu kabul eden görüş, akıllı sözleşmenin yalnızca bir yazılımsal kod olduğundan yola çıkarak her bir akıllı sözleşmeyi, akıllı sözleşme kodu olarak ele almaktadır<sup>236</sup>. Akıllı sözleşmeleri belirli koşullara sahip olması durumunda borçlar hukuku anlamında bir sözleşme olarak kabul eden görüş<sup>237</sup> ise hem hukuki bir konuyu ilgilendiren hem de irade beyanlarının blokzinciri üzerinde olduğu, hukuki ilişkinin doğrudan akıllı sözleşme yoluyla kurulduğu durumlarda akıllı hukuki sözleşmeyi geleneksel sözleşmeler kapsamına almaktadırlar<sup>238</sup>.

## **B. On-Chain ve Off-Chain Akıllı Sözleşmeler**

Türkçe'ye çevrildiğinde zincir üzeri ve zincir dışı olarak karşımıza çıkan *on-chain* ve *off-chain* ibareleri, akıllı sözleşmenin kuruluşunun nerede gerçekleştiği ile ilgilidir. Doktrinde bu ifadelerin Türkçe karşılığının kullanılmadığı görülmektedir. Dolayısıyla biz de çalışmamızda orijinal isimlerini kullanmayı tercih etmekteyiz.

<sup>233</sup> Madir, Jelena, "Smart Contracts: (How) Do They Fit Under Existing Legal Frameworks?", 2018, <https://ssrn.com/abstract=3301463>, (son erişim tarihi: 09.02.2022), s. 3.

<sup>234</sup> Çağlayan Aksoy, s. 89-90, Jaccard, s. 13, Madir, s. 3.

<sup>235</sup> Bkz.: Birinci Bölüm-III.

<sup>236</sup> Bkz.: yuk. dn. 210.

<sup>237</sup> Bkz.: yuk. dn. 218.

<sup>238</sup> Carron / Botteron, s. 128.

*Off-chain* akıllı sözleşmeden anlaşılması gereken, tarafların bir sözleşmeyi gerçek dünyada geleneksel yöntemlerle kurup sözleşmenin icrasının özellikle de sözleşmeden doğan borçların ifasının akıllı sözleşme aracılığıyla yerine getirilmesi hususunda anlaşmalarıdır. Bu durumda iki sözleşme mevcuttur. Bunlardan biri tarafların sözleşmeye ilişkin tüm hususları kararlaştırdığı geleneksel yöntemlerle kurulan sözleşme, ikincisi ise icra yöntemi olarak kullanılan akıllı sözleşmedir<sup>239</sup>.

Akıllı sözleşmenin bu türü özellikle ifanın otomatikleştirilmesi suretiyle sözleşmenin güvenilir biçimde yürütülmesi açısından tercih edilmektedir. Akıllı sözleşmeye, asıl sözleşmede yer alan hususların tamamı ya da bir kısmı aktarılabilir. Örneğin sözleşmeye ait şartlar, tarafların hak ve borçları, borca aykırılık hâlinde başvurulacak yollar gibi hususlar akıllı sözleşmeye aktarılmadan yalnızca ‘x koşulunun gerçekleşmesi hâlinde 50 ETH hesabıma yatsın’ şeklinde sözleşmenin ayrıntılarını barındırmayan bir kod işlenmesi mümkündür. Buna karşılık, blokzinciri teknolojisinin kayıtları şeffaf bir biçimde tutma özelliği nedeniyle yapılan sözleşmeye ait tüm hususların akıllı sözleşmeye işlenmesi de mümkündür. Bu konuda taraflar dilediği gibi hareket etmekte özgür olup *off-chain* sözleşme niteliğinde önemli olan sözleşmeye ait irade beyanlarının dış dünyada oluşmasıdır.

*On-chain* akıllı sözleşmeler ise tarafların sözleşmeyi doğrudan blokzinciri üzerinde kurması ile söz konusu olur. Bu ihtimalde tarafların birbirini tanınması bile gerekmez<sup>240</sup>. Bir sözleşme ilişkisine girmek isteyen kişinin Ethereum yazılımı üzerinden akıllı sözleşmenin algoritmik metnini hazırlayarak sistemde erişilebilir hâle getirmesiyle bu kişi genele yönelik bir öneride bulunmuş olmaktadır<sup>241</sup>. Akıllı

---

<sup>239</sup> Blockchain Türkiye, “Akıllı Sözleşme Raporu”, s. 14, Subassandran, s. 13, Sanz Bayón, s. 11, Bu ayrıma yönelik doktrinde, *off-chain* akıllı sözleşmeler için yalnızca kod olan akıllı sözleşme (*code-only smart contracts*); *on-chain* akıllı sözleşmeler için ise yardımcı akıllı sözleşme (*ancillary smart contracts*) ifadelerinin de kullanıldığı görülmektedir, bkz.: Levi / Lipton, s. 2, Carron / Botteron, s. 111.

<sup>240</sup> Blockchain Türkiye, “Akıllı Sözleşme Raporu”, s. 14, Sadioğlu, s. 192, Fulmer, s. 186, Jaccard, s. 22.

<sup>241</sup> Üstün, s. 89, Carron / Botteron, s. 113, Madir, s. 7, Lauslahti, Kristian ve Diğerleri, “Smart Contracts – How will Blockchain Technology Affect Contractual Practices?”, ETLA Reports No. 68, 2017, <https://pub.etla.fi/ETLA-Raportit-Reports-68.pdf>, (son erişim tarihi: 09.02.2022), s. 16.

sözleşmelerin kurulması başlığı<sup>242</sup> altında bu konuda ayrıntılı bilgi verilecek olup burada yalnızca doğrudan blokzinciri üzerinden kurulan (*on-chain*) akıllı sözleşmenin nasıl söz konusu olabileceği gösterilmek istenmiştir.

*On-chain* akıllı sözleşmeler, baştan sona programlama dilinde kurulmakta ve yürütülmektedirler<sup>243</sup>. Buna göre, akıllı sözleşme kodunda yer almayan bir husus, akıllı sözleşmenin tarafları arasındaki anlaşmanın bir parçası olmaz. Bu tür akıllı sözleşmelerde, akıllı sözleşme kodu sözleşmenin kurulmasında ve ifa edilmesinde merkezi bir rol oynamaktadır<sup>244</sup>.

### C. Ürün Otomatları ve Akıllı Sözleşme

Akıllı sözleşme fikrini ilk olarak ortaya atan Nick Szabo, akıllı sözleşmeleri ürün otomatları ile açıklamaktadır<sup>245</sup>. Szabo'ya göre, içine belirlenmiş miktarda para atıldığında kullanıcılara içecek veya yiyecek gibi ürünleri veren makineler, akıllı sözleşmelerin ilk ve en basit örnekleridir<sup>246</sup>. İşlevleri açısından, ürün otomatlarının birer sözleşme makinesi oldukları söylenebilir<sup>247</sup>. Makinanın sahibi olan taraf, sözleşme yapmaya dair açık ve sabit önerisini kolayca anlaşılabilir şekilde diğer tarafa sunmaktadır<sup>248</sup>. Ürünlerin fiyatı, miktarı, cinsi gibi hususları makineye entegre etmektedir. Diğer taraf ise, önceden belirli olan ücreti makineye attığında, öneriyi kabul etmekte yani sözleşme kurulmaktadır. Ürün otomatı sayesinde kurulan sözleşmenin en önemli özelliği akıllı sözleşmelerde de olduğu gibi, sözleşmenin kuruluşunda ve ifasında üçüncü bir kişinin aracılığına ya da tarafların başka bir tasarrufuna gerek duyulmadan ifanın otomatik biçimde gerçekleştirilmesidir<sup>249</sup>.

<sup>242</sup> Bkz.: İkinci Bölüm-I-B.

<sup>243</sup> Carron / Botteron, s. 113, Temte, s. 96, Kasprzyk, s. 105, Madir, s. 5-6.

<sup>244</sup> Blockchain Türkiye, "Akıllı Sözleşme Raporu", s. 14, Levi / Lipton, s. 2.

<sup>245</sup> Szabo, "Smart Contracts..", s. 1-2.

<sup>246</sup> Tevetoğlu, s. 198, Dell'Erba, s. 12.

<sup>247</sup> Giancaspro, "The Consideration Myth About Smart Contracts", s. 40, Tevetoğlu, s. 198.

<sup>248</sup> Rohr, Jonathan G, "Smart Contracts in Traditional Contract Law, Or: The Law of the Vending Machine". Cleveland State Law Review, C. 67, Sa. 1/9, 2019, s. 74.

<sup>249</sup> Levi / Lipton, s. 2, Tevetoğlu, s. 198, Temte, s. 94.

Ürün otomatlarını tezimizin konusu olan akıllı sözleşmelerden ayıran en önemli fark, akıllı sözleşmelerin blokzinciri teknolojisi kullanılarak oluşturulmasıdır. Ürün otomatları ise bu teknolojiyi değil başka yazılımları kullanmaktadır. Aralarındaki bir fark da ürün otomatlarında teknik bir problemle karşılaşıldığında makinenin açılıp içinden para, ürün gibi unsurlara yönelik geriye dönük işlem yapılabilecek olmasıdır<sup>250</sup>. Ethereum akıllı sözleşmelerinde ise müdahaleye karşı dayanıklılık (*tamper-proof*) özelliği nedeniyle değişiklik yapmak mümkün değildir.

Doktrindeki bir görüşe göre akıllı sözleşmeler, ürün otomatlarına benzememektedir<sup>251</sup>. Bu görüşe göre, ürün otomatlarında ürünlerin fiyatlarının gösterilerek sergilenmesi hukuken hazır olmayanlar arasında bir öneri niteliği taşımaktadır. Alıcı burada yalnızca ürünün satış bedelini makineye atarak irade faaliyetinde bulunmakta yani kabul beyanında bulunmaktadır. Dolayısıyla bu görüşe göre ürün otomatlarında yarı otomatiklik söz konusudur. Zira paranın makineye atılması ile ürünün seçilmesi aşamasında insan müdahalesi gerekmektedir. Açıklanan nedenlerle bu görüş, akıllı sözleşmeler ile ürün otomatlarını benzetmemektedir.

Kanaatimizce ürün otomatları ile akıllı sözleşmelerde yukarıda aktardığımız ölçüde farklar bulunmakla birlikte otomatiklik konusunda bir fark bulunmamaktadır. Zira Ethereum blokzinciri üzerinde kurulan bir akıllı sözleşmede ifanın otomatik şekilde gerçekleşmesi için bir tetikleyiciye ihtiyaç bulunmaktadır. Bu tetikleyici, bir insanın kendi iradesiyle önceden belirlenmiş miktarda Ether'i, sözleşmenin diğer tarafına göndermesi olacaktır. Bunun sonucu olarak ifa tetiklenmekte ve gerçekleşmektedir. Ürün otomatlarındaki tetikleyici ise benzer şekilde önceden belirlenmiş miktar paranın makineye atılmasıdır. Dolayısıyla, işlevsel açıdan benzedikleri görüşüne katılmaktayız.

---

<sup>250</sup> Karamanlioğlu, s. 34.

<sup>251</sup> Sadioğlu, s. 173-174.

## D. Elektronik Sözleşme ve Akıllı Sözleşme

Bilgisayar ortamında kurulması sebebiyle akıllı sözleşmelerin ilk bakışta elektronik sözleşme olarak nitelendirilmesi düşünülebilir. Ancak aralarında bazı farklar bulunmaktadır. İkisini karşılaştırmak üzere öncelikle elektronik sözleşmeleri tanımlamakta fayda vardır. Bu sözleşmelerin kanuni bir tanımı bulunmamasıyla birlikte 6563 sayılı Elektronik Ticaretin Düzenlenmesi Hakkında Kanun'da elektronik iletişim araçlarıyla yapılan sözleşmelerin bu kanun kapsamında olduğu belirtilmiştir. Bu Kanuna göre ticari elektronik ileti, telefon, çağrı merkezleri, faks, otomatik arama makineleri, akıllı ses kaydedici sistemler, elektronik posta, kısa mesaj hizmeti gibi vasıtalar kullanılarak elektronik ortamda gerçekleştirilen ve ticari amaçlarla gönderilen veri, ses ve görüntü içerikli iletileri ifade etmektedir (m. 2/c). Buna göre elektronik sözleşmeleri de bu vasıtalarla biriyle kurulan sözleşme olarak tanımlamamız mümkündür.

Elektronik sözleşmelerin kurulması, web siteleri, elektronik posta ya da elektronik veri değişimi (*EDI-electronic data interchange*) yoluyla gerçekleşebilir<sup>252</sup>. Akıllı sözleşmelerin kurulması, elektronik veri değişimi yoluyla kurulan elektronik sözleşmelere benzemektedir ancak tam olarak örtüşmemektedir. Zira elektronik veri değişimi yoluyla kurulan elektronik sözleşmeler daha dar çaplı işlemlerin yapılmasına imkân tanımaktadır. Ayrıca elektronik sözleşmelerin aracı olarak insan müdahalesine ihtiyaç duyması<sup>253</sup>, işlemlerin kimliği belirli kişiler arasında gerçekleştirilebilmesi, gereken durumlarda sistem üzerinde değişiklik yapılmasının mümkün olması, otomatik ifayı sağlamaması yönleriyle akıllı sözleşmelerden ayrılmaktadır<sup>254</sup>. Akıllı sözleşmelerde taraf iradeleri program kodu aracılığıyla ortaya konurken, elektronik sözleşmelerde taraf iradeleri yine elektronik ortamda açıklanmakta ancak gerçek dilde; yazı, söz veya işaret şeklinde karşı tarafa

<sup>252</sup> Sağlam, İpek, Elektronik Sözleşmeler, İstanbul 2007, s. 89-96, Sadioğlu, s. 184.

<sup>253</sup> Werbach / Cornell, s. 320-321, Karamanlioğlu, s. 34.

<sup>254</sup> Sadioğlu, s. 184, Savelyev, s. 18.

iletmektedir<sup>255</sup>. Tüm bunları kapsayacak şekilde akıllı sözleşmelerin blokzinciri tabanlı gerçekleştirilmesi, ayrıştıkları noktaların başında gelmektedir<sup>256</sup>.



---

<sup>255</sup> Erdoğan, Tuğrul, “Elektronik Sözleşmelerin Kurulması ve Geçerlilik Şartları”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 2022, s. 36, O’Shields, Reggie, “Smart Contracts: Legal Agreements For The Blockchain”, North Carolina Banking Institute, C. 21, Sa. 1/7, 2017, s. 181.

<sup>256</sup> Dağlı, s. 52-53, Cornelius, Kristin B, “Standard Form Contracts And A Smart Contract Future”, Internet Policy Review, C. 7, Sa. 2, 2018, <https://doi.org/10.14763/2018.2.790>, (son erişim tarihi: 02.02.2022), s. 10, Karamanlıoğlu, s. 35.

## İKİNCİ BÖLÜM

### AKILLI SÖZLEŞMELERİN KURULMASI VE GEÇERLİLİĞİ

#### I. AKILLI SÖZLEŞMELERİN KURULMASI

##### A. Genel Olarak Sözleşmelerin Kurulması

Borcun kaynaklarından biri olan sözleşmelerin meydana gelebilmesi için, karşılıklı ve birbirine uygun surette açıklanmış iki iradeye ihtiyaç duyulmaktadır<sup>257</sup>. Türk Borçlar Kanunu'nun 1. maddesinde bu durum, "Sözleşme, tarafların iradelerini karşılıklı ve birbirine uygun olarak açıklamalarıyla kurulur. İrade açıklaması, açık veya örtülü olabilir." şeklinde ifade edilmiştir. Bu durumda, karşılıklı ve birbirine uygun irade beyanları bir sözleşmenin kurucu unsurlarıdır ve bulunmaması sözleşmenin doğmamasına, yani yoklukla sakat olmasına sebep olmaktadır<sup>258</sup>. Bu doğrultuda irade beyanı öğretide, kişinin bir hakkı veya hukuki ilişkiyi kurmaya, değiştirmeye veya ortadan kaldırmaya yönelik arzu ve iradesini dış dünyaya açıklaması olarak tanımlanmaktadır<sup>259</sup>.

Bir sözleşmenin meydana gelmesi için şart olan irade beyanlarından zaman bakımından önce açıklanana öneri denir<sup>260</sup>. Öneri, isminden de anlaşılacağı üzere sözleşme yapma çağrısıdır. Bu çağrı, tek taraflı ve karşı tarafa varması gerekli bir irade açıklamasıdır. Bir irade açıklamasının öneri olarak kabul edilmesi için, kurulması önerilen sözleşmenin esaslı unsurlarını içermesi ve öneride bulunması

---

<sup>257</sup> Oğuzman, Kemal / Öz, Turgut, Borçlar Hukuku Genel Hükümler Cilt 1, 19. Baskı, İstanbul, 2021, s. 51, Eren, Fikret, Borçlar Hukuku Genel Hükümler, 26. Baskı, Ankara 2021, s. 268, Kılıçoğlu, Ahmet M., Borçlar Hukuku Genel Hükümler, 25. Baskı, Ankara 2021, s. 81, Nomer, Haluk N., Borçlar Hukuku Genel Hükümler, 18. Baskı, İstanbul 2021, s. 42.

<sup>258</sup> Oğuzman / Öz, s. 52, Nomer, s. 61.

<sup>259</sup> Eren, s. 131.

<sup>260</sup> Oğuzman / Öz, s. 53, Eren, s. 283, Kılıçoğlu, s. 84, Nomer, s. 42, Taşatan, Caner, Sözleşmenin Kurulması, İstanbul 2021, s. 60.



sözleşme yapma yönündeki iradesini (bağlanma iradesi) yansıtması gerekmektedir<sup>261</sup>.

Kabul beyanı ise öneride bulunanın teklifine verilen olumlu cevaptır<sup>262</sup>. Bu beyan, açık olabileceği gibi örtülü de olabilir<sup>263</sup>. Kabulün açık olması, kabul iradesinin tereddüde yer vermeyecek şekilde anlaşılmasıdır. Örtülü kabul hâlinde ise açık bir beyan bulunmamakta, ancak kabul edenin hal ve davranışlarından öneriyi kabul ettiği sonucuna varılmaktadır. Örtülü kabule örnek olarak, önerenin gönderdiği ürünlerin kabul eden tarafından kullanılması gösterilebilir.

Öneri ve kabul beyanlarının hazır olanlar arasında gerçekleşmesi halinde, kabul beyanının açıklandığı an sözleşme de kurulmuş olmaktadır<sup>264</sup>. Hazır olmayanlar arasında sözleşmenin kurulma anını belirlemeye yönelik dört farklı teori ileri sürülmüştür. Bunlar, sözleşmenin meydana geldiği an olarak açıklama anını, gönderme anını, varma anını ve öğrenme anını esas alan teorilerdir. TBK bunlardan varma anı teorisini benimsemiştir<sup>265</sup>. TBK m. 11'e göre sözleşme, kabul haberinin öneride bulunana vardığı an kurulmuş olmakta; ancak hükümlerini kabul haberinin gönderildiği anda doğurmaya başlamaktadır<sup>266</sup>. Yani sözleşmenin doğduğu an ile hükümlerini doğurduğu an farklı olmaktadır.

## **B. Akıllı Sözleşmelerin Kurulması**

Bir akıllı sözleşmenin meydana gelebilmesi için en temelde tarafların Ethereum yazılımını indirerek bilgisayarlarına yüklemesi gerekir<sup>267</sup>. Daha sonra akıllı sözleşme kurmak isteyen tarafın, belirlediği içerikteki sözleşmenin kodunu hazırlayarak ve

<sup>261</sup> Eren, s. 285, 286, Oğuzman / Öz, s. 59, Kılıçoğlu, s. 85-87, Nomer, s. 52.

<sup>262</sup> Eren, s. 295, Kılıçoğlu, s. 100, Oğuzman / Öz, s. 68, Taşatan, s. 85-86.

<sup>263</sup> Eren, s. 296, Kılıçoğlu, s. 101-102, Oğuzman / Öz, s. 69, Nomer, s. 42.

<sup>264</sup> Oğuzman / Öz, s. 77, Eren, s. 303, Kılıçoğlu, s. 106, Nomer, s. 54.

<sup>265</sup> Eren, s. 303-304, Kılıçoğlu, s. 106, Oğuzman / Öz, s. 78, Nomer, s. 54.

<sup>266</sup> Eren, s. 304, Kılıçoğlu, s. 111, Oğuzman / Öz, s. 78, Nomer, s. 54.

<sup>267</sup> Üstün, s. 89, Çağlayan Aksoy, s. 94, Subassandran, s. 5, Sanz Bayón, s. 17, Cieplak, Jenny / Leafatt, Simon, " "Smart Contracts": A Smart Way to Automate Performance", Georgetown Law Technology Review, C. 1, Sa. 2, 2017, s. 425-426, Durovic / Janssen, s. 760.

kendi dijital imzasıyla imzalayarak sisteme kaydetmesi gerekir<sup>268</sup>. Sistemdeki herhangi bir kişinin, akıllı sözleşmedeki şartı yerine getirerek ve buna ilişkin işlemi kendi dijital imzasıyla imzalayarak akıllı sözleşmenin tarafı olması mümkündür<sup>269</sup>. Ancak sözleşmeyi kodlayan taraf, doğrudan kendisinin belirlediği kişinin çözebileceği bir şifreleme yöntemiyle, akıllı sözleşmeyi belirli bir kişiye de yönltebilir.

Akıllı sözleşmenin kurulması süreci, hazır olmayanlar arasındaki sözleşmelerin kurulması sürecine benzemektedir<sup>270</sup>. Dolayısıyla, bu sözleşmelerde de geleneksel sözleşmelerde olduğu gibi öneri ve kabul beyanlarının sağlıklı olması gerekir. Diğer bir ifadeyle akıllı sözleşmede karşılıklı ve birbirine uygun irade beyanları bulunmalıdır. Bu doğrultuda çalışmamızın devamında, akıllı sözleşmelerin teknik özellikleri göz önünde bulundurularak irade beyanlarının akıllı sözleşmelerdeki somut görünümleri aktarılmaya çalışılacaktır.

## **1. Karşılıklı ve Birbirine Uygun İrade Beyanları**

### **a. Akıllı Sözleşmede İrade Beyanı**

Hukukumuzda, irade beyanında bulunulması kural olarak bir şekil şartına tabi olmadığından elektronik yollarla, örneğin bir programlama dili ile irade beyanında bulunulması önünde bir engel yoktur<sup>271</sup>. Bu husus, sözleşme özgürlüğü ilkesinden

---

<sup>268</sup> Üstün, s. 112-113.

<sup>269</sup> Çağlayan Aksoy, s. 94, Durovic / Janssen, s. 760.

<sup>270</sup> Çekin, “Akıllı Sözleşmeler”, s. 325, Doğanç, s. 103, 158, Çağlayan Aksoy, s. 167, Üstünkaya, s. 210, Dell’Erba, s. 25, O’Shields, s. 186, Bosson, Kilian, “Smart Contracts And Swiss Obligation Law The Conclusion “On The Chain” Of The Contract”, Submitted to the Faculty of Law of the University of Neuchâtel, 2019, [https://www.lextechinstitute.ch/wp-content/uploads/2020/09/Smart-Contracts-and-Swiss-Obligation-Law\\_Kilian-Bosson.pdf](https://www.lextechinstitute.ch/wp-content/uploads/2020/09/Smart-Contracts-and-Swiss-Obligation-Law_Kilian-Bosson.pdf), (son erişim tarihi: 30.05.2022), s. 13.

<sup>271</sup> Şahin, Turan, “Elektronik Sözleşmelerin Kuruluşuna İlişkin İrade Beyanları Ve Bu Beyanların Geri Alınması”, Türkiye Barolar Birliği Dergisi, C. 95, 2011, s. 342, Sadioğlu, s. 190, Savelyev, s. 11, Werbach / Cornell, s. 342, Arcari, s. 400, Carron / Botteron, s. 124, Sanz Bayón, s. 18, Levi ve Diğerleri, s. 156, Borgogno, Oscar, “Usefulness and Dangers of Smart Contracts in Consumer and Commercial Transactions”, The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms, (Editörler) Larry A. DiMatteo, Michel Cannarsa, Cristina Poncibo, Cambridge 2019, s. 4, Kasprzyk, s. 113, Durovic / Lech, s. 78, Mik, “Smart Contracts: Terminology..”, s. 14, Schulpen, Ruben, “Smart Contracts in The Netherlands”, International Business Law Master Thesis, Tilburg University, 2018, s. 35, Bosson, s. 12, Erdoğan, s. 39.

doğan Şekil serbestisine dayanmaktadır. Bu nedenle akıllı sözleşme ile de irade beyanında bulunmanın mümkün olduğu kabul edilmelidir.

Akıllı sözleşmeler ile oluşturulan irade beyanlarının hukuki niteliğini tespit edebilmek için bu irade beyanlarının, genel olarak irade beyanlarının tabi olduğu ayrımlar açısından değerlendirilmesi gerekir. Buna göre, akıllı sözleşmedeki irade beyanlarının karşı tarafa yöneltilmesinin gerekip gerekmemesi bakımından yöneltilmesi gerekli irade beyanı niteliğinde olduğunu söyleyebiliriz. Zira bu irade beyanının sonuç doğurması için karşı tarafa yöneltilerek onun öğrenmesinin sağlanması gerekir. Akıllı sözleşmeler, vasiyetname ya da vakıf kurma gibi yöneltilmesi gerekmeyen<sup>272</sup> irade beyanlarından farklı olarak iki taraflı bir hukuki iliŐki kurduğundan, taraflarca birbirlerine yöneltilmesi gereken irade beyanlarına ihtiyaç duyar.

İrade beyanının açık veya örtülü olması ayrımı değerlendirildiğinde, akıllı sözleşme ile oluşturulan irade beyanlarının, özellikle de kabul beyanının çoğunlukla örtülü olduğunu belirtebiliriz<sup>273</sup>. Zira akıllı sözleşmelerde öneri beyanının, açık bir Şekilde aktarılması mümkün olsa da ileride ayrıntılı olarak aktarılacağı üzere kabul beyanı, çoğunlukla akıllı sözleşmede kodlanan miktarda kripto paranın öneride bulunanın hesabına aktarılması suretiyle örtülü olarak açıklanmaktadır. Bu işlem ile kişi, akıllı sözleşme önerisini davranış aracılığıyla örtülü olarak kabul etmiş olmaktadır.

Doğrudan veya dolaylı irade beyanları ayrımına baktığımızda, akıllı sözleşme ile oluşturulan irade beyanının dolaylı irade açıklaması olduğu anlaşılmaktadır<sup>274</sup>. Doğrudan irade beyanları, hazır olanlar arasında açıklanırken dolaylı irade beyanları hazır olmayanlar arasında kurulan hukuki iliŐkilerde söz konusu olur<sup>275</sup>. Başka bir

<sup>272</sup> Kılıçoğlu, s. 69, Taşatan, s. 38-39, yöneltilmesi gerekmeyen ile varması gerekmeyen kavramları doktrinde aynı anlama gelmek üzere kullanılmıştır, Eren, s. 146.

<sup>273</sup> Carron / Botteron, s. 123, ağlayan Aksoy, s. 129, Kasprzyk, s. 114, Raskin, s. 322, Lauslahti ve Diğerleri, s. 16, Woldemaryam, s. 57.

<sup>274</sup> ağlayan Aksoy, s. 128.

<sup>275</sup> Taşatan, s. 47-49, Eren, s. 138, Kılıçoğlu, s. 68-69.

ifadeyle irade beyanında bulunulan an ile iradenin yöneltildiği kişinin iradeyi öğrendiği an aynı zamanda gerçekleşiyorsa irade beyanı doğrudan yapılmış sayılır. Ancak, hazır olmayanlar arasındaki sözleşmelerde iradenin yöneltildiği kişi, irade beyanını, beyanda bulunulan zamandan daha sonraki bir zamanda öğrenmektedir. Akıllı sözleşmelerde irade beyanı ihtiva eden işlemin yapıldığı anda iradenin ulaşması gereken kişi tarafından anında öğrenilmesi söz konusu olmadığından dolaylı bir irade beyanının varlığı kabul edilmelidir.

Son olarak, otonom ve otomatikleştirilmiş irade beyanları karşılaştırmasında akıllı sözleşme ile oluşturulan irade beyanlarının yerinin, otomatikleştirilmiş irade beyanı kategorisinde olduğunu belirtmemiz gerekir. Otomatikleştirilmiş irade beyanlarında iradenin açıklanması faaliyeti bizzat ve aracı bulunmaksızın kişi tarafından değil, bilgisayar tekniği ile gerçekleşmektedir<sup>276</sup>. Otomatikleştirilmiş irade beyanının belirli şartların gerçekleşmesi halinde bilgisayar tarafından oluşturulması nedeniyle bir insana isnat edilemeyeceği meselesi önem arz etmektedir. Katıldığımız görüşe göre ilgili bilgisayar kodunu hazırlayarak kendi iradesini bilgisayara yansıtan insandır<sup>277</sup>. Dolayısıyla bilgisayarın kendi iradesinin bulunması ya da insan tarafından hazırlanmış kodun hareket alanının dışına çıkabilmesi mümkün değildir<sup>278</sup>. Bu sebeple akıllı sözleşme ile açıklanan otomatikleştirilmiş irade beyanının insana isnat edilebileceği kanaatindeyiz. İkinci bir sebep olarak, irade beyanı oluşturmak üzere bilgisayar sistemi kullanan bir kişinin, bu yolla oluşturduğu beyanlarla bağlı olacağına dair karşı tarafta bir haklı güven uyandıracak olması da iradenin kendisine izafe edilmesi gerekliliğini güçlendirmektedir<sup>279</sup>.

Otonom irade beyanlarını ele aldığımızda ise yapay zeka teknolojisini kullanan sistemler, otomatikleştirilmiş irade beyanlarının bulunduğu sistemlerden farklı olarak

---

<sup>276</sup> Şahin, s. 343, Sadioğlu, s. 197, Bosson, s. 13-14.

<sup>277</sup> Bozbel, Savaş, “İnternet Üzerinden Yapılan Hukuki İşlemler”, Yargıtay Dergisi, C. 27, 2001, s. 278, Çağlayan Aksoy, s. 130, Şahin, s. 343, Sadioğlu, s. 197, Müller, Christoph, “Les «Smart Contracts» En Droit des Obligations Suisse”, Blockchain et Smart Contracts, 3e journée des droits de la consommation et de la distribution, Bâle/Neuchâtel, 2018, s. 77, Kocayusufpaşaoğlu, Necip, Borçlar Hukuku Genel Bölüm: Borçlar Hukukuna Giriş Hukukî İşlem Sözleşme, 4. basıdan 7. tıpkı bası, İstanbul 2017, pr. 13.

<sup>278</sup> Çağlayan Aksoy, s. 130-131, Guadamuz, s. 3.

<sup>279</sup> Bozbel, s. 278.

insan eli ile kodlanan parametrelere göre değil, kendi karar verme mekanizmalarına göre hareket etmektedirler<sup>280</sup>. Ancak henüz akıllı sözleşmelerin yapay zeka teknolojisi ile birleştirilmemiş olması nedeniyle otonom irade beyanlarının kime isnat edileceği sorunu tartışılacak bir husus olmayıp çalışmamızın dışında kalmaktadır.

## **b. Akıllı Sözleşmede İrade Beyanının Unsurları**

İrade beyanının objektif ve subjektif olmak üzere iki unsuru bulunur<sup>281</sup>. Subjektif unsur irade, objektif unsur ise beyandır<sup>282</sup>. İrade, bir kişinin bir işlemi yapmaya ilişkin kararıdır. Beyan, ise bu iradenin dışa vurulmasıdır. Bir hukuki işlemin subjektif unsuru olan iradenin de üç unsuru bulunmaktadır. Bunlar; hukuki işlem iradesi, fiil iradesi ve beyan iradesidir<sup>283</sup>. Hukuki işlem iradesi, iradede bulunan kişinin belirli bir kişiyle, belirli içerik ve nitelikte bir hukuki ilişkinin kurulmasına, değiştirilmesine veya sonlandırılmasına ilişkin arzusunun bulunmasıdır<sup>284</sup>. Başka bir ifadeyle hukuki işlem iradesi, doğrudan hukuki bir sonucun istenmesini ifade etmektedir. Fiil iradesi, belirli bir davranışta bulunmak ya da bulunmamak yönündeki bilinç ve istek anlamına gelir<sup>285</sup>. Burada önemli olan davranışın sonucunun istenmesi değil, doğrudan davranışın kendisinin istenmesidir. Son olarak beyan iradesi ise kişinin, hukuki bir sonuç meydana getirme yönündeki iradesini açıklamasını, iradeyi dışa vurma arzusunu ifade etmektedir<sup>286</sup>. İradenin, bu unsurlarla bir bütünlük arz etmesi gerekir.

---

<sup>280</sup> Çağlayan Aksoy, s. 130.

<sup>281</sup> Eren, s. 132, 137, Taşatan, s. 11.

<sup>282</sup> Eren, s. 132, Taşatan, s. 11-17.

<sup>283</sup> Kocayusufpaşaoğlu, pr. 12, Eren, s. 132-133, Ayan, Mehmet, Borçlar Hukuku Genel Hükümler, 12. Baskı, Ankara 2020, s. 134.

<sup>284</sup> Güvenç, Özgür, Sözleşmenin Kurulmasında İrade Açıklamalarının Yorumu, Ankara 2021, s. 134, Eren, s. 133-134, Taşatan, s. 12.

<sup>285</sup> Güvenç, s. 151, Eren, s. 133, Taşatan, s. 13.

<sup>286</sup> Güvenç, s. 136-137, Eren, s. 134, Taşatan, s. 12.

Akıllı sözleşmelerde taraflardan birinin, gerçekleştirdiği işlemi kendi özel anahtarıyla imzalayarak onaylaması ile irade beyanında bulunmuş olmaktadır<sup>287</sup>. Akıllı sözleşmelerde irade beyanının unsurlarına baktığımızda, objektif unsur olan beyanı, bilgisayar programı oluşturmaktadır. Zira, iradenin dışa vurulması bilgisayar aracılığıyla gerçekleştirilmektedir. Ancak iradenin oluşumu aşaması, diğer bir ifadeyle irade beyanının subjektif unsuru olan iradenin üç türü, bilgisayar dışında ve tamamen insan arzusu doğrultusunda gerçekleşmektedir<sup>288</sup>.

Belirtmek gerekir ki bir bilgisayar programı hazırlayan ve buna ilişkin kodun sistemde otomatikleştirilmiş biçimde hareket etmesini sağlayan insan, henüz bu programlamayı yaparken, önceden ve genel olarak hukuki işlem, fiil ve beyan iradelerini dışa vurmuş kabul edilmektedir<sup>289</sup>. Yine de bu üç unsuru akıllı sözleşmeler açısından daha ayrıntılı incelemek için bunların blokzincirindeki karşılıklarını tespit etmekte fayda vardır.

Akıllı sözleşmelerin oluşturduğu otomatikleştirilmiş irade beyanında hukuki işlem iradesi, bir bilgisayar programı hazırlanması amacıyla bilgisayar kullanma iradesinden anlaşılır. Ancak kişinin başka amaçlarla, örneğin yalnızca sistemi denemek amacıyla akıllı sözleşmenin kurulacağı platformu kurması ihtimal dahilindedir. Böyle bir durumda hukuki işlem iradesinin bulunmadığından söz edilebilse de güven teorisi çerçevesinde kişinin sorumlu tutulması mümkün olabilir<sup>290</sup>. Bu doğrultuda öğretilerde akıllı sözleşmenin en baştan blokzincirine kaydedilmiş olmasının da hukuki işlem iradesine işaret edeceği belirtilmektedir<sup>291</sup>.

---

<sup>287</sup> Çekin, "Akıllı Sözleşmeler", s. 325, Werbach / Cornell, s. 368, Carron / Botteron, s. 124, Giancaspro, Mark, "Is a 'Smart Contract' Really a Smart Idea? Insights From a Legal Perspective", Computer Law & Security Review, C. 33, Sa. 6, 2017, s. 830, Jaccard, s. 22, Durovic / Lech, s. 78.

<sup>288</sup> Madir, s. 10.

<sup>289</sup> Kocayusufpaşaoğlu, pr. 13, Giancaspro, Sadioğlu, s. 200, Çağlayan Aksoy, s. 138, Doğanç, s. 103, "The Consideration Myth About Smart Contracts", s. 39, Madir, s. 10.

<sup>290</sup> Carron / Botteron, s. 128, Çağlayan Aksoy, s. 137, Güven teorisi, bir kişi ile bu kişinin muhatabının bir beyana aynı anlamı yüklememesi durumunda işlev kazanır. Böyle bir durumda güven teorisine göre, öncelikle beyan sahibinin beyanına hangi anlamı yüklediğine bakılır. Daha sonra, karşı tarafın bu beyandan ne anladığı ve ne anlaması gerektiğine bakılır. Bu belirlemeden sonra karşı tarafın beyanının, dürüstlük kuralı çerçevesinde irade beyanı olarak kabul edilmesi haklı görünüyorsa davranış, irade beyanı unsurlarını taşıyor olsa bile geçerli bir irade beyanı gibi sonuç doğuracaktır, Kocayusufpaşaoğlu, pr. 13, Sarıkaya, Murat, Sözleşmenin Yorumu, İstanbul 2019, s. 87.

<sup>291</sup> Doğanç, s. 117.

İkinci unsur olan fiil iradesi, akıllı sözleşme kurulmak istenen platformun yazılımının bilgisayara kurulması ve çalıştırılması ile kendini gösterir<sup>292</sup>. Son olarak beyan iradesi ise akıllı sözleşme kodunu hazırlayarak sisteme yükleyen tarafın son bir hamle ile bunu sistemde aktifleştirdiği ana denk gelmektedir<sup>293</sup>. Bu hali somutlaştırmak gerekirse, kanaatimizce kişinin, iradesinin yer aldığı işlemi diğer kullanıcılara açıklamak üzere özel anahtarıyla onayladığı anda beyan iradesinin varlığından söz edilir. O halde açıklamalarımız ışığında belirtebiliriz ki akıllı sözleşme ile dış dünyaya aktarılan arzunun irade beyanı olarak nitelendirilmesi mümkündür.

### **c. Akıllı Sözleşmede Karşılıklı İrade Beyanlarının Birbirine Uygunluğu**

Geleneksel sözleşmelerde olduğu gibi akıllı sözleşmelerin hüküm ifade etmesi için de tarafların karşılıklı irade beyanlarının birbirine uygun olması gerekir<sup>294</sup>. Bunun için taraflar, sözleşmenin esaslı noktaları üzerinde anlaşmış olmalıdırlar. Örneğin bir satış sözleşmesi mevcut ise satış konusu mal ile satış bedeli, öneri beyanının içeriğinde bulunmalıdır. Önerinin yöneltildiği kişi ise bu esaslı noktalara rıza göstermiş biçimde bir kabul beyanında bulunmalıdır. Ancak akıllı sözleşmelerin tetiklenerek icraya başlaması, akıllı sözleşme kodunda belirlenen şartın eksiksiz şekilde gerçekleşmesi sonucunda söz konusu olacaktır. Bu sebeple öğretilde, irade beyanlarının birbirine uygun olmaması ihtimalinin pratikte çok mümkün olmadığı belirtilmektedir<sup>295</sup>. Zira öneri beyanında belirlenmiş olan miktarı kabul etmeyen taraf, haliyle karşı tarafın hesabına bu miktarı transfer etmeyecektir. Transfer etmesi durumunda kişinin, sözleşmenin esaslı unsuru olan bedel miktarını kabul ettiği sonucuna varılır. Bu durumda karşılıklı ve birbirine uygun irade beyanlarının varlığından söz edilir<sup>296</sup>. Yine de irade beyanlarının birbirine uygun olup olmadığı konusunda çeşitli sebeplerden (örneğin taraflardan birinin programlama dilini

<sup>292</sup> Çağlayan Aksoy, s. 138, Sadioğlu, s. 198.

<sup>293</sup> Çağlayan Aksoy, s. 139.

<sup>294</sup> Borgogno, s. 4.

<sup>295</sup> Çağlayan Aksoy, s. 144.

<sup>296</sup> Giancaspro, "The Consideration Myth About Smart Contracts", s. 39, Durovic / Janssen, s. 762-763, Savelyev, s. 11, Dell'Erba, s. 25, Carron / Botteron, s. 124, 128.

anlamaması<sup>297</sup>) taraflar arasında uyuşmazlık çıkması durumunda irade beyanlarının yorumu gerekecektir ki bu konu, ileride incelenecektir<sup>298</sup>.

## 2. Öneri

Genel olarak sözleşmelerin kurulması bahsinde aktardığımız üzere öneri, bir sözleşmenin kurulması aşamasında açıklanan irade beyanlarından zaman itibariyle önce açıklananıdır. Akıllı sözleşmelerde öneri ve kabul olarak tanımlanabilecek aşamalar blokzinciri teknolojisinin teknik işleyişine uygun olarak belirlenmelidir. Öncelikle irade beyanlarının blokzinciri üzerinde ne şekilde gerçekleştiği tespit edilmeli, daha sonra bunlardan hangisinin öneri, hangisinin kabul niteliğinde olduğu açıklığa kavuşturulmalıdır.

Blokzinciri üzerinde genel olarak irade beyanının açıklandığı an olarak, sistemdeki kullanıcının yaptığı işlemi kendi özel anahtarı ile onayladığı an kabul edilmektedir<sup>299</sup>. O hâlde öneri ve kabul beyanlarının da buna göre belirlenmesi gerekmektedir.

Akıllı sözleşmelerde öneri beyanı, belirli bir kimseye ya da genele yapılması açısından ayrı ayrı incelenebilir. Akıllı sözleşme kurmak isteyen taraf, hazırladığı sözleşmeyi kendi özel anahtarı ile imzalamış ve yalnızca belirli bir kişi ile paylaştığı anahtarın çözebileceği bir şifreleme metodu ile herkesin erişemeyeceği şekilde blokzinciri sistemine yüklemişse bu işlem, belirli bir kişiye yöneltilmiş öneri niteliği taşımaktadır<sup>300</sup>. Diğer bir ihtimalde, esaslı noktaları da içerecek şekilde programlanmış akıllı sözleşme, sözleşmeyi hazırlayan tarafın özel anahtarı ile imzalanarak blokzinciri ağına yerleştirilebilir. Akıllı sözleşmenin tetiklenebilmesi için bunun bir genel anahtarı üretilir. Bu ihtimalde akıllı sözleşme kurma önerisi, genel bir blokzinciri ağındaki belirsiz sayıda kişiye yöneltilmekte ve dolayısıyla

<sup>297</sup> Bkz.: İkinci Bölüm-II-B-3-b; “Taraflardan Birinin Programlama Dilini Anlamaması”.

<sup>298</sup> Bkz.: Üçüncü Bölüm-II-A-3; “Akıllı Sözleşmelerin Yorumlanması ve Tamamlanması”.

<sup>299</sup> Çekin, “Akıllı Sözleşmeler”, s. 325-326, Çubukçu, s. 64, Üstünkaya, s. 210, Werbach / Cornell, s. 368, Sillanpaa, s. 39, Carron / Botteron, s. 113, Giancaspro, “Is a ‘Smart Contract’ Really a Smart Idea?..”, s. 830, Jaccard, s. 22, Durovic / Lech, s. 78.

<sup>300</sup> Üstün, s. 113.



herkese açık öneri niteliği taşımaktadır<sup>301</sup>. Bununla birlikte, belirli sayıda kullanıcısı olan özel bir blokzinciri ağına yerleştirilmek suretiyle akıllı sözleşme kurma önerisinin sınırlı sayıda kişiye yöneltilmesi de mümkündür<sup>302</sup>.

Akıllı sözleşmeye ilişkin kodun kişiye özel anahtarla imzalanarak blokzincirine yerleştirilmesinin öneri mi, öneriye davet mi olduğu hususu tartışmalıdır. Bir irade beyanının öneri sayılması için sözleşmenin esaslı unsurlarını içermesi ve sözleşme yapmak isteyen tarafın buna yönelik iradesini içermesi gerektiğini belirtmiştik<sup>303</sup>. Bu unsurları içermeyen irade açıklamaları, öneriye davet niteliğindedir<sup>304</sup>. Örneğin, fiyat gösterilmeksizin yapılan reklamlar, gazeteye ya da panolara verilen ilanlar, bir ürünün üzerinde malın “numune” olduğunu ya da “stoklarla sınırlı” olduğunu belirten bir ibare bulunması gibi durumlar öneriye davet sayılmaktadır.

Bir görüşe göre genel blokzinciri ağında herkesin erişebileceği şekilde kaydedilen akıllı sözleşme kodu, öneriye davet niteliğindedir<sup>305</sup>. Kanaatimizce hiçbir kriteri dikkate almaksızın akıllı sözleşme kodunun öneriye davet olduğunu doğrudan kabul etmek mümkün değildir. Böyle bir tespitin yapılabilmesi için her akıllı sözleşmenin somut olarak incelenmesi gerekmektedir. Örneğin, “Kripto hesabıma ... miktarda Ether'in gönderilmesi durumunda, X aracının kilidi açılsın.” şeklinde kodlanarak genele yöneltilmiş bir akıllı sözleşmeye taraf olmak isteyen kişi, kodlanan miktarda Ether'i gönderdiği anda sözleşme tetiklenecek ve otomatik bir şekilde işlemeye başlayacaktır. Bu örnekte, kodu blokzincirine yerleştiren kişi, şartın gerçekleşmesi durumunda sözleşmenin icrasının başlayacağını bilmektedir. Dolayısıyla irade beyanının öneri olarak kabul edilmesi için gereken ilk şart olan bağlanma iradesinin varlığından söz edilir. Bedel belirtilmek suretiyle sözleşmenin esaslı unsuru da öneride yer aldığından böyle bir akıllı sözleşme kodunun öneriye davet değil; genele yapılmış öneri niteliğinde olduğu açıktır.

<sup>301</sup> Doğanç, s. 159, Lauslahti ve Diğerleri, s. 16, Sadioğlu, s. 190-191, Woldemaryam, s. 55.

<sup>302</sup> Doğanç, s. 159.

<sup>303</sup> Bkz.: İkinci Bölüm-I-A; “Genel Olarak Sözleşmelerin Kurulması”.

<sup>304</sup> Eren, s. 285, Kılıçoğlu, s. 88, Oğuzman / Öz, s. 60, Nomer, s. 52.

<sup>305</sup> Carron / Botteron, s. 125, Doğanç, s. 158.

Bir başka örnek olarak, sınırlı sayıda konser biletinin satışı için genel blokzincirinde herkese yöneltilen bir irade açıklaması düşünelim. Bu akıllı sözleşme şu şekilde kodlanmış olsun: Belirtilen miktardaki kripto parayı gönderen bilet sayısı kadar kişiye konser biletini temsil eden hizmet jetonu (*utility token*) gönderilecek, kişi kapasitesi dolduğunda ise akıllı sözleşme diğer kullanıcılar tarafından gönderilmiş olan kripto paraları otomatik olarak iade edecektir. Bu durumda konser bileti satışı için blokzincirine yerleştirilen kod öneriye davet, kişilerin konser bileti satın almak üzere kripto para gönderme işlemi öneri olacaktır.

İki örnekte görüldüğü gibi akıllı sözleşmelerin tek bir tipi bulunmamakta, karmaşık işlemler söz konusu olabilmektedir. Bu sebeple belirttiğimiz üzere, akıllı sözleşme kurmak isteyen tarafın buna ilişkin kodu özel anahtarıyla imzalayarak sisteme kaydetmesi her zaman öneri niteliğinde olmadığı gibi her zaman öneriye davet de olmamaktadır.

### 3. Kabul

Kabul beyanı, öneride bulunan kişiye yöneltilen ve sözleşmenin öneriye uygun olarak kurulmasını kesin olarak ifade eden irade açıklamasıdır<sup>306</sup>. Bu beyanın öneri ile uyumlu olması gerekmektedir. Diğer bir ifadeyle, doğrudan önerilen şey kabul edilmelidir. Aksi takdirde, öneride değişiklik yapılarak açıklanan irade kabul beyanı olarak değil, yeni bir öneri olarak anlaşılmalıdır<sup>307</sup>.

Kabul beyanı akıllı sözleşmeler bakımından incelendiğinde, yine beyanın özel anahtar ile imzalandığı an esas alınmaktadır. Buna göre önerinin yöneltildiği belirli kişinin; ya da öneri herkese açık bir genel blokzinciri ağında yöneltilmişse sistemdeki herhangi bir kullanıcının, işlemi özel anahtarıyla imzalamasıyla kabul beyanında bulunmuş olacaktır<sup>308</sup>. Zira kişinin blokzinciri ağındaki akıllı sözleşmeyi

<sup>306</sup> Oğuzman / Öz, s. 68, Eren, s. 295, Kılıçoğlu, s. 100.

<sup>307</sup> Eren, s. 296, Kılıçoğlu, s. 100-101, Oğuzman / Öz, s. 69.

<sup>308</sup> Çekin, "Akıllı Sözleşmeler", s. 325-326, Werbach / Cornell, s. 368, Sillanpaa, s. 39, Carron / Botteron, s. 113, Giancaspro, "Is a 'Smart Contract' Really a Smart Idea?..", s. 830, Jaccard, s. 22, Durovic / Lech, s. 78, Madir, s. 7-8, Üstünkaya, s. 210.

özel anahtar ile imzalaması, sözleşme protokolünü olduğu gibi, öneri ile uyumlu bir şekilde kabul ettiğini göstermektedir. Kişi bu beyanı ile sözleşme ile bağlı olma iradesini açıklamaktadır<sup>309</sup>.

Akıllı sözleşmelerde kabul beyanında bulunulması ‘sözleşmeyi onaylıyorum’, ‘kabul ediyorum’ vb. bir butona basılması gibi düşünülmemelidir<sup>310</sup>. Bundan ziyade, akıllı sözleşmenin tetiklenmesi için kodlanmış şartın gerçekleştirilmesi, örneğin belirlenmiş kripto paranın, öneride bulunanın hesabına gönderilmesine yönelik işlemin özel anahtar ile imzalanması suretiyle gerçekleşmektedir. Bu durumda sözleşme kurma iradesi, örtülü olarak ortaya konmaktadır<sup>311</sup>.

#### **4. Akıllı Sözleşmenin Kurulduğu An ile Hüküm ve Sonuçlarını Doğurduğu An**

Geleneksel sözleşmelerin kurulma ve hüküm ve sonuçlarını doğurma anlarının, hazır olanlar ve olmayanlar arasında kurulmasına göre ayrı belirlendiğini belirtmiştik. Bu sebeple akıllı sözleşmelerin kurulma ve hüküm ve sonuçlarını doğurduğu anları tespit edebilmek için öncelikle hangi kategoriye girdiği tespit edilmektedir. Taraflar sözleşmenin kurulması esnasında karşılıklı olarak hazır bulunuyorlarsa sözleşmenin hazır olanlar arasında kurulması söz konusudur<sup>312</sup>. Bunun yanı sıra TBK m. 4/2’de belirtildiği üzere, telefon, bilgisayar gibi iletişim sağlayabilen araçlarla doğrudan iletişim sırasında yapılan öneri de hazır bir kişiye yöneltilmiş kabul edilmektedir. Buna karşılık, öneriye yönelik kabul veya ret beyanı anında yöneltilemiyorsa kurulmak istenen sözleşme ilişkisinin hazır olmayanlar arasında olduğu kabul edilmektedir<sup>313</sup>. Öneri ve kabul beyanlarının, örneğin mektup ya da e-posta ile gönderilmiş olması sonucunda sözleşme, hazır olmayanlar arasında kurulmuş olmaktadır. Akıllı sözleşmelerde de blokzincirine işlenen öneri koduna anında kabul beyanında bulunulması beklenemeyeceğinden, hazır olmayanlar

<sup>309</sup> Carron / Botteron, s. 127, Çubukçu, s. 65, Sillanpaa, s. 39.

<sup>310</sup> Carron / Botteron, s. 127.

<sup>311</sup> Raskin, s. 322, Çağlayan Aksoy, s. 166, Carron / Botteron, s. 123, 127, Kasprzyk, s. 114, Lauslahti ve Diğerleri, s. 16, Durovic / Janssen, s. 762, Woldemaryam, s. 57-58.

<sup>312</sup> Eren, s. 303, Kılıçoğlu, s. 97.

<sup>313</sup> Eren, s. 293, Kılıçoğlu, s. 98.

arasında sözleşme kurulması söz konusudur<sup>314</sup>. Bu sebeple akıllı sözleşmelerin kurulması ile hüküm ve sonuçlarını doğurmaya başlaması farklı anlarda gerçekleşmektedir.

Akıllı sözleşmelerin kurulma anına ilişkin olarak öğretide farklı görüşler bulunmaktadır<sup>315</sup>. Gönderme anını esas alan görüşe göre, akıllı sözleşmede kodlanmış miktardaki kripto paranın gönderildiği an sözleşme kurulmuş olmaktadır<sup>316</sup>. Gönderme anı, kripto para gönderme işleminin kullanıcı tarafından özel anahtarıyla imzalandığı andır. Bu görüşün dayandığı gerekçe, işlemin özel anahtarla imzalandığı anda sözleşmenin tetiklenecek olması ve tarafların bundan sonraki sürece müdahale etmesinin mümkün olmamasıdır.

Varma anını esas olan ikinci görüşe göre gönderilen kripto paranın alıcının hesabına geçtiği an sözleşmenin kurulduğu andır<sup>317</sup>. Kripto paranın karşı tarafın hesabına geçtiği an ise işlemin özel anahtarla imzalanmasını takiben madenciler tarafından bu işlemin doğruluğunun onaylanması ve bunun yeni bir blok olarak ağa kaydedilmesi andır. Bu anda, kripto para göndermek suretiyle açıklanan kabul beyanı, karşı tarafa varmış olmaktadır.

Üçüncü görüş ise sözleşmenin kurulma anını tespit için belli sayıda bloğun oluşmuş olması gerektiğini belirtmektedir<sup>318</sup>. Buna göre irade beyanı olarak kabul edilen kripto para gönderme işleminin sistemdeki madenciler tarafından onaylanması ve yeni bir blok olarak ağa eklenmesi yeterli görülmemekte, bunun üzerine belli sayıda bloğun da eklenmiş olması gerekmektedir. Bunun sebebi, bir çatallanma (*forking*)<sup>319</sup> durumunun mevcut olmadığına ilişkin kesinlik sağlanmasının

---

<sup>314</sup> Çağlayan Aksoy, s. 167.

<sup>315</sup> Bkz.: Doğanç, s. 170-174, Çağlayan Aksoy, s. 171-174.

<sup>316</sup> Giancaspro, "Is a 'Smart Contract' Really a Smart Idea?..", s. 830, Jaccard, s. 23, Schulpen, s. 42.

<sup>317</sup> Çekin, "Akıllı Sözleşmeler", s. 325-326, Çağlayan Aksoy, s. 172, Müller, s. 75, Üstünkaya, s. 210.

<sup>318</sup> Bosson, s. 12.

<sup>319</sup> Çatallanma, bir blokzincirinin iki ayrı zincir oluşacak şekilde bölünmesidir. Bu ayrı zincirler, tıpkı bir çatal gibi bölündükleri ana kadar aynı işlem geçmişini paylaşırlar fakat bölünme anından itibaren yeni kurallarla ilerlemeye devam ederler. Çatallanmaların asıl sebebi yazılımsal güncellemelerdir. Gereken güncellemeleri yapan kullanıcılar yeni zincire katılabilirlerken, güncelleme yapmayan kullanıcılar eski zincirden işlemlere devam etmektedir. Sert çatallanma (*hard fork*) ve yumuşak

beklenmesidir. Zira çatallanma söz konusu olursa yeni bir blok olarak eklenen blok yok olacak, diğer bir ifadeyle yürürlüğünü yitirecektir. Bu sebeple bu görüş, sözleşmenin kurulduğu an olarak bloğun varlığının kesinleşmesini esas almaktadır.

Türk Borçlar Kanunu, varma anı teorisini esas aldığından, blok zincirinin kendine has özellikleri dikkate alınarak kabul beyanının varma anı tespit edilmelidir. Blok zincirinde gerçekleştirilen işlemlerin ağa yeni bir blok olarak eklenebilmesi için yapılan işlemin madenciler tarafından doğrulanması sürecinin gerektiğinden bahsetmiştik<sup>320</sup>. Akıllı sözleşmeyi içeren bloğun da yeni bir blok olarak blok zincirine eklenmesi için kullanıcıların çoğunluğu tarafından onaylanması suretiyle geçerlilik kazanması gerekmektedir<sup>321</sup>. Zira ilgili blok onaylanana kadar havuzda beklemekte ve varlık kazanacağı konusunda bir kesinlik bulunmamaktadır. Bu sebeple akıllı sözleşme, kaydedildiği bloğun kullanıcıların çoğunluğu tarafından onaylanması anında kurulmuş olmaktadır<sup>322</sup>. Kanaatimizce, sözleşmenin kurulması için onaylanan bloğun üzerine belli sayıda bloğun eklenmesinin beklenmesi, akıllı sözleşmenin kurulması açısından gereksizdir. Zira blok bir kere oluşmuş ve gönderilen kripto para alıcının hesabına geçmiştir. Daha sonra çatallanma sebebiyle bu bloğun yok olmasının hukuki bir etkisi olmamakta, sözleşmenin de yok olması sonucunu doğurmamaktadır<sup>323</sup>.

---

çatallanma (*soft fork*) olmak üzere iki tür çatallanmadan bahsedebiliriz. Sert çatallanmalar, blok zincirinin çalışma sistemini değiştiren protokol güncellemeleridir. Ağdaki düğümlerin (*node*) yeni oluşan zinciri kullanabilmesi için yapılan güncellemelerin bulunduğu yazılımları kullanması gerekir. Aksi takdirde düğümler yeni zincirde işlem yapamazlar ve bunun sonucu olarak eski zincirin kurallarıyla çalışan yeni bir zincir ve hatta yeni bir kripto paranın ortaya çıkmasına sebep olabilirler. Mesela, Bitcoin ve Ethereum blok zincirlerinde ayrı zamanlarda gerçekleşen sert çatallanmalar sonucunda Bitcoin Cash ve Ethereum Classic isimli yeni kripto paralar üretilmesi buna örnektir. Yumuşak çatallanmalar ise blok zincirinin kullanımını iyileştirmeye, geliştirmeye yönelik teknik değişiklikler sonucu oluşmaktadır. Yeni özelliklerin kullanılabilmesi için kullanıcıların güncelleme yapması gerekmektedir. Ancak sert çatallanmadan farklı olarak, cüzdanlarını güncellemek istemeyen kullanıcılar da blok zincirinde işlem yapmaya devam edebilirler. Yalnızca yeni özelliklerden faydalanamazlar, <https://www.btcturk.com/bilgi-platformu/catallanma-hardfork-softfork-nedir/>. (son erişim tarihi: 15.05.2022), Scholz, s. 13-14, Grimmelmann, s. 16-17.

<sup>320</sup> Bkz.: yuk. dn. 20.

<sup>321</sup> Çubukçu, s. 67, Blok zincirinde yapılan hukuki işlemlerin kurulması ve geçerlilik kazanması için madenciler tarafından onaylanmasına ihtiyaç duyulmasının hukuki karşılığı olarak, “tamamlayıcı unsur” nitelendirmesi yapılması mümkündür.

<sup>322</sup> Çekin, “Akıllı Sözleşmeler”, s. 326.

<sup>323</sup> Benzer yönde bkz.: Jaccard, s. 23.

Akıllı sözleşmenin hüküm ve sonuçlarını doğurma anı ise TBK m. 11/1 uyarınca kabul beyanının gönderildiği an olacaktır. Diğer bir ifadeyle kabul beyanında bulunan kişinin, kabul ifade eden işlemi özel anahtarıyla imzaladığı andan itibaren sözleşme, hüküm ve sonuçlarını doğurmaya başlayacaktır<sup>324</sup>.

Doktrindeki bir görüşe göre, akıllı sözleşmelerin hüküm ve sonuçlarını doğurmaya başladığı an olarak kabul beyanının özel anahtarla imzalandığı anın esas alınması isabetsizdir. Zira blokzincirinin doğası gereği geçmişe etkili işlem yapılamamaktadır. Geçmişteki bir andan başlayarak sözleşmenin hükümlerini nasıl doğuracağı belirsizdir. Dolayısıyla akıllı sözleşmelerin hüküm ve sonuçlarını doğuracağı anın belirlenmesinde hazırlar arasında kurulan sözleşmelerin hüküm ve sonuçlarını doğurmaya başladığı anın kıyas yoluyla uygulanması şeklinde bir çözüm önerilmiştir<sup>325</sup>.

## 5. Öneri ve Kabulün Geri Alınması

Öneri beyanının bağlayıcılığının ortadan kalkması için ya belirli bir süreyle sınırlandırılmış olması ya da TBK’da yer alan kurallara göre geri alınması gerekir<sup>326</sup>. Bu doğrultuda blokzincirinde bir akıllı sözleşme kurmak üzere bulunan öneri beyanı belirli bir süre sonra ortadan kalkacak şekilde kodlanabileceği gibi belirli sayıda kişinin kabul etmesiyle sona erecek şekilde de hazırlanabilir<sup>327</sup>. Bu ihtimallerde, belirlenen süre ya da kişi sayısına ulaşıldığında önerinin bağlayıcılığı ortadan kalkar. Öğretide, önerinin ileride geri alınmak istenmesi ihtimali için akıllı sözleşme kodu oluşturulurken öneriye davet niteliğinde hazırlanması ve akıllı sözleşmenin, öneride bulunanın ek bir hareketiyle tetiklenmesinin sağlanması da tavsiye edilmektedir<sup>328</sup>. Kanaatimizce bu tavsiye, öneride bulunan kişinin önerisini geri alma ihtiyacı duyması durumunda, işlemlerin geri döndürülemez olduğu blokzinciri platformu açısından işlevsel görünmektedir.

<sup>324</sup> Çubukçu, s. 67, Çekin, “Akıllı Sözleşmeler”, s. 326, Giancaspro, “Is a ‘Smart Contract’ Really a Smart Idea?..”, s. 830.

<sup>325</sup> Üstün, s. 116.

<sup>326</sup> Eren, s. 291, 300.

<sup>327</sup> Doğanç, s. 166, Çağlayan Aksoy, s. 164.

<sup>328</sup> Doğanç, s. 166.

Akıllı sözleşmelerdeki öneri ve kabul beyanlarının geri alınması için ise TBK'nın genel hükümlerinde yer alan kurallara riayet edilmesi gerekir. Türk Borçlar Kanunu m. 10'a göre geri alma açıklamasının, diğer tarafa öneriden önce veya aynı anda ulaşılmış ya da daha sonra ulaşmakla birlikte diğer tarafça öneriden önce öğrenilmiş olması gerekir<sup>329</sup>. Bu kural, kabulün geri alınması için de geçerlidir. Aksi takdirde önerinin veya kabulün geri alınması hüküm ifade etmez. Bu durumda öneri veya kabulün kendisi hüküm ifade eder ve sözleşme varlığını sürdürür.

Türk Borçlar Kanunu ışığında blokzincirinde yapılan öneri ve kabul beyanlarına dönecek olursak, bunların geri alınabileceği anın tespiti için öncelikle blokzincirinde yapılan işlemlerin karşı tarafça ne zaman öğrenildiğinin belirlenmesi gerekir. Akıllı sözleşmeler, daha önce de belirttiğimiz üzere kabul beyanı ihtiva eden işlemin, kullanıcıların çoğunluğu tarafından onaylanarak zincire yeni bir blok olarak eklenmesi anında kurulmuş olmaktadır. Örneğin bir kabul beyanından yola çıkacak olursak, bu beyan, akıllı sözleşmeye kodlanan belirli miktar kripto paranın öneren kişinin hesabına aktarılması suretiyle yapılmaktadır. Bu işlemin karşı tarafça öğrenilmesi, işlemin onaylanarak yeni bir blok olarak eklenmesi anında değil, bu bloktan sonra on iki bloğun daha zincire eklenmesi ile söz konusu olmaktadır<sup>330</sup>. Bu ise yaklaşık üç dakikalık bir süreye tekabül etmektedir. Bu süreç gerçekleştiği anda çatalanma ihtimali ortadan kalmakta; işlem geri döndürülemez bir biçimde ağa kaydedilmekte ve karşı taraf tarafından öğrenilmektedir. O halde geri alma işleminin, bu ana kadar yapılabileceği belirtilmektedir<sup>331</sup>.

---

<sup>329</sup> Oğuzman / Öz, s. 61, Eren, s. 301, Kılıçoğlu, s. 105, Nomer, s. 54.

<sup>330</sup> Çağlayan Aksoy, s. 175.

<sup>331</sup> Çağlayan Aksoy, s. 175.

## II. AKILLI SÖZLEŞMELERİN GEÇERLİLİĞİ

### A. Genel Olarak Sözleşmelerin Geçerlilik Şartları

Bu başlık altında, borçlar hukuku sözleşmelerinin tabi olduğu geçerlilik şartları hakkında genel hatlarıyla değerlendirmeler yapılacaktır. Her bir şart, akıllı sözleşmeler açısından da uygulama alanı bulacağından önem arz etmektedir. Ancak akıllı sözleşmeler bakımından bu geçerlilik şartlarından özellik arz edenler ileride ayrıca ve etraflıca incelenecektir.

#### 1. Ehliyet

Bir sözleşmenin hukuken geçerli sayılması için tarafların hukuki işlem yapmaya ehil olmaları gerekir<sup>332</sup>. Bu anlamda sahip olunması gereken ehliyet, fiil ehliyetidir. Türk Medeni Kanunu m. 10'a göre fiil ehliyetinin şartları, kişinin ayırt etme gücüne sahip olması, ergin olması ve kısıtlı olmamasıdır. Bu üç özelliğin hepsini taşıyan kimselere tam ehliyetli denilmektedir<sup>333</sup>. Tam ehliyetli kimse, TMK m. 9'da belirtildiği üzere kendi fiilleriyle hak sahibi olabilmekte ve borç altına girebilmektedir. Tam fiil ehliyetine sahip olmayan kişinin yaptığı işlem ise kesin hükümsüzdür<sup>334</sup>.

Tam fiil ehliyetinin şartlarından erginlik, on sekiz yaşın doldurulmasıyla oluşmaktadır (TMK m. 11/1). Bunun yanı sıra kişinin erginlik kazanması evlenme ile (TMK m. 11/2) ve on beş yaşını dolduran çocuğun kendi isteği ve velisinin rızasıyla mahkemece verilecek kararlar da mümkündür (TMK m. 12).

Ayırt etme gücüne sahip olma hali TBK m. 13'e göre, yaş küçüklüğü veya akıl hastalığı, akıl zayıflığı, sarhoşluk ya da bunlara benzer sebeplerden akla uygun

<sup>332</sup> Oğuzman / Öz, s. 84, Nomer, s. 75, Dural, Mustafa / Öğüz, Tufan, Türk Özel Hukuku Cilt II Kişiler Hukuku, 22. Baskı, İstanbul 2021, s. 50, Akipek, Jale / Akıntürk, Turgut / Ateş, Derya, Türk Medeni Hukuku Başlangıç Hükümleri Kişiler Hukuku Birinci Cilt, 15. Baskı, İstanbul 2019, s. 282.

<sup>333</sup> Helvacı, Serap, Gerçek Kişiler, 8. Baskı, İstanbul 2017, s. 64, Oğuzman / Öz, s. 84, Dural / Öğüz, s. 65, Akipek / Akıntürk / Ateş, s. 305.

<sup>334</sup> Oğuzman / Öz, s. 84, Helvacı, s. 68, Eren, s. 386, 388, Kılıçoğlu, s. 138, Dural / Öğüz, s. 69, Akipek / Akıntürk / Ateş, s. 308-309, Nomer, s. 75.



davranma yeteneğinden yoksun bulunmamaktır. Türk Medeni Kanunu m. 15'e göre ayırt etme gücü bulunmayan kişinin yapmış olduğu fiiller hukuki sonuç doğurmamaktadır. Zira bu özellikteki kişiler tam ehliyetsiz kabul edilmektedir.

Tam fiil ehliyetinin üçüncü şartı olan kısıtlı olmama hali ise, kişinin kanuni veya iradi bir sebeple kısıtlanmamış olmasını ifade etmektedir<sup>335</sup>. Kanuni kısıtlama halleri, TMK 405 ve 407. maddeleri arasında düzenlenmiştir. Buna göre akıl hastalığı veya akıl zayıflığı, savurganlık, alkol veya uyuşturucu madde bağımlılığı, kötü yaşama tarzı, kötü yönetim, özgürlüğü bağlayıcı ceza alınmış olması durumlarında belirli şartlara tabi olarak kişi kanun gereği kısıtlanmaktadır. Türk Medeni Kanunu m. 408'de sayılan iradi kısıtlılık halinde ise, yaşlılık, engellilik, deneyimsizlik veya ağır hastalık sebebiyle işlerini gereken şekilde yönetemediğini ispat eden her erginin kendi rızasıyla kısıtlanması söz konusudur.

Türk Medeni Kanunu m. 16/1'e göre, yaşı küçük olup ayırt etme gücüne sahip olan kişilere ve ergin olup kısıtlanmış olan kişilere sınırlı ehliyetsiz denmektedir. Sınırlı ehliyetsizlerin tek başlarına hak sahibi olmaları ve borç altına girebilmeleri mümkün değildir. Bu kişilerin yaptıkları hukuki işlemlerin geçerli olabilmesi için yasal temsilcilerinin rızası gerekmektedir<sup>336</sup>. Yapılan işleme yasal temsilci tarafından rıza gösterilene kadar işlem askıda hükümsüz olmakta; işleme rıza gösterilirse, işlem yapıldığı andan itibaren geçerli hale gelmektedir<sup>337</sup>. Fakat TBK m. 16/1'e göre, karşılıksız kazanmada ve kişiye sıkı suretle bağlı hakları kullanmada yasal temsilcinin rızası gerekmemektedir. Son olarak belirtmek gerekir ki, sınırlı ehliyetsizlerin yasal temsilcilerinin rızasıyla dahi yapamayacağı işlemler bulunmaktadır. Bunlar kefil olma, vakıf kurma ve önemli miktarlarda bağış yapmaktır (TMK m. 449).

---

<sup>335</sup> Dural / Ögüz, s. 63, Akipek / Akıntürk / Ateş, s. 302, Nomer, s. 75.

<sup>336</sup> Helvacı, s. 78, Dural / Ögüz, s. 85, Oğuzman / Öz, s. 84-85, Eren, s. 387, Akipek / Akıntürk / Ateş, s. 324, Nomer, s. 76.

<sup>337</sup> Eren, s. 387, Nomer, s. 79, Helvacı, s. 80, Dural / Ögüz, s. 89, Akipek / Akıntürk / Ateş, s. 330.

Bir diğer ehliyet kategorisi, sınırlı ehliyetlilerdir. Bunlar, kısıtlanması için yeterli sebep bulunmayan fakat korunması için fiil ehliyetlerinin sınırlanması gerekli görülen ergin kişilerdir<sup>338</sup>. Bu kişilere TMK m. 429’da sayılan işlerde görüşü alınmak üzere bir yasal danışman atanmaktadır. Yasal danışman kanunda sayılan hâllerde işleme görüş bildirene kadar işlem askıda hükümsüz olur; olumlu görüş bildirmesi durumunda işlem yapıldığı andan itibaren hüküm ifade eder<sup>339</sup>.

## **2. Sözleşmenin Konusunun Hukukun Emredici Kurallarına, Kamu Düzenine, Ahlâka ve Kişilik Haklarına Aykırı Olmaması**

Sözleşme serbestisi ilkesine göre taraflar, diledikleri tipte ve içerikte sözleşme kurma özgürlüğüne sahiptirler<sup>340</sup>. Bu durum TBK m. 26’da, “Taraflar, bir sözleşmenin içeriğini kanunda öngörülen sınırlar içinde özgürce belirleyebilirler.” şeklinde ifade edilmiştir. Buna göre sözleşme özgürlüğünün kapsamını kanunda öngörülen sınırlar oluşturmaktadır. Kanunda öngörülen sınırlardan biri de TBK m. 27’de belirtilmiştir. Bu maddeye göre bir sözleşmenin konusu, kanunun emredici hükümlerine, ahlâka, kamu düzenine, kişilik haklarına aykırı veya konusu imkânsız olamaz. Bu düzenlemeye aykırı sözleşmeler kesin hükümsüzlük yaptırımına tabi olmaktadır<sup>341</sup>.

Türk Borçlar Kanunu m. 27 hükmündeki sınırları genel hatlarıyla incelemek gerekirse, hukuk düzeni tarafından öngörülmüş hukuk kurallarından, uyulması zorunlu olan ve taraflarca aksinin kararlaştırılması mümkün olmayanlara emredici hukuk kuralları denmektedir. Sözleşme ilişkisine girmek isteyen tarafların, sözleşmenin konusunu TBK’da ya da başka kanunlarda yer alan emredici hukuk kurallarına uygun bir biçimde belirlemeleri gerekir.

---

<sup>338</sup> Helvacı, s. 64, Nomer, s. 80.

<sup>339</sup> Helvacı, s. 65.

<sup>340</sup> Eren, s. 347, Oğuzman / Öz, s. 85-86, Kılıçoğlu, s. 113-121, Nomer, s. 80, Kaşak, Fahri Erdem, Sözleşme Özgürlüğünün Sınırı Olarak Kanunun Emredici Hükümlerine Aykırılık, İstanbul 2019, s. 38.

<sup>341</sup> Kaşak, s. 360.

Sözleşme serbestisinin ikinci sınırı olan ahlak kuralları, bir toplumda belli bir zaman diliminde uyulması zorunluluğu benimsenmiş olan ve yazılı olmayan kurallardır. Sözleşme ilişkisi kurmak isteyen taraflar, bu kurallara aykırı bir konu belirleyemezler. Ancak belirtmek gerekir ki, bu kurallar değer yargısı içerdiğinden kültürden kültüre, toplumdan topluma değişiklik gösterebilmektedir. Dolayısıyla bir sözleşmenin konusunun ahlaka aykırı olup olmadığı belirlenirken içinde bulunulan toplum dikkate alınmalıdır<sup>342</sup>.

Sözleşmenin konusunun kamu düzenine aykırı olmamasından anlaşılması gereken ise içinde bulunulan toplumun ve devletin menfaatlerini koruyan kurallar bütününe aykırı olmamasıdır. Bunun için yazılı hukuk kurallarının varlığı gerekmektedir. Özel hukukta kamu düzenini ilgilendiren kurallar çoğunlukla aile, miras ve eşya hukukunda bulunmaktadır. Bununla birlikte borçlar hukuku bakımından sözleşme serbestisi, ahde vefa ve güven teorisi gibi hükümlerin kamu düzenini sağlayan kurallardan olduğu belirtilmektedir<sup>343</sup>.

Son olarak sözleşmenin konusunun kişilik haklarına da aykırı olmaması gerekir. Kişilik hakkı, bir kişinin ismi, resmi, yaşam alanı, vücut bütünlüğü, şerefi, haysiyeti gibi kişisel varlıkları üzerindeki haklarının bütünüdür<sup>344</sup>. Bir kimsenin, sayılanlar gibi kişisel bir varlığına zarar veren, diğer bir ifadeyle kişilik hakkını bertaraf eden bir husus sözleşmenin konusunu oluşturamaz. Oluşturması durumunda sözleşme kesin hükümsüzlük yaptırımına tabi olacaktır.

### **3. Sözleşmenin Konusunun İmkânsız Olmaması**

Türk Borçlar Kanunu m. 27’de yer alan geçerlilik şartlarından biri de sözleşmenin konusunun imkânsız olmamasıdır. Burada yer alan imkânsızlığın sözleşmenin geçerliliğine etki etmesi için objektif olması ve başlangıçta bulunması gerekmektedir. Objektif imkânsızlık, bir sözleşmedeki edimin yalnızca o edim

<sup>342</sup> Kılıçoğlu, s. 144, Eren, s. 371, Nomer, s. 95.

<sup>343</sup> Eren, s. 375-376, Erdoğan, s. 83, Kaşak, s. 115.

<sup>344</sup> Eren, s. 376-377, Öztan, Bilge, Kişiler Hukuku Gerçek Kişiler, 11. Baskı, Ankara 2021, s. 253, Dural / Ögüz, s. 100, Akipek / Akıntürk / Ateş, s. 345, Nomer, s. 94.

borçlusu tarafından değil, hiç kimse tarafından yerine getirilmesinin mümkün olmamasıdır<sup>345</sup>. Ancak edimin imkânsızlığı yalnızca o edimin borçlusu bakımından söz konusuysa bu durumda subjektif imkânsızlıktan bahsedilir<sup>346</sup>. Subjektif imkânsızlık ise sözleşmenin geçersizliği sonucunu doğurmaz.

Edimin imkânsız olmasının kesin hükümsüzlük yaptırımına tabi olması için objektif imkânsızlığın başlangıçta mevcut olması gerekmektedir<sup>347</sup>. Başlangıçtan kasıt, sözleşme kurulmadan önce ya da en geç sözleşmenin kurulduğu esnadır. Sözleşme kurulduktan sonra ortaya çıkan imkânsızlık, sözleşmenin kesin hükümsüzlüğüne sebep olmamaktadır. Sonuçları ise borçlunun kusurunun bulunup bulunmamasına göre değişiklik göstermektedir. Borçlunun kusuru varsa edimin yerini tazminat borcu almakta; borçlunun kusuru yoksa borç, sona ermektedir.

#### 4. İrade Beyanlarında Sakatlık Olmaması

Türk Borçlar Kanunu m. 1'e göre sözleşmenin kurulması, taraf iradelerinin karşılıklı ve birbirine uygun olarak açıklanmasıyla gerçekleşir. Yani bir sözleşmenin kurucu unsurları irade beyanlarıdır. İrade beyanlarının bulunmaması, sözleşmenin yokluğu sonucunu doğurur<sup>348</sup>. Ancak bazı durumlarda irade beyanı bulunmasına rağmen her zaman sağlıklı bir iradeden söz edilemez. Bu gibi hallerde, irade sakatlıkları söz konusu olur. İrade sakatlıkları sözleşmenin kurulmasına engel olmaz. Ancak, sözleşmenin geçersiz kılınmasına sebep olur<sup>349</sup>.

İrade sakatlıkları, sözleşme kurmak üzere bir araya gelen tarafların iradelerinin oluşumu veya açıklanması esnasında ortaya çıkan bozukluklardır<sup>350</sup>. Borçlar

<sup>345</sup> Oğuzman / Öz, s. 94, Eren, s. 382, Kılıçoğlu, s. 147, Nomer, s. 97, Gündoğdu, Fatih, Borca Aykırılık Hallerinden Kusurlu İfa İmkansızlığı ve Hukuki Sonuçları, İstanbul 2014, s. 9.

<sup>346</sup> Eren, s. 382, Kılıçoğlu, s. 147, Oğuzman / Öz, s. 94.

<sup>347</sup> Oğuzman / Öz, s. 93, 94, Eren, s. 381-384, Kılıçoğlu, s. 146, Nomer, s. 97, Gündoğdu, s. 11.

<sup>348</sup> Eren, s. 385, Gül, İbrahim, İrade Bozukluğunun Sonucu Olarak İptal Edilebilirlik, Ankara 2020, s. 74-75.

<sup>349</sup> Özkaya, Eraslan, Yanılma Aldatma Korkutma Davaları, 4. Baskı, Ankara 2019, s. 22.

<sup>350</sup> Oğuzman / Öz, s. 95, Eren, s. 434, Nomer, s. 98, Özkaya, Yanılma Aldatma Korkutma, s. 19.

hukukunda irade sakatlığı halleri yanılma (hata), aldatma (hile) ve korkutma (ikrah)dır<sup>351</sup>.

Yanılma halinde sözleşmenin bir tarafı, sözleşmenin niteliğinde, sözleşmenin şeklinde, konusunda, sözleşme yapmak istediği kişide hataya düşmektedir. Düşülen hata esaslı ise bir irade sakatlığından söz edilir (TBK m. 30-35). Saikte yanılma, yani kişiyi herhangi bir davranışta bulunmaya yönelten nedende yanılma ise kural olarak esaslı yanılma sayılmaz. Esaslı yanılma sayılması için yanılanın, yanıldığı saiki sözleşmenin temeli sayması ve bunun da iş ilişkilerinde geçerli dürüstlük kurallarına uygun olması ve ayrıca bu durumun karşı tarafça da bilinebilir olması gerekir (TBK m. 32).

İkinci irade sakatlığı hali olan aldatmanın yanılmadan farkı, sözleşmenin bir tarafının, diğer tarafı aldatma kastının bulunmasıdır<sup>352</sup>. Bu sebeple TBK m. 36/1'de belirtildiği üzere, aldatmanın geçersizliğe sebep olması için esaslı olmasına gerek yoktur. Ayrıca TBK m. 36/2'ye göre aldatma fiilini üçüncü bir kişi gerçekleştirmişse, sözleşmenin yapıldığı sırada karşı tarafın aldatmayı bilmesi veya bilecek durumda olması hâlinde, aldatılan kişi sözleşmeyle bağlı olmayacaktır.

Üçüncü irade sakatlığı hali olan korkutmada, sözleşme taraflarından birinin, karşı tarafın ya da üçüncü bir kişinin korkutması sonucu sözleşme ilişkisine girmesi söz konusudur (TBK m. 37/1). Korkutmanın sözleşmenin geçersizliği sonucunu doğurması için korkutulan kişinin kendisinin ya da bir yakınının kişilik haklarına veya malvarlığına yönelik ağır ve yakın bir zarar tehlikesinin bulunması ve korkutulan kişinin bu zarar tehlikesine inanmakta haklı olması gerekmektedir (TBK m. 38/1). Korkutan kişi bir üçüncü kişi ise ve sözleşmenin karşı tarafı korkutmayı bilmiyorsa ya da bilecek durumda değilse, korkutulan kişi sözleşme ile bağlı kalmak istemiyorsa ve hakkaniyet gerektiriyorsa, diğer tarafa tazminat ödemekle yükümlüdür (TBK 37/2).

<sup>351</sup> Eren, s. 435, Oğuzman / Öz, s. 96, Nomer, s. 98.

<sup>352</sup> Oğuzman / Öz, s. 114, Eren, s. 460, Özkaya, Yanılma Aldatma Korkutma, s. 202-203.

Sözleşme kurulurken yanılan, aldatılan veya korkutulan taraf, baştan itibaren sözleşme ile bağlı değildir. Ancak kanunda belirtilen süre içinde sözleşmeyi iptal etmezse sözleşmeyi onanmış sayılmaktadır<sup>353</sup>. İrade sakatlığı nedeniyle sözleşmenin iptalinde süre, yanılma veya aldatmanın öğrenildiği; korkutmanın ise etkisinin ortadan kalktığı andan başlayarak bir yıldır. Bu bir yıllık süre boyunca sözleşme askıdadır<sup>354</sup>. İradesi sakatlanan taraf bir yıllık süre içerisinde iptal hakkını kullanabilir ve vermiş olduğu şeyleri geri isteyebilir. Bu süre içinde edimini ifa etmiş olması da iptal hakkını ortadan kaldırmaz. Meğer ki ifa, iptal hakkından feragat anlamına gelsin. Herhangi bir bildirimde bulunulmamasından dolayı sözleşmenin onanmış sayılması durumunda ise iradesi sakatlanan tarafın tazminat hakkı ortadan kalkmayacaktır (TBK m. 39).

## 5. Sözleşmenin Muvazaalı Olmaması

Bazı amaçlarla taraflar görünüşte bir sözleşme kurarlar, ancak kurdukları bu sözleşmenin hüküm ifade etmemesi konusunda anlaşırılar. Buna muvazaa anlaşması denmektedir<sup>355</sup>. Muvazaanın, mutlak ve nisbi olmak üzere iki türü bulunmaktadır. Mutlak muvazaada, taraflar esasında hiçbir işlem yapmadıkları halde, üçüncü kişiler karşısında bir işlem yapmış gibi görünmek için işlem yapmaktadırlar<sup>356</sup>. Örneğin bir kişinin hacizden kurtulmak amacıyla hacze konu olabilecek malını başkasına satıp devretmiş gibi göstermesi durumunda mutlak muvazaa söz konusudur.

Nisbi muvazaada ise görünüşteki işlem ve gizli işlem olmak üzere iki sözleşme söz konusudur<sup>357</sup>. Kişiler aslında kurmak istedikleri ilişkiyi başkalarından gizlemek amacıyla bir başka işlemi yapmış gibi göstermektedirler. Örneğin bir kişinin, aracını arkadaşına bağışlamasına rağmen ailesi ile sorun yaşamamak için görünüşte satmış gibi göstermesi durumunda, görünüşteki işlem satış sözleşmesi; gizli işlem ise bağışlama sözleşmesidir. Bu durumda görünüşteki işlem kesin hükümsüz olacak ve

<sup>353</sup> Eren, s. 464, Oğuzman / Öz, s. 130, Nomer, s. 74, Gül, s. 196.

<sup>354</sup> Nomer, s. 74, Özkaya, Yanılma Aldatma Korkutma, s. 472.

<sup>355</sup> Oğuzman / Öz, s. 134, Eren, s. 407, Nomer, s. 109, Yavuz, Nihat, Muvazaa İnançlı İşlem Nam-I Müstear ve Kanuna Karşı Hile Davaları, 4. Baskı, Ankara 2015, s. 2-3.

<sup>356</sup> Eren, s. 409, Oğuzman / Öz, s. 135, Yavuz N., s. 3.

<sup>357</sup> Eren, s. 410, Nomer, s. 111, Yavuz N., s. 3.

taraflar arasında hiçbir hukuki sonuç meydana getirmeyecektir<sup>358</sup>. Buna karşılık tarafların asıl olarak akdetmek istedikleri bağışlama sözleşmesi geçerliliğini koruyacaktır. Bu durum, TBK m. 19’da şu şekilde ifade edilmiştir: “Bir sözleşmenin türünün ve içeriğinin belirlenmesinde ve yorumlanmasında, tarafların yanlışlıkla veya gerçek amaçlarını gizlemek için kullandıkları sözcüklere bakılmaksızın, gerçek ve ortak iradeleri esas alınır.”.

## 6. Şekil Şartı Öngörülen Sözleşmelerde Şekle Uyulması

Borçlar hukukunda şekil serbestisi ilkesi bulunmaktadır. Bu husus, TBK m. 12’de düzenlenmiştir. Buna göre, kanunda aksi bir hüküm bulunmadığı sürece taraflar sözleşmenin kurulmasına ilişkin irade beyanlarını diledikleri şekilde açıklayabilirler. Ancak kanunda bir sözleşmenin belirli bir şekilde yapılması öngörülmüşse bu şekil, geçerlilik şartıdır. Belirlenen şekle uyulmadan kurulan sözleşmeler kesin hükümsüzlük yaptırımına tabi olacaktır<sup>359</sup>.

Kanunda öngörülen şekil şartları kanuni şekil olarak adlandırılmaktadır<sup>360</sup>. İrادی şekil ise kanunun şekle tabi tutmadığı sözleşmeleri tarafların diledikleri şekilde yapması sonucu söz konusu olur<sup>361</sup>. Kanuni şekiller, adi yazılı ve resmi şekil olmak üzere alt sınıflara ayrılmaktadır. Adi yazılı şekil, tarafların sözleşme kurmaya yönelik irade beyanlarını yazıyla ifade etmeleridir<sup>362</sup>. Bu şekil türü, metin ve imza olmak üzere iki unsurdan oluşmaktadır. Metin, sözleşmeye yönelik iradenin ifade edildiği kısımdır<sup>363</sup>. Metnin neyin üzerine veya hangi dilde yazıldığına bir önemi yoktur<sup>364</sup>. İmza ise metnin altına iradesini açıklayan kişi tarafından atılan işarettir. TBK m. 15/1’e göre imzanın el yazısıyla atılması zorunlu olmakla birlikte güvenli elektronik imza da el yazısıyla atılmış imza gibi hukuki sonuç doğurmaktadır. İmzanın başka bir araçla atılmasının geçerli olması için ise ancak örf ve âdetçe kabul

<sup>358</sup> Oğuzman / Öz, s. 136, Yavuz N., s. 14, Bir görüşe göre, muvazaalı işlemde işlem ve beyan iradeleri bulunmadığından görünürdeki işlem yok hükmündedir, bkz.: Eren, s. 413.

<sup>359</sup> Oğuzman / Öz, s. 162, Eren, s. 334, Kılıçoğlu, s. 151, Nomer, s. 122.

<sup>360</sup> Eren, s. 311, Oğuzman / Öz, s. 146.

<sup>361</sup> Eren, s. 312, Oğuzman / Öz, s. 147, Nomer, s. 124.

<sup>362</sup> Oğuzman / Öz, s. 149, Eren, s. 316, Kılıçoğlu, s. 160.

<sup>363</sup> Eren, s. 316, Kılıçoğlu, s. 160.

<sup>364</sup> Oğuzman / Öz, s. 149-150.

edilen durumlar gerekmektedir (TBK m. 15/2). İmza atacak kişinin okuma yazma bilmemesi durumunda, imza yerine geçmek üzere el ile yapılmış bir işaret, mühür ya da parmak izi kullanması mümkündür (TBK m. 16/1). Görme engelli kimselerin ise imzalarını el yazısı ile atmaları yeterlidir. Ancak talepleri varsa imzalarında şahit bulundurulabilirler (TBK m. 15/3). Hukukumuzdaki adi yazılı şekle bağlı sözleşmelere örnek olarak, alacağın devri (TBK m. 183), önalım sözleşmesi (TBK m. 237/3) ve kefalet sözleşmesi (TBK m. 583) gösterilebilir.

Resmi şekil ise tarafların iradelerini resmi bir makam önünde veya resmi makamın katılımı esnasında açıklamaları ile oluşmaktadır<sup>365</sup>. Örneğin, taşınmaz satış sözleşmesinin tapuda; miras sözleşmesinin noterde yapılması gerekmektedir. İkisi de resmi makam önünde kurulan resmi şekle tabi sözleşme örneğidir. Bunların yanı sıra taşınmaz satış vaadi sözleşmesi, eşler arasındaki mal rejimi sözleşmeleri, alım ve geri alım sözleşmeleri de resmi şekle bağlı diğer bazı sözleşmelerdendir.

## **7. Aşırı Yararlanma (Gabin) Bulunmaması**

Sözleşme taraflarından birinin, diğer tarafın düşüncesizliğinden, deneyimsizliğinden ya da zor durumda kalmasından faydalanması sonucunda edimler arasında açık bir oransızlık hâlinin bulunması durumunda aşırı yararlanma (gabin) söz konusu olur (TBK m. 28/1). Aşırı yararlanmadan söz edebilmek için yararlanan tarafın, karşı tarafın düşüncesizliğini, deneyimsizliğini ya da zor durumda olduğunu bilerek ve hatta bu durumdan yararlanma kastıyla hareket etmiş olması gerekir<sup>366</sup>.

Aşırı yararlanma halinde sözleşme baştan itibaren geçerlidir. Ancak aşırı yararlanmaya maruz kalan tarafın iki seçimlik hakkı bulunmaktadır. Kişi, yenilik doğuran bir hak olan iptal hakkını kullanarak sözleşmeyi geçersiz hale getirebilir ya da sözleşmeyle bağlı kalarak edimler arasındaki oransızlığın giderilmesini isteyebilir

<sup>365</sup> Eren, s. 327, Oğuzman / Öz, s. 158, Nomer, s. 136.

<sup>366</sup> Kılıçoğlu, s. 292-294, Oğuzman / Öz, s. 141-142, Nomer, s. 118, Özkaya, Eraslan, Aşırı Yararlanma (Gabin) Davaları, 4. Baskı, Ankara 2020, s. 36.



(TBK m. 28/1). İki hakkın da kullanılmasında hak düşürücü süre, düşüncesizlik ve deneyimsizliğin öğrenildiği; zor durumda kalmanın ise ortadan kalktığı tarihten başlayarak bir yıl ve her halde sözleşmenin kurulduğu tarihten itibaren beş yıldır (TBK m. 28/2).

## 8. Genel İşlem Koşullarına Getirilen Sınırlara Uyulması

TBK m. 20'ye göre genel işlem koşulları, çok sayıda benzer sözleşmede kullanılmak üzere sözleşmenin taraflarından birinin önceden düzenlenmiş olduğu ve sözleşme kurulurken diğer tarafa sunduğu sözleşme hükümleridir. Banka kredi sözleşmeleri, inşaat firmalarının satım sözleşmeleri, seyahat-turizm alanlarındaki sözleşmeler uygulamada sık karşılaşılan genel işlem koşulu örnekleridir<sup>367</sup>.

Genel işlem koşullarının çoğunlukla içeriğinin okunmadan imzalanması ihtimali bulunduğundan, sözleşmenin zayıf tarafını korumak üzere TBK'da üç tür denetim öngörülmüştür. Bunlar, yürürlük denetimi, yorum denetimi ve içerik denetimidir. Yürürlük denetimi, genel işlem koşulunun sözleşme içeriğine dahil edilip edilmeyeceğinin tespiti aşamasıdır. Genel işlem koşullarının karşı tarafın menfaatine aykırı olması durumunda sözleşmenin kapsamına dâhil olması için TBK'da bazı şartlar öngörülmüştür. Bu şartlar, sözleşmenin yapılması sırasında düzenleyenin karşı tarafa, bu koşulların varlığı hakkında açıkça bilgi verip, bunların içeriğini öğrenme imkânı sağlaması ve karşı tarafın da bu koşulları kabul etmesidir. Aksi takdirde, genel işlem koşulları yazılmamış sayılacaktır (TBK m. 21). Buna göre, yürürlük denetiminin yaptırımı yazılmamış sayılmadır. Doktrinde yazılmamış sayılma için kısmî yokluk<sup>368</sup>, kendine özgü yokluk<sup>369</sup> ya da kısmî kesin hükümsüzlük<sup>370</sup> ifadeleri kullanılmaktadır<sup>371</sup>. Karşı tarafın menfaatine aykırı olmamakla birlikte, sözleşmenin niteliğine ve işin özelliğine yabancı olan genel işlem koşulları da bu denetime tabi olacak ve yazılmamış sayılacaklardır (TBK m. 21/2). Sözleşmenin yazılmamış

<sup>367</sup> Reisoğlu, Safa, Türk Borçlar Hukuku Genel Hükümler, 25. Baskı, İstanbul 2014, s. 71.

<sup>368</sup> Eren, s. 236, Nomer, s. 87.

<sup>369</sup> Kılıçoğlu, s. 172.

<sup>370</sup> Hatemi, Hüseyin / Gökyayla, Emre, Borçlar Hukuku Genel Bölüm, 5. Baskı, İstanbul 2021, s. 69.

<sup>371</sup> Tartışmalar hk. ayrıntılı bilgi için bkz.: Şeker, Muzaffer, Yazılmamış Sayılma, 2. Baskı, İstanbul 2019, s. 137-163.

sayılan genel işlem koşulları dışındaki hükümleri ise geçerli olmaya devam edecektir. Bu durumda sözleşmeyi düzenleyen, yazılmamış sayılan koşullar olmasaydı diğer hükümlerle sözleşmeyi yapmayacak olduğunu ileri süremeyecektir (TBK m. 22).

Yorum denetimi ise, sözleşme içeriğine dahil olduğu belirlenen genel işlem koşulunun açık ve anlaşılır olmaması veya birden fazla anlama gelmesi durumunda yorum yoluyla denetlenmesini ifade eder. Türk Borçlar Kanunu m. 23'e göre, bu koşulların düzenleyenin aleyhine ve karşı tarafın lehine yorumlanması gerekmektedir.

Son olarak içerik denetiminde, diğer denetim aşamalarının uygulama alanı bulamayacağı hallerde, dürüstlük kurallarına aykırı bir şekilde karşı tarafın durumunu ağırlaştıran veya onun aleyhine olan genel işlem koşulunun geçerliliği denetlenir. Bu nitelikteki koşulların bulunması durumunda bu koşullar geçersiz sayılır (TBK m. 25). Buradaki geçersizlik türü, kısmî kesin hükümsüzlüktür<sup>372</sup>.

İçerik denetimine ilişkin kanundaki bir diğer düzenleme de değiştirme yasağıdır. Bu yasağa göre, genel işlem koşullarının bulunduğu bir sözleşme metninde ya da başka bir sözleşmede bulunan ve düzenleyen kişiye tek taraflı olarak karşı taraf aleyhine genel işlem koşulları içeren sözleşmenin bir hükmünde değişiklik yapma ya da yeni hüküm koyma yetkisi veren kayıtlar yazılmamış sayılır (TBK m. 24). Değiştirme yasağı içerik denetimine dâhil olmakla birlikte, yaptırımını itibariyle yürürlük denetimine tabi olduğu kabul edilebilir.

## **B. Akıllı Sözleşmelerin Geçerliliğinde Özellik Arz Eden Durumlar**

### **1. Genel Olarak**

Akıllı sözleşmelerin borçlar hukuku anlamında birer sözleşme olarak kabulü için yukarıda açıkladığımız geleneksel sözleşmelerin tabi olduğu geçerlilik şartları akıllı

<sup>372</sup> Eren, s. 250, Aydoğdu, Murat, Genel İşlem Koşulları Şerhi, Ankara 2018, s. 279-280.

sözleşmeler bakımından da uygulanabilmelidir. Bu doğrultuda akıllı sözleşme ile yürütülen hukuki işlemlerin de konusunun emredici hukuk kurallarına, ahlâka, kişilik haklarına aykırı ve imkânsız olmaması ve akıllı sözleşmede muvazaa ve aşırı yararlanma hallerinin bulunmaması gerekir. Ancak sayılan şartların akıllı sözleşmeler bakımından ayrıca ele alınmaya değer bir tarafı bulunmadığından, aşağıda yalnızca akıllı sözleşmelerde özellik arz eden şartlar incelenecektir.

## 2. Akıllı Sözleşmelerde Tarafların Ehliyetinin Tespiti

Blokcincirinde işlem yapmak için tarafların birbirlerinin yalnızca genel anahtarını bilmeleri yeterlidir. Zira veri değişiminde bulunulacağı zaman transfer edilecek değer gönderileceği adres kişinin genel anahtarı olacaktır. Blokcincirinde genel anahtar uzun sayı ve harflerden oluşan bir dizi olup kişinin kimliğine dair bir bilgi içermemektedir. Bu özellik sebebiyle blokcincirinde işlem yapan kişilerin anonimliğinden bahsedilir. Ancak burada tam bir anonimlik değil, kişinin uzun sayı dizisinden oluşan takma adı ile gerçekleştirdiği işlemin miktarı ve zamanı gibi hususlar blokcinciri platformunda kayıt altına alındığından daha çok psödonim olma durumu söz konusudur<sup>373</sup>. Böyle bir kimlik belirsizliği veri güvenliği açısından avantaj olsa da bazı durumlarda dezavantajdır<sup>374</sup>. Bunun en önemli görünümü ise blokcinciri üzerinde hukuki işlem gerçekleştiren kişilerin hukuki fiil ehliyetinin bulunup bulunmadığının tespiti sorunudur. Zira fiil ehliyetinden yoksun kişilerin de akıllı sözleşme teknolojisini kullanmaları ihtimali bulunmaktadır<sup>375</sup>.

### a. Kimliği Belirsiz Kişilerle Sözleşme Kurulması

Öncelikle kimliği belirsiz kişilerle sözleşme ilişkisine girilip girilemeyeceği konusu incelenmelidir. Şunu belirtmek gerekir ki sözleşme hukukunda irade serbestisi ilkesi hakimdir. Buna göre taraflar diledikleri kişilerle diledikleri tipte, içerikte ve şekilde sözleşme kurma özgürlüğüne sahiptirler<sup>376</sup>. İrade serbestisinin

---

<sup>373</sup> Werbach / Cornell, s. 372.

<sup>374</sup> Voss, s. 84, Üstün, s. 129-130.

<sup>375</sup> Werbach / Cornell, s. 371.

<sup>376</sup> Yavuz, Cevdet, Borçlar Hukuku Dersleri (Özel Hükümler), 17. Baskı, İstanbul 2021, s. 7.

sağladığı, sözleşmenin tarafını seçme özgürlüğünün uzantısı olarak, tarafların kimliği belirli olmayan kimselerle de sözleşme kurma serbestisine sahip oldukları belirtilmektedir<sup>377</sup>.

Akıllı sözleşmeler sayesinde kimliği belirsiz kişilerle işlem yapılabilmesi teknolojik gelişmenin bir sonucudur. Bu durum, çevrimiçi platformlarda yapılan alışverişlerde karşı tarafta kimin bulunduğu bilinmemesine benzemektedir. Bu tür alışverişlerde karşı tarafın belirsiz olması sözleşmenin geçerliliğine etki etmemektedir. Geçmişten günümüze telefonun, e-postanın, akıllı mesajlaşma uygulamalarının ortaya çıkışıyla sözleşme hukukunun temel prensipleri nasıl ki temelinden değişmeyip yalnızca yeni teknolojiler üzerinde uygulanması söz konusu olduysa akıllı sözleşme teknolojisinde de öyle olmalıdır<sup>378</sup>. Bu doğrultuda taraflar sözleşme kurmak üzere istedikleri iletişim aracından yararlanabildiklerine göre kriptografik imzayı kullanmalarında da bir engel bulunmamaktadır. Karşı tarafın gerçek adı veya yasal kimliği hiç bilinmeden, iş yapmak ve elektronik sözleşmeleri müzakere etmek için kriptografik araçlara dayanılabileceği 1980'lerde dahi öngörülebiliyorsa<sup>379</sup> kanaatimizce günümüzde bu konuda çok daha esnek olunmalıdır. Ayrıca, tarafların sırf blokzincirinin anonimlik özelliğinden yararlanmak için bu platformda sözleşme kurma yoluna gitmiş olmaları muhtemeldir. Bu durumda, tarafların kimliği belirsiz kişilerle işlem yapma konusunda en başından rızalarının bulunması da göz önünde bulundurulmalıdır. Rızadan ziyade taraflar, sözleşmenin karşı tarafına duyulan güveni, blokzinciri temelli icraya duyulan güven ile değiştirmeyi tercih etmektedirler<sup>380</sup>. Burada önemli olan, sözleşmeye dayanan taleplerin kime yöneltileceğinin bilinmesidir<sup>381</sup>.

Açıklanan nedenlerle dış dünyadaki kimliği belirli olmayan kimselerle sözleşme kurulması mümkün olmakla birlikte geçerli bir sözleşmeden bahsedebilmek için

---

<sup>377</sup> Eren, s. 363, Doğanç, s. 107, Çağlayan Aksoy, s. 124-125, Sadioğlu, s. 192.

<sup>378</sup> Durovic / Lech, s. 73.

<sup>379</sup> De Filippi, Primavera / Wright, Aaron, Blockchain and the Law The Rule of Code, Cambridge, 2018, s. 81.

<sup>380</sup> De Filippi / Hassan, s. 3, Çağlayan Aksoy, s. 125, Mik, "Smart Contracts: Terminology..", s. 7, Raskin, s. 319, Mik, "Smart Contracts: A Requiem", s. 5.

<sup>381</sup> O'Shields, s. 191.

hukuki fiil ehliyetinin varlığı şarttır. O hâlde asıl tartışılması gereken, kim olduğu bilinmeyen kişinin sözleşme ehliyetini taşıyıp taşımadığının nasıl belirleneceğidir. Tarafların fiil ehliyetinin tespitini çeşitli ihtimallere göre incelemek gerekirse, akıllı sözleşmenin kurulduğu blokzinciri ağının özel veya kamuya açık olması; akıllı sözleşmenin *off-chain* ya da *on-chain* olması ihtimalleri ele alınmalıdır.

## **b. Özel ve Kamuya Açık Blokzincirlerinde Tarafların Kimliğinin Tespiti**

Verileri yalnızca belirli kişilerin görüntüleyebileceği şekilde tasarlanan özel blokzinciri ağlarında katılımcılar çoğunlukla birbirini tanımaktadır. Bu tip ağların amacı, verileri sadece ilgili kişilerin erişimine açmaktır<sup>382</sup>. Örneğin bir şirketin, çalışanları arasında verilere şeffaf bir şekilde erişim ve kolay veri transferi sağlamak amacıyla özel bir blokzinciri ağı kurması durumunda, tüm işlemler birbirini tanıyan kişiler arasında gerçekleşmektedir. Bu durumda tarafların ehliyetinin tespiti noktasında bir zorlukla karşılaşılacaktır. Buna karşılık kamuya açık blokzincirlerinde gereken yazılımı indirerek blokzinciri hesabı oluşturan kişilerin işlem yapmalarında bir engel bulunmamaktadır. Bir küçüğün, ayırt etme gücünden yoksun kişinin ya da bir kısıtlının ağ kullanıcısı olarak bir akıllı sözleşme kurması mümkündür. Bunu denetleyen bir mekanizma bulunmamaktadır<sup>383</sup>. Doktrindeki bir görüşe göre somut durumun özelliklerine göre yasal temsilcinin akıllı sözleşme işlemine örtülü olarak rıza gösterdiği kabul edilebilecektir. Bu görüşe göre örneğin velinin, küçüğün akıllı sözleşme kurması için gereken internet erişimini şifre koymak suretiyle kısıtlamamış olması bu örtülü onayı verdiğini göstermektedir<sup>384</sup>.

---

<sup>382</sup> Usta / Doğanekin, s. 33.

<sup>383</sup> Durovic / Janssen, s. 768, Giancaspro, “Is a ‘Smart Contract’ Really a Smart Idea?..”, s. 828, Jaccard, s. 21, Woldemaryam, s. 60.

<sup>384</sup> Doğanç, s. 107.

**c. Off-Chain ve On-Chain Akıllı Sözleşmelerde  
Tarafların Kimliğinin Tespiti**

İkinci ayırım olarak akıllı sözleşmenin *off-chain* ya da *on-chain* olarak kurulması ihtimalleri değerlendirilmelidir. *Off-chain* akıllı sözleşmelerde tarafların sözleşme kurmaya yönelik irade beyanları blokzinciri dışında oluşmaktadır. Akıllı sözleşme ile ise dış dünyada oluşan sözleşmenin icrası sağlanmaktadır. Bu tür akıllı sözleşmelerde taraflar sözleşmenin kurulması sürecinde dış dünyada bir araya geldiklerinden birbirlerini tanımakta ve akıllı sözleşmeyi çoğunlukla icra kolaylığı sağlamak amacıyla tercih etmektedirler. Bu durumda bir geçerlilik şartı olan tarafların fiil ehliyetinin bulunup bulunmadığının tespiti noktasında blokzinciri dışında kurulmuş olan sözleşme dikkate alınacaktır. Söz konusu akıllı sözleşmedeki kriptografik anahtarların gerçek sözleşme taraflarına ait olduğunun tespit edilmesi yeterli olacaktır.

Akıllı sözleşmenin *on-chain* biçimde meydana gelmesi durumunda ise irade beyanları, daha önce de belirttiğimiz üzere doğrudan blokzinciri üzerinde bir araya gelmektedir<sup>385</sup>. Bir kişinin akıllı sözleşmeye yönelik kodu sisteme yüklemesi ve herhangi bir kişinin kodda yer alan şartı yerine getirmesiyle başka bir işleme gerek kalmaksızın akıllı sözleşme kurulmaktadır. Bu ihtimalde taraflar yalnızca birbirlerinin veri transferinde bulunabilmeleri için gereken genel anahtarlarını bilmekte, gerçekte kim olduklarına dair bir bilgiye sahip olmamaktadırlar.

**d. Akıllı Sözleşmelerde Tarafların Ehliyetinin Tespiti  
Sorunu ve Getirilen Çözüm Önerileri**

Yukarıda aktarıldığı üzere tarafların ehliyetinin tespiti sorunu kendini genel blokzinciri ağlarında ve *on-chain* olarak kurulan akıllı sözleşmelerde göstermektedir. Dayandıkları sebep aynı olduğu için iki durum bir arada ele alınarak açıklamalarda bulunulacak ve doktrinde getirilen çözüm önerileri sunulacaktır.

---

<sup>385</sup> Carron / Botteron, s. 128.

Öncelikle belirtmek gerekir ki işlem genel bir blokzinciri ağında gerçekleşse ve tarafların kim olduğu bilinmese dahi teknik bir yaklaşımla, tarafların izinin sürülmesi yöntemiyle kimliklerinin tespit edilmesi ihtimal dahilindedir<sup>386</sup>. Blokzincirine bir kere girilen veriler kayıt altına alınmakta ve değiştirilmesi mümkün olmamaktadır<sup>387</sup>. Bu sebeple bir kişinin genel anahtarıyla yaptığı işlemlerin büyük veri analitiği, kuantum programlama gibi yöntemlerle özenli bir takip sonucunda ortaya çıkarılması mümkündür. Yapılan işlemlerin ortaya çıkarılmasıyla davranışsal bir analizle kişinin maskesinin düşürülebileceği<sup>388</sup> belirtilmektedir. Ancak her talep halinde bahsedilen yol ile kimlik tespiti ihtimali, işi içinden çıkılmaz bir hale getirebilecektir. Dolayısıyla bu şekilde kimlik tespiti yapılsa dahi bunun bir çözüm yolu olmadığını, yalnızca kimlik tespitinin kelimenin tam anlamıyla imkansız olmadığını ve kimlik tespiti için daha sistemsal bir çözüm gerektiğini belirtmemiz gerekir.

Akıllı sözleşmenin bir kripto varlık hizmet sağlayıcı (kripto para borsaları) ile ya da cüzdan hizmet sağlayıcı platformlar üzerinde kurulması durumunda kişinin kim olduğunun belirlenmesi mümkün olacağından ehliyetinin tespiti de kolaylıkla yapılabilecektir<sup>389</sup>. Zira bu tür platformlara getirilen yükümlülüklerden biri de hukuka aykırı işlem yapan kişilerin daha sonra kimliklerinin belirlenebilmesi amacıyla, bu platformlara henüz kaydolurken kimlik doğrulama aşamasının bulunmasıdır. Bu doğrultuda bazı hizmet sağlayıcılar kimlik kartı, pasaport, sürücü ehliyeti gibi kişinin kimliğini ortaya koyan belgeleri kayıt aşamasında kullanıcılardan talep etmekte ve bünyesinde bunların kopyalarını saklamaktadır.

Olan hukuk kapsamında yukarıdaki yöntemlerle kişinin kimliği, dolayısıyla da ehliyetinin tespiti mümkündür. Buna karşılık kişinin kripto varlık ya da cüzdan hizmet sağlayıcıları aracılığıyla işlem yapmaması ve yaptığı işlemlerin izinin de sürülememesi ihtimal dahilindedir. Bu durumda kişinin ehliyetinin nasıl tespit edileceği hususuna yönelik olması gereken hukuka ilişkin doktrinde çeşitli çözüm

---

<sup>386</sup> Carron / Botteron, s. 132.

<sup>387</sup> Arcari, s. 375, Zheng ve Diğerleri, s. 4.

<sup>388</sup> Lyons ve Diğerleri, s. 14.

<sup>389</sup> Usta, Doğanekin, s. 39, Doğanacı, s. 113.

önerileri sunulmuştur. Bu anlamda belirtilen en genel husus, devletlere, özellikle de mahkemelerin kontrolü altında blokzincirinde kimlik belirleme araçları sağlanmasıdır<sup>390</sup>. Bu şekilde, hukukun etkilerinin insanların blokzincirindeki davranışlarına uygulanabileceği belirtilmektedir.

Blokzincirinde kimlik tespiti için getirilen önerilerden ilki, genel blokzinciri ağlarına giriş yapan kişilerin, cüzdan veya kripto varlık hizmet sağlayıcı platformlarda olduğu gibi kimliklerini paylaşma ve doğrulama aşamalarından geçirilmesidir<sup>391</sup>. Bu sayede bu kişilere yöneltilecek hukuki bir talebin varlığı halinde kimlikleri belirlenebilir olacaktır.

İkinci bir öneri olarak, sözleşmenin bir tarafının kimliğinin bilinmemesinin, geçerli bir sözleşmenin varlığını etkilemeyeceği konusunda düzenleme yapılabileceği sunulmuştur<sup>392</sup>. Ancak bunun için en azından sözleşme taraflarının kimliklerinin kriptografik anahtar, IP veya cüzdan adresleri aracılığıyla yeterince belirlenmiş veya belirlenebilir olması gerekmektedir<sup>393</sup>. Zira sözleşmeden doğan taleplerin kime yöneltileceği bu şekilde belirlenecektir.

Üçüncü öneri, blokzincirinde işlem yapacak kişilerin yaşlarının dikkate alınabileceği, e-Devlet ve Nüfus Müdürlükleri ile entegre çalışan<sup>394</sup> dijital kimlik altyapılarının geliştirilmesidir<sup>395</sup>. Örneğin, Estonya halkı kimlik doğrulama işlemlerini uzun süredir blokzinciri teknolojisi aracılığıyla gerçekleştirmektedir<sup>396</sup>.

Dördüncü öneri, Elektronik İmza Kanunu'nda yapılabilecek değişiklik ile elektronik imza sertifikasyonuna sahip kuruluşların kişilerin kriptografik imzalarını

---

<sup>390</sup> Lyons ve Diğerleri, s. 15.

<sup>391</sup> Doğancı, s. 109, Çağlayan Aksoy, s. 123.

<sup>392</sup> Clifford Chance, "Smart Contracts: Legal Framework And Proposed Guidelines For Lawmakers", European Bank for Reconstruction and Development, 2018, <https://www.ebrd.com/ebd-legal-reform-access-to-finance-and-fintech.html>, (son erişim tarihi: 02.02.2022), s. 22.

<sup>393</sup> Clifford Chance, s. 22.

<sup>394</sup> Doğancı, s. 109.

<sup>395</sup> Çağlayan Aksoy, s. 123.

<sup>396</sup> Çubukçu, s. 106.



tanımasıdır<sup>397</sup>. Bu sayede blokzincirinde akıllı sözleşme kurmak isteyen kişinin gereken fiil ehliyetine sahip olup olmadığı bilgisi, bir dışsal veri sağlayıcı (*oracle*) olarak elektronik imza kuruluşları tarafından blokzincirine sağlanacaktır. Kişinin fiil ehliyetinin varlığının doğrulanması durumunda akıllı sözleşme tetiklenecektir.

Beşinci öneri ise akıllı sözleşme kurmak isteyen kişinin, karşı tarafın sınırlı ehliyetsiz olması ihtimaline karşılık akıllı sözleşmeye, yasal temsilcinin onay vermesi için bir ara aşama kodlamasıdır. Bu aşamada yasal temsilcinin akıllı sözleşmeye onay vermemesi durumunda akıllı sözleşme işleme konulmayacaktır. Kanaatimizce bu öneri, kimlik tespiti sorununu daha karmaşık bir hale getirecektir. Zira akıllı sözleşmenin tarafının dahi kimliğinin tespiti kolay değilken, kişinin yasal temsilcisinin kimliği nasıl belirlenecektir? Bu kişinin, akıllı sözleşmeye taraf olan sınırlı ehliyetsizin yasal temsilcisi olduğunun tespiti nasıl yapılacaktır? Bu soruların cevapları teknik bir yaklaşımı gerektirmektedir. Dolayısıyla bu konular çalışma alanımızın dışında olmakla birlikte söz konusu önerinin hukuki anlamda verimliliğini sorgulatar niteliktedir.

Kanaatimizce, kimliğin belirlenmesine yönelik öneriler, blokzincirinin anonim olma özelliğine, dolayısıyla doğasına aykırıdır. Zira genel blokzincirlerine girişte kimlik doğrulama gibi bir ağa kabul mekanizmasının olması genel blokzinciri yapısının ana fikrine aykırı düşmektedir<sup>398</sup>. Ancak, gelişen teknolojileri toplumun doğru kullanımına sunmak için hukuki düzenlemelerin gerekliliği göz ardı edilemez. Dolayısıyla hukuk ve teknolojiyi bir şekilde entegre etmek amacıyla blokzincirinin temel bazı özelliklerinin gerektiği ölçüde kırılabileceği düşüncesindeyiz. Yine de getirilen önerilerin, kanun koyucular tarafından, blokzincirinin doğasına en az aykırılık teşkil edecek şekilde dikkate alınması önem arz etmektedir.

Akıllı sözleşmenin bir tarafı hukuki fiil ehliyetinden yoksun olsa dahi kurulan sözleşmenin ifa süreci otomatik olarak başlamaktadır. Buradaki sorun, hukukun

---

<sup>397</sup> Doğancı, s. 110.

<sup>398</sup> Doğancı, s. 109.

teknolojiye nasıl etki edeceğidir. Bir şekilde ehliyetsiz olduğu tespit edilen kişinin blokzincirinde yaptığı işlem üzerinde bir değişiklik yapılamayacaktır. Dolayısıyla edimi otomatik olarak ifa eden akıllı sözleşme bloklar üzerinde kayıtlı kalmaya devam edecektir<sup>399</sup>. Bu noktada teknik anlamda işlemi geri alma söz konusu olmayacaktır. Buna karşılık icra edilen edimler, örneğin taşınır mülkiyetinin devri söz konusuysa bu taşınır, istihkak davasına konu olacaktır<sup>400</sup>. Bu durumda ehliyetsiz olduğu her nasılsa tespit edilen kişinin blokzinciri dışı yollarla korunması söz konusu olacak; işlem gerçekleşikten sonra ayrıca dava açılarak kesin hükümsüzlüğün tespit edilmesi gerekecektir<sup>401</sup>.

### 3. İrade Beyanlarında Sakatlık Bulunması

#### a. Akıllı Sözleşmede Kullanılan Dilin Geçerliliği

Akıllı sözleşmelerin bilgisayar programları aracılığıyla, kodlarla oluşturulduğunu belirtmiştik. Bunun için kullanılan kodlama dili, Ethereum platformunun sunduğu teknik imkânlarla en uygun zemini sağlayan *Solidity*<sup>402</sup>’dir<sup>403</sup>. Bununla birlikte, akıllı sözleşmelerin yazılmasında kullanılacak *Python*, *C++* *Go* ve *Java* gibi farklı programlama dilleri de bulunmaktadır<sup>404</sup>. Bu diller, doğal dillerden farklı olarak anlamsal bir metinden değil, sembollerden oluşan söz dizimlerinden oluşmakta ve her bir sembolün belirli bir işlevi bulunmaktadır<sup>405</sup>.

Türkçe, İngilizce, Almanca gibi insan dillerinin ise akıllı sözleşme oluşturmak için kullanılması teknik olarak mümkün değildir. Bu durumda akıllı sözleşmelerin taşıdığı dilin, bu sözleşmelerin borçlar hukuku kapsamında geçerli bir sözleşme sayılmasına engel olup olmadığı hususu tartışılmalıdır. Kanaatimizce sözleşme dilinin sözleşmenin geçerliliğine etkisi, iki ayrı noktada incelenmelidir. Bu doğrultuda bu başlık altında yapılacak açıklamalar, sözleşme dilinin Türkçe dışında

<sup>399</sup> Üstün, s. 130, Savelyev, s. 19.

<sup>400</sup> Çağlayan Aksoy, s. 122.

<sup>401</sup> Çağlayan Aksoy, s. 122.

<sup>402</sup> Bkz.: yuk. dn. 41.

<sup>403</sup> Levi / Lipton, s. 1, Zheng ve Diğerleri, s. 5-6, Guadamuz, s. 3.

<sup>404</sup> Pilavcı, s. 8-9, Çubukçu, s. 9, Guadamuz, s. 3.

<sup>405</sup> Doğancı, s. 121.

bir dil (yabancı dil veya bilgisayar dili) olarak belirlenmesinin sözleşmenin geçerliliğine etkisine ilişkindir. Bir sonraki başlıkta ise sözleşmenin dili sorunu, taraflardan birinin bu dili anlamamasının sözleşmenin akıbetine olan etkisi açısından incelenecektir.

Sözleşme serbestisi kapsamında taraflar, diledikleri tipte, içerikte, şekilde sözleşme kurma özerkliğine sahip olduklarına göre doğal diller dışındaki dillerde de sözleşme kurmaları önünde bir engel yoktur<sup>406</sup>. Bir sözleşmenin oluşması için önemli olan iradelerin birbirine uygunluğudur. Eğer iradeler doğal bir dil yerine bir bilgisayar kodunda ifade edilmişse ve birbirine uygunsa bu durumda sözleşmenin geçersiz kabul edilmesi için bir sebep bulunmamaktadır<sup>407</sup>. Zira serbesti kapsamında tarafların seçeceği dilin Latince gibi ölü bir dil olması dahi mümkündür<sup>408</sup>. Oğuzman/Öz'e göre, adi yazılı şeklin metin unsurunu oluşturan yazının, anlaşılır olması şartıyla hangi dilde olduğunun bir önemi bulunmamaktadır. Hatta yazar, sonradan ne anlama geldiği çözülebilecek olan bir şifrenin dahi kullanılabileceğini belirtmiştir<sup>409</sup>. Bu durumda önemli olan sözleşme dilinin anlaşılır olmasıdır. Kanaatimizce, yazılımsal kodların da anlaşılır nitelikte olduğunun kabulü gerekir. Zira evrensel bir dil olarak kabul edilebilecek programlama dillerinin yalnızca yazılımcılar tarafından anlaşılması, Türkçe bir metnin yalnızca Türkçe bilen kimseler tarafından anlaşılmasından farksızdır. Diğer bir ifadeyle bir dilin sözleşme dili olmasında, toplumun yalnızca bir kesimi tarafından anlaşılıyor ve çoğunluk tarafından anlaşılmıyor olmasının bir etkisi bulunmamaktadır.

Sözleşme dili olarak yabancı bir dil kullanılmasını, 10 Nisan 1916 tarihli ve 805 sayılı İktisadi Müesseselerde Mecburi Türkçe Kullanılması Hakkında Kanun açısından da incelemek gerekmektedir. Bu Kanun'un 1. maddesinde, "Türk tabiiyetindeki her nevi şirket ve müesseseler, Türkiye dâhilindeki her nevi muamele, mukavele, muhabere, hesap ve defterlerini Türkçe tutmağa mecburdurlar." şeklinde

<sup>406</sup> Sadioğlu, s. 190, Blockchain Türkiye, "Akıllı Sözleşme Raporu", s. 11, Çağlayan Aksoy s. 113, Doğanç, s. 123, 126.

<sup>407</sup> Çağlayan Aksoy, s. 114, Durovic / Janssen, s. 764.

<sup>408</sup> Durovic / Janssen, s. 764, Kapancı, s. 197.

<sup>409</sup> Oğuzman / Öz, s. 150.

bir düzenleme yer almaktadır. Bu düzenlemeye aykırı davranışın yaptırımını ise aynı Kanun'un 4. maddesinde bulunmaktadır. Buna göre, bu kanuna aykırı düzenlenmiş belge ve evrakın bunlara dayalı olarak hak iddia eden taraf lehine yorumlanması söz konusu olmayacaktır. Bu yaptırımını, Yargıtay<sup>410</sup> ve doktrindeki bir görüş<sup>411</sup> sözleşmenin kesin hükümsüz sayılması şeklinde kabul etmektedir. Bu görüş doğrultusunda Oğuzman/Öz'e göre de, kanun koyucunun kesin hükümsüzlüğü amaçladığı aşikârdır. Ancak tarafların sözleşmenin içeriğini bildikleri açık ise, sözleşme diline dayanarak geçersizliği ileri sürmeleri, TMK m. 2 uyarınca dürüstlük kuralına aykırı kabul edilerek göz önüne alınmamalıdır. Bununla birlikte yazar, Cumhuriyetin henüz kurulduğu yılların atmosferinde Türkçe'yi korumak üzere gerekli sayılabilecek bu Kanunun, Borçlar Kanununun sözleşme serbestisi ilkesine ve günümüzün küreselleşme olgusuna aykırı olduğunu ve kaldırılması gerekliliğini savunmaktadır<sup>412</sup>. Buna karşılık doktrindeki diğer görüş, Kanun'daki yaptırım yalnızca sözleşmenin yorumlanması gerektiğinde düzenleyen tüzel kişi aleyhine yorum yapılması gerektiği şeklinde kabul etmektedir<sup>413</sup>. Bu görüşe göre usuli nitelikteki bir kanunla getirilen koşulun, borçlar hukuku anlamında geçerlilik koşulu olarak nitelendirilmesi isabetsizdir<sup>414</sup>.

Söz konusu Kanunun kesin hükümsüzlük yaptırımını benimsediğine yönelik görüş dikkate alınırca tarafların akıllı sözleşmenin içeriğini bilip bilmedikleri ölçütü

---

<sup>410</sup> Y. 11. HD., T. 5.11.2015, E. 2014/15066, K. 2015/11597: "805 sayılı İktisadi Müesseselerde Mecburi Türkçe Kullanılması Hakkındaki Kanun'un 1.ve 4 maddesi hükmü açık olup, anılan yasal hükümler çerçevesinde taraf şirketler arasında yabancı dilde yazılmış sözleşme hükümlerine değer verilemeyeceğinin kabulü gerekir.Bu bağlamda mahkemece, asıl davadaki uyuşmazlığın BK. hükümleri çerçevesinde ele alınması ve tarafların hukuki durumunun bu çerçevede tayin ve takdir edilmesi gerekirken davaya dayanak sözleşme hükümlerine 805 sayılı yasa hükümlerine rağmen değer verilerek asıl davanın reddine karar verilmesi doğru görülmemiş, kararın asıl davada davacılarından şirket yararına bozulması gerekmiştir.", Y. 11. HD., T. 4.12.2007, E. 2006/8049, K. 2007/15338: "Oysa, 805 sayılı İktisadi Müesseselerde Mecburi Türkçe Kullanılması Hakkındaki Kanun'un 1 nci maddesi gereğince, Türk tabiiyetindeki her nevi şirket ve müesseseler, Türkiye dahilindeki her nevi muamele, mukavele, muhabere, hesap ve defterlerini Türkçe tutmağa mecburdurlar. Bu itibarla mahkemece, Türkiye'de bulunan davalı banka tarafından düzenlenen ve Bahreyn şubesine İngilizce olarak gönderilen sözleşme ve belgelerin bu kanun kapsamında **geçerli olup olmadığı** (Vurgu, tarafımızca yapılmıştır.) tartışılarak sonucuna göre karar verilmesi gerekirken, yazılı şekilde karar verilmesi doğru görülmemiştir.", [www.kazanci.com](http://www.kazanci.com), (son erişim tarihi: 21.05.2022).

<sup>411</sup> Oğuzman / Öz, s. 150-151.

<sup>412</sup> Oğuzman / Öz, s. 151.

<sup>413</sup> Nomer, s. 127.

<sup>414</sup> Nomer, s. 127.

esas alınmalıdır. Zira taraflar sözleşmenin içeriğini biliyorlarsa, kesin hükümsüzlüğü ileri sürmeleri dürüstlük kuralı kapsamında hakkın kötüye kullanılması teşkil edecektir. Bu durumda akıllı sözleşmenin bu Kanun'a aykırılıktan dolayı geçersizliği söz konusu olmayacaktır. Bu noktada şunu belirtmek gerekir ki akıllı sözleşme kurmak üzere Ethereum yazılımını indirmek ve bu platform üzerinde işlerlik kazanabilecek nitelikte kod yazmak ortalama zekalı bir kişinin kolaylıkla yapabileceği bir işlem değildir. Dolayısıyla akıllı sözleşmenin 'yanlışıklıkla' yapılması söz konusu olmayacağından, kanaatimizce tarafların oluşturdukları akıllı sözleşmenin içeriğini bildikleri karine olarak kabul edilmelidir. Buna karşılık tarafların programlama dilini bilmemeleri sebebiyle sözleşmenin içeriğini anlamamaları durumunda sözleşmenin akıbeti, daha önce de belirtildiği üzere bir sonraki başlıkta incelenecektir.

Akıllı sözleşmenin *off-chain* olarak kurulması durumunda da 805 sayılı Kanun açısından bir sorunla karşılaşılmayacaktır. Zira sözleşmeyi kurmaya yönelik irade beyanları dış dünyada gerçekleşmiş olacak ve akıllı sözleşmenin yazıldığı kodların sözleşmenin dili bakımından ele alınması gerekmeyecektir. Ancak sözleşmenin *on-chain* olarak kurulması durumunda tek bir sözleşme metni olacaktır ki bu da programlama diliyle oluşturulan akıllı sözleşme metnidir<sup>415</sup>. Dolayısıyla ilk bakışta 805 sayılı Kanun'a aykırılık söz konusu olabilecektir. Buna çözüm olarak öğretide Çekin, sözleşmenin içeriğini program koduyla sınırlandırmak yerine program kodunu sözleşmenin ifasına ilişkin bir aşama olarak görmenin daha isabetli olacağını belirtmiştir<sup>416</sup>. Yazar, şartlarını belirlediği sözleşmeyi akıllı sözleşme formatında blokzincirine yerleştirerek öneride bulunan kişinin, program dilini kullanarak bir irade beyanında bulunduğunu belirtmektedir. Dolayısıyla taraf iradelerinin uyuşmasının program koduyla sınırlı olmadığını, bunun dışında tarafların ek olarak anlaşacağını benimsemek daha doğru bir yaklaşım olacaktır.

Akıllı sözleşmenin dili ile ilgili tartışmalar sonucu doktrinde getirilen çözüm önerilerinden biri de, Ethereum blokzincirini ve akıllı sözleşmeleri doğal dilleri

---

<sup>415</sup> Carron / Botteron, s. 113.

<sup>416</sup> Çekin, "Akıllı Sözleşmeler", s. 328.

okuyabilen yapay zeka teknolojisine entegre etmektir<sup>417</sup>. Bu sayede akıllı sözleşmenin programlama diliyle hazırlanması gerekmeyecektir. Taraflar, daha önceden sisteme girilmiş olan akıllı sözleşme kalıplarına, doğal dil verilerini işleyecek ve sistem, bu doğal dildeki veriler ile blokzincirindeki kalıpların örtüşme derecesine göre yazılım dilindeki sözleşmeyi kendisi oluşturabilecektir<sup>418</sup>.

## **b. Taraflardan Birinin Programlama Dilini Anlamaması**

Akıllı sözleşmenin programlama diliyle, dolayısıyla Türkçe olmayan bir dilde kurulmasının sözleşmenin geçerliliğine etkisinden bahsettik. Burada ise tarafların sözleşme dilini anlamamaları konusu, sözleşmenin geçerliliği açısından incelenecektir.

Bir sözleşmenin kurucu unsurları tarafların irade beyanları olup, bu irade beyanlarının uyuşması üzerine sözleşme kurulmaktadır. Şüphesiz ki iradelerin birbiriyle uyuşmasından söz edebilmek için tarafların birbirlerinin irade beyanlarını ve sözleşme hükümlerini doğru bir şekilde anlamaları gerekmektedir<sup>419</sup>. Akıllı sözleşmenin yazıldığı dilin programlama dili olması sebebiyle sözleşme hükümlerinin toplumdaki yazılım bilgisi olmayan herhangi bir birey tarafından rahatlıkla anlaşılması mümkün olmayacaktır<sup>420</sup>. Bu doğrultuda akıllı sözleşmelerin tarafların gerçek iradelerini yansıtmayı yansıtmadığı ve anlaşılmamış bir sözleşmenin geçerli olup olmadığı konusunda doktrinde farklı görüşler bulunmaktadır.

Bir görüş, akıllı sözleşmenin dilinin toplumdaki ortalama bir kişinin algılayacağı nitelikte olmamasından dolayı geçerli bir sözleşme olarak nitelendirilemeyeceği yönündedir<sup>421</sup>. İkinci görüş, sözleşmenin program diliyle oluşturulmasının ve dolayısıyla taraflarca anlaşılmamasının sözleşmenin geçerliliğine etki etmeyeceğini

---

<sup>417</sup> Woldemaryam, s. 105, Üstün, s. 136.

<sup>418</sup> Üstün, s. 136.

<sup>419</sup> Woldemaryam, s. 91, Carron / Botteron, s. 129.

<sup>420</sup> Temte, s. 97, Carron / Botteron, s. 135-136, Giancaspro, "Is a 'Smart Contract' Really a Smart Idea?..", s. 831, Jaccard, s. 22, Woldemaryam, s. 55.

<sup>421</sup> Doğancı, s. 122.

savunmaktadır<sup>422</sup>. Zira sözleşme içeriği anlaşılmasa bile gereken özen gösterildiğinde anlaşılabilir durumdadır. Sözleşme gizli bir dilde değil, belirli bir programlama dilinde oluşturulmuştur. Bu görüşe göre, programlama dilinin tercih edilmesi, sözleşme dilinin başlangıçta doğal diller arasından birinin seçilmiş olmasından farksızdır. Ancak bu görüş, taraflardan sözleşmenin içeriğini tespit etmesi için bir bilgisayar uzmanı ile anlaşmalarının beklenip beklenemeyeceği açısından eleştirilmektedir<sup>423</sup>.

Üçüncü görüş de akıllı sözleşme dilinin anlaşılmamasının sözleşmeyi geçersiz kılmayacağını savunmakla birlikte durumu farklı bir açıdan değerlendirmektedir. Buna göre tarafların edimleri bilgisayar tarafından okunacak şekilde dijitalleşmekte ve edimlerin kim tarafından hangi şartlarla ifa edileceği daha net bir şekilde belirlenmektedir. Her ne kadar sözleşme metninin kendisinin taraflarca anlaşılır olması da önemli olsa da bunun bilgisayar dışındaki kişiler tarafından kolayca anlaşılıyor olmaması, akıllı sözleşmelerin hukuki anlamda birer sözleşme olarak nitelendirilmeleri önünde bir engel değildir<sup>424</sup>.

Kanaatimizce tarafların programlama dilini bilmeseler dahi içerikten haberdar olmaları önemlidir. Zira hukuki geçerliliği olan bir sözleşmeden bahsedebilmek için tarafların irade beyanlarının anlaşılması ve birbirine uygun olduklarının tespit edilmesi gerekmektedir. Bu sebeple, taraflar bilgisayar kodunun içeriğini anladıkları sürece akıllı sözleşmenin geçerli kabul edilmesi önünde bir engel bulunmamaktadır<sup>425</sup>. Bu doğrultuda örneğin programlama dilini bilmeyen kişinin akıllı sözleşme kodunu bir başkasına yazdırmasında sözleşmenin içeriğini bildiği kabul edilmelidir. Zira bu durum, yabancı dilde hazırlanacak bir sözleşme metninin tercüman aracılığıyla oluşturulmasına benzemektedir<sup>426</sup>.

---

<sup>422</sup> Mik, “Smart Contracts: A Requiem”, s. 10, Rohr, s. 82.

<sup>423</sup> Clifford Chance, s. 33-34.

<sup>424</sup> Doğancı, s. 122.

<sup>425</sup> Durovic / Janssen, s. 764, Carron / Botteron, s. 129.

<sup>426</sup> Çağlayan Aksoy, s. 117.

Hiçbir özel durum bulunmaksızın bir tarafın yine de akıllı sözleşmenin içeriğini bilmediği iddiasında bulunması yaygın kaniya göre, sözleşmenin okunmadan imzalanması durumuna benzemektedir<sup>427</sup>. Bir sözleşme metninin, kendi arzusuna uygun yazıldığı kanısında olup metni okumadan imzalayan kişinin durumu, karşı tarafın, sözleşme metninin imzalayan kişinin arzusuna uygun olmadığını bilip bilmemesine göre değişmektedir. Karşı taraf, metnin imzalayanın arzusuna uygun olmadığını biliyorsa ya da bilmesi gerekiyorsa sözleşme kurulmamış olacağından bir hüküm ifade etmez<sup>428</sup>. Zira irade beyanları uyuşmamıştır. Bu sebeple yanılma hükümlerine dayanılması da söz konusu olmaz. Ancak belirtmek gerekir ki, akıllı sözleşmenin bir tarafı, diğer tarafın programlama dilini bilmediğinden ve içeriği anlamadığından şüphe duyarsa, sözleşme dili olarak programlama dilinin kullanılacağından anlaşıldığından emin olmalıdır<sup>429</sup>.

Bir başka ihtimal olarak, sözleşmeyi okumadan imzalayan kişi metnin içeriği her ne olursa olsun onunla bağlı olmayı kabul ederek imzaladıysa bu durumda da yanılma hükümleri uygulanmayacaktır<sup>430</sup>. Buna karşılık karşı taraf, sözleşmenin imzalayanın arzusuna uygun olmadığını farkında değilse ve bilmesi de gerekli değilse, sözleşme kurulur. İşte bu durumda, yanılma halinin esaslı olması şartıyla okumadan imzalayan taraf yanılma hükümlerine başvurabilecektir<sup>431</sup>.

Son olarak belirtmek gerekir ki akıllı sözleşmenin dilini anlamayan kişinin tüketici olması ve bu kişinin karşısında yazılım alanında uzman ve hatta tacir bir kişinin bulunması durumunda ise sözleşmenin içeriğini anlamayan kişinin tabi

---

<sup>427</sup> Doğanç, s. 126, Çağlayan Aksoy, s. 117.

<sup>428</sup> Oğuzman / Öz, s. 102.

<sup>429</sup> Çağlayan Aksoy, s. 114.

<sup>430</sup> Bazı yazarlar bu durumda fiili anlamda yanılma halinin söz konusu olmadığını savunurken bazı yazarlar bu ihtimalde TBK m. 34/1 gereğince, dürüstlük kuralına aykırılığın söz konusu olduğunu ve yanılma hükümlerinin uygulanamayacağını belirtmektedirler, Oğuzman / Öz, s. 103.

<sup>431</sup> Durovic / Janssen, s. 764, Oğuzman / Öz, s. 103.



olacağı durum, somut olayın özelliklerine göre genel işlem koşullarının denetim hükümlerine<sup>432</sup> tabi olacaktır<sup>433</sup>.

### **c. İrade Beyanlarının Yanılma, Aldatma veya Korkutma ile Sakat Olması**

TBK m. 30 vd. hükümlerinde düzenlenen irade sakatlıkları, sözleşme taraflarından birinin irade beyanının yanılma, aldatma ve korkutma sebeplerinden biriyle sakatlanmış halde bulunmasıdır. Bu hallerin varlığı durumunda kişinin sözleşmeyi iptal hakkı bulunmaktadır.

Yanılmanın sözleşmeyi iptal hakkı vermesi için esaslı olması gerekir. Esaslı yanılmalar beyanda ve saikte yanılma olmak üzere iki şekilde söz konusu olur. Saik hatası iradenin oluşumunda meydana gelen yanılma iken beyan hatası, iradenin iletiminde yanılma halinde ortaya çıkar. Akıllı sözleşmelerde, tarafları sözleşme kurmaya iten hususların gerçeğe uygun olmaması durumunda saikte yanılma; taraf iradelerine uygun olmayan bir beyanda bulunulması sonucunda ise beyanda yanılma karşımıza çıkabilir<sup>434</sup>.

Akıllı sözleşmelerde beyanda yanılma hallerini somutlaştırmak gerekirse, tarafların akıllı sözleşme kodlanırken iradelerini programlama diline yanlış şekilde aktarması sonucunda gerçek irade ile koda belirtilen irade birbirinden farklı olacaktır<sup>435</sup>. Bu durumda akıllı sözleşme kodu ilgili tarafın iradesini yansıtmayacaktır. Bununla birlikte, akıllı sözleşmenin üzerinde çalıştığı yazılımda da hatalar bulunabilir. Bu durumda da taraf iradeleri başlangıçta doğru şekilde oluşmuş ve koda da doğru şekilde aktarılmış olmasına rağmen yazılım hatası nedeniyle taraf iradelerinin sözleşmeye yanlış yansıtılması ve tarafların istemediği bir sonucun

---

<sup>432</sup> Akıllı sözleşmelerde genel işlem koşullarının denetimi ile ilgili bkz.: İkinci Bölüm-II-B-5; “Akıllı Sözleşmelerde Genel İşlem Koşulları”.

<sup>433</sup> Doğancı, s. 124.

<sup>434</sup> Bosson, s. 22, Özkaya, Yanılma Aldatma Korkutma, s. 88.

<sup>435</sup> Savelyev, s. 19, Sadioğlu, s. 192, Sillanpaa, s. 40, Meyer, s. 6.

ortaya çıkması söz konusu olur<sup>436</sup>. Yazılımdan kaynaklanan yanılma halinin kime isnat edileceği, yazılımdan kimin sorumlu olduğuna göre değişiklik gösterecektir. Ancak öğretide, bu tür hataların ortaya çıkması ihtimalinde risk dağılımının nasıl gerçekleşeceğinin önceden belirlenmesi ve akıllı sözleşme koduna eklenmesi önerilmektedir<sup>437</sup>. Ayrıca, yazılım hatalarından doğan sorumluluk sahibinin belirlenmesinde haksız fiil hükümlerinin uygulama alanı bulabileceği de belirtilmektedir.

Akıllı sözleşmede beyanda yanılma hali, oracle'lerden sağlanan verilerin yanlış olmasından da kaynaklanabilir<sup>438</sup>. Örneğin, emsal kira bedelleri arttığında akıllı sözleşme ile belirlenen bedelin de artırılmasına yönelik bir akıllı sözleşme koduna harici veri sağlayan bir oracle, güvenilir olmayan bir internet sitesinden bilgi toplamış olabilir. Bu durumda aslında artmaması gereken bedel artacak ve tarafların gerçek iradeleri ile akıllı sözleşme kodu birbiriyle uyumsuzluk halinde bulunacaktır.

Esaslı yanılma sayılabilecek hallere bir başka örnek olarak bir tarafın, belirlenen miktarda kripto parayı aslında transfer etmek istediği kişiye değil de başkasına göndermesi durumu gösterilebilir. Zira TBK m. 31/1-3'te belirtildiği üzere, yanılanın sözleşme yapma iradesini, gerçekte sözleşme yapmak istediği kişiden başkasına açıklaması esaslı bir yanılma halidir. Esaslı yanılma halinde de yanılan tarafın sözleşmeyi iptal hakkı bulunmaktadır.

İrade sakatlıklarından aldatmanın söz konusu olması için ise sözleşmenin karşı tarafının, diğer tarafın yanılmasına yol açması gerekir. Yanılmadan farklı olarak aldatmanın esaslı olması gerekmez. Ancak aldatan tarafın aldatma kastının ve nedensellik bağının bulunması gerekir. Korkutmada ise sözleşmenin yapılmasının, taraflardan birinin veya üçüncü bir kişinin korkutması sonucunda gerçekleşmesi

---

<sup>436</sup> Levi / Lipton, s. 7, Sadioğlu, s. 192, Zheng ve Diğerleri, s. 2, Temte, s. 110, Savelyev, s. 14, Werbach / Cornell, s. 365, Dell'Erba, s. 21, Sillanpaa, s. 44, Carron / Botteron, s. 118, Giancaspro, "Is a 'Smart Contract' Really a Smart Idea?..", s. 832.

<sup>437</sup> Temte, s. 110, Çağlayan Aksoy, s. 275, Levi / Lipton, s. 8, Levi ve Diğerleri, s. 162, Mik, "Smart Contracts: Terminology..", s. 11, Madir, s. 13.

<sup>438</sup> Giancaspro, "Is a 'Smart Contract' Really a Smart Idea?..", s. 833.

durumunda söz konusu olur. Aldatma ve korkutma halleri de, aldatılan veya korkutulan tarafa sözleşmeyi iptal hakkı tanımaktadır.

Yukarıda aktardığımız, akıllı sözleşmelerde yanılma hallerinin somut olarak karşımıza çıkabileceği durumların, karşı tarafın kastıyla ortaya çıkması durumunda akıllı sözleşmelerde aldatmadan bahsedilebilir<sup>439</sup>. Korkutma ise akıllı sözleşmenin, bir kişinin siber zorbalığı, bilgisayar korsanlığı veya şantajı gibi davranışlarına maruz kalınması suretiyle kurulması durumunda ortaya çıkar<sup>440</sup>.

Yanılma, aldatma ve korkutma halleri, geleneksel sözleşmelerde olduğu gibi akıllı sözleşmenin tarafına da sözleşmeyi iptal hakkı tanıyacaktır<sup>441</sup>. Ancak iptal hakkının nasıl kullanılacağı ve bunun kullanılmasının önündeki blokzincirinin teknik özelliklerinden kaynaklanan engeller ve çözüm önerileri, çalışmamızın “Akıllı Sözleşmelerin Hükümsüzlüğü<sup>442</sup>” başlığı altında incelenecektir.

#### **4. Şekil Şartı Öngörülen Sözleşmelerin Akıllı Sözleşme Şeklinde Kurulması**

Bir sözleşmenin geçerli olarak kurulması için kural olarak belirli bir şekilde yapılma zorunluluğu bulunmamaktadır (TBK m. 12). Daha önce de belirtildiği üzere sözleşme tarafları irade beyanlarını birbirlerine diledikleri şekilde açıklayabilirler. Bunun sınırını kanunla veya tarafların anlaşmasıyla bir şeklin öngörülmesi oluşturmaktadır. Bu sebeple kanunla veya taraflarca belirlenmiş bir şekil yoksa, taraf iradelerinin blokzinciri üzerinden kodlarla açıklanmasında, yani sözleşmenin akıllı sözleşme şeklinde kurulmasında bir engel bulunmamaktadır<sup>443</sup>. Ancak kanuni şekil türlerinden adi yazılı ve resmi şekle bağlanmış sözleşmelerin akıllı sözleşme şeklinde kurulmasının mümkün olup olmadığının belirlenmesi için blokzincirinde yapılan işlemlerin her bir şeklin özellik ve şartlarını sağlayıp sağlamadığı tespit edilmelidir.

<sup>439</sup> Bosson, s. 22.

<sup>440</sup> Bosson, s. 23.

<sup>441</sup> Carron / Botteron, s. 136-137, Clifford Chance, s. 31.

<sup>442</sup> Bkz.: Üçüncü Bölüm-III.

<sup>443</sup> Sanz Bayón, s. 15, Bosson, s. 19.

Bu konuda belirtilmesi gereken husus, şekil şartı öngörülen sözleşmelerin *off-chain* akıllı sözleşme şeklinde kurulmasında herhangi bir engel olmadığıdır. Zira bu tür akıllı sözleşmeler çoğunlukla blokzinciri dışında iradeleri örtüşmüş olan tarafların, sözleşmenin icrası amacıyla akıllı sözleşme teknolojisini kullanmaları halinde söz konusu olmaktadır. Bu durumda iradelerin açıklandığı dış dünyada şekil şartı yerine getirildiği sürece söz konusu akıllı sözleşme ile ilgili bir şekil tartışması yaşanmayacaktır. Buna karşılık şekle bağlı sözleşmelerin akıllı sözleşme şeklinde kurulmasının mümkün olup olmadığı konusunda yapılan tartışmalar akıllı sözleşmenin *on-chain* olarak kurulması durumunda ortaya çıkmaktadır.

#### a. Adi Yazılı Şekle Bağlı Sözleşmeler

Adi yazılı şekle tabi sözleşmelerin akıllı sözleşme şeklinde kurulmasının mümkün olup olmadığının belirlenmesi için adi yazılı şeklin koşullarının blokzinciri teknolojisi ile sağlanıp sağlanmadığı tespit edilmelidir. Bu doğrultuda, adi yazılı şeklin iki unsuru olan metin ve imza unsurları esas alınarak açıklamalarda bulunulacaktır.

Metin unsurunun amacı, sözleşme taraflarının hukuki işlem iradelerini yansıtmaktır. Bu iradelerin hangi cisim üzerine ve hangi araçlarla ifade edildiğinin bir önemi bulunmamaktadır. Bu sebeple, metnin fiziksel nitelik taşıması mümkün olduğu gibi dijital bir metin de söz konusu olabilir<sup>444</sup>. Önemli olan, metnin kalıcı/dayanıklı ve sabit/değişikliğe kapalı olması ve taraflarca anlaşılır olmasıdır. Anlaşılır olma özelliği şüphesiz ki taraf iradelerinin birbirine uygun olduğundan emin olunması için gereklidir. Metnin kalıcı ve değişikliğe kapalı olması ise şeklin ispat, hukuk güvenliğini sağlama ve kesinlik işlevlerinin yerine getirilmesi amacıyla hizmet etmektedir<sup>445</sup>.

<sup>444</sup> Oğuzman / Öz, s. 149-150, Nomer, s. 126, Antalya, O. Gökhan, Borçlar Hukuku Genel Hükümler Cilt V/1.1, 2. Baskı, Ankara 2019, s. 535, Kürşat, Zekeriya, “Yazılı Şekil Şartının Unsuru Olan İmzanın Elektronik Ekranı Atılmasını Etkisi”, İstanbul Üniversitesi Hukuk Fakültesi Mecmuası, C. 75, Sa. 1, 2017, s. 415-416.

<sup>445</sup> Kocayusufpaşaoğlu, pr. 25.4-25.7.

Metnin hangi araçlarla ve ne üzerine yazıldığıнын önemi olmadığı için teknolojik araçlardan faydalanılarak oluşturulması mümkündür. Buna göre el yazısı yerine bilgisayar vasıtasıyla yazılan metinler (örneğin e-posta, pdf) de adi yazılı şeklin metin unsurunu karşılamaktadır<sup>446</sup>. Dolayısıyla akıllı sözleşmelerin bilgisayar aracılığıyla çalışan blokzinciri üzerinde yazılması da metnin yazıldığı yer ve araç açısından bir sorun oluşturmamaktadır.

Blokzincirindeki verilerin ağa eklendikten sonra geri alınması ve değiştirilmesi mümkün olmadığı için kodlanarak blokzincirine kaydedilen akıllı sözleşmeler, metin unsurunun kalıcı ve değişikliğe kapalı olma özelliklerini taşımaktadır<sup>447</sup>. Bu noktada belirtmek gerekir ki doktrinde, blokzincirine kaydedilen verilerin kalıcılığının blokzinciri kullanıcılarının işlemi onaylamasına ve her halükarda blokzinciri sisteminin varlığına ve devamlılığına bağlı olduğu belirtilmektedir. Kanaatimizce, kullanıcıların çoğunluğu işlemi onaylayana kadar akıllı sözleşme yürürlük kazanmayacağından bu aşamada metin unsurunun kalıcılığından önce teknik olarak akıllı sözleşme işleminin varlığı sorgulanmalıdır. Ayrıca, metnin kalıcılığının her halükarda blokzinciri sisteminin varlığına bağlı olduğu görüşüne yönelik ise bu durumun sadece akıllı sözleşmeler özelinde yaşanan bir durum olmayacağını ve sırf bu sebeple taraflar arasındaki anlaşmanın geçersiz kılınmayacağı kanaatindeyiz. Zira blokzincirindeki metnin sistemin yok olması üzerine kaybolmasının, örneğin bir pdf dosyasının geri döndürülemez biçimde silinmesi ya da kağıt üzerindeki bir sözleşme metninin zayi olması gibi ihtimallerden farksız olduğunu düşünmekteyiz.

Son olarak sözleşme metninin anlaşılır nitelikte olması gerekliliğinin akıllı sözleşme metni özelinde değerlendirilmesi hususunda, taraflardan birinin

---

<sup>446</sup> Bir görüşe göre, dijital olarak görüntülenebilir olan sözleşmelerin metin unsurunu meydana getirmesi için metnin yazıcı ile çıktısının alınması gerekmektedir, Antalya, s. 535, Kocayusufpaşaoğlu, pr. 26.4, Bu görüşün benimsenmesi durumunda, akıllı sözleşme kodunda fiziksel olarak çoğaltılabilme imkanı programlanırsa metin unsuru şartı sağlanacaktır. Bizim de katıldığımız diğer görüşe göre ise sözleşme metninin fiziksel anlamda çoğaltılabilir olması önemli değildir. Zira günümüzdeki geline noktada metinlerin teknolojik imkânlarla görüntülenmesi bir standart haline gelmiştir. Dolayısıyla, metin unsurunun daha fonksiyonel yorumlanması ve görsel olarak algılanabilirliğin esas alınması, hukuk ile teknoloji arasındaki bağın kurulabilmesi açısından elzemdir, bkz.: Doğancı, s. 387.

<sup>447</sup> Clifford Chance, s. 30.

programlama dilini anlamamasına yönelik yaptığımız açıklamalara<sup>448</sup> atıfta bulunmakla yetiniyoruz. Sonuç olarak yaptığımız açıklamalar çerçevesinde akıllı sözleşmelerin metin unsurunun şartlarını sağladığını belirtebiliriz<sup>449</sup>.

Adi yazılı şeklin imza unsurunun akıllı sözleşmelerde oluşup oluşmadığının belirlenmesi için ise imza unsurunun özellikleri ile akıllı sözleşmelerdeki imzanın hukuki niteliği tespit edilmelidir. İlk olarak belirtmek gerekir ki adi yazılı şekle bağlı sözleşmelerdeki imzanın el ile atılma zorunluluğu bulunmamaktadır. Elektronik imza da adi yazılı şeklin yerine getirilmesi için kullanılabilir<sup>450</sup>. Ancak elektronik imzanın bu şeklin imza unsurunu karşılması için TBK m. 15 ve EİK m. 5 gereğince güvenli olması gerekmektedir.

Elektronik İmza Kanunu (EİK) m. 3/b'ye göre elektronik imza, “başka bir elektronik veriye eklenen veya elektronik veriyle mantıksal bağlantısı bulunan ve kimlik doğrulama amacıyla kullanılan elektronik veri”dir. Bu hükümde geçen elektronik verinin tanımı ise aynı Kanun m. 3/a'da “elektronik, optik veya benzeri yollarla üretilen, taşınan veya saklanan kayıtlar” şeklinde yapılmıştır. Bu durumda öncelikle akıllı sözleşme oluşturulurken blokzincirinde kullanılan genel-özel anahtar ikilisinin, bir elektronik veri olan akıllı sözleşmeler ile mantıksal bağlantısı bulunan birer elektronik veri oldukları belirtilmelidir. Buna göre asimetrik anahtar algoritmasında kullanılan genel ve özel anahtarların elektronik imza olduklarının kabulü gerekir<sup>451</sup>. Zira EİK m. 3/d'de blokzincirinde kullanılan özel anahtarın imza oluşturma verisi; m. 3/f'de ise genel anahtarın imza doğrulama verisi olduğu belirtilmiştir.

Kriptografik anahtarların elektronik imza olduğunun tespit edilmesinin pratik bir önemi bulunmamaktadır. Zira adi yazılı şeklin imza unsurunun sağlanması için elektronik imzanın güvenli olması gerekmektedir. Elektronik İmza Kanunu m. 4'te

---

<sup>448</sup> Bkz.: İkinci Bölüm-II-B-3-b.

<sup>449</sup> Durovic / Lech, s. 93.

<sup>450</sup> Kılıçoğlu, s. 184, Oğuzman / Öz, s. 154, Nomer, s. 128.

<sup>451</sup> Durovic / Lech, s. 87, Clifford Chance, s. 22.

güvenli elektronik imzanın nitelikleri belirtilmiştir. Buna göre güvenli elektronik imzanın, münhasıran imza sahibine bağlı olması, sadece imza sahibinin tasarrufunda bulunan güvenli elektronik imza oluşturma aracı ile oluşturulması, nitelikli elektronik sertifikaya dayanarak imza sahibinin kimliğinin tespitini sağlaması ve imzalanmış elektronik veride sonradan herhangi bir değişiklik yapıp yapılmadığının tespitini sağlaması gerekmektedir. Blokzincirinde kullanılan asimetrik anahtar algoritmasının, yapılan işlemlerin bütünlüğünü, tutarlılığını denetleme ve manipüle edilip edilmediğini kontrol etme işlevleri bulunmaktadır. Ancak, güvenli elektronik imzada olduğu gibi nitelikli elektronik sertifikaya dayanmamakta ve dolayısıyla imza sahibinin kimliğinin belirlenmesini sağlamamaktadır. Oysa güvenli elektronik imza sahibinin kimliğinin tespitinin yapılması amacıyla elektronik sertifika hizmet sağlayıcısı olan gerçek veya özel hukuk tüzel kişileri bulunmaktadır. Buna karşılık elektronik sertifika hizmet sağlayıcılarının, blokzincirinde kullanılan kriptografik imzaların sahiplerinin kimliğini doğrulama gibi bir işlevi bulunmamaktadır.

Yapılan açıklamalar ışığında, blokzincirinde işlem yapmak üzere kullanılan özel-açık anahtar ikilisinin elektronik imza olarak kabul edilmesine karşılık, güvenli elektronik imza niteliği taşımadığı anlaşılmaktadır<sup>452</sup>. Bu durumda akıllı sözleşmelerin teknik olarak güvenli elektronik imzayla kurulması mümkün olmadığından adi yazılı şeklin imza unsurunu karşılayamadığı görülmektedir. Sonuç olarak, metin unsurunu sağlamasına rağmen imza unsurunun özelliklerini bünyesinde taşımayan akıllı sözleşmelerin, adi yazılı şekle tabi sözleşme ilişkilerinde kullanılmayacağı kabulü gerekir<sup>453</sup>. Tekrar belirtmek gerekir ki yalnızca sözleşmeden doğan borcun ifası için bir yöntem olarak akıllı sözleşme teknolojisinden faydalanılması önünde bir engel bulunmamaktadır<sup>454</sup>.

---

<sup>452</sup> Jaccard, s. 23.

<sup>453</sup> Sadioğlu, s. 208, Durovic / Lech, s. 85, Carron / Botteron, s. 134, Jaccard, s. 23.

<sup>454</sup> Carron / Botteron, s. 134.

## b. Resmî Şekle Bağlı Sözleşmeler

Bir sözleşmenin kurulması aşamasında yalnızca tarafların bulunması yetmeyip resmi bir makamın da katılımının gerektiği durumlarda resmi şekilden bahsedilir. Türk Hukukunda bir hukuki işleme resmiyet vererek işlemi geçerli kılan resmi makamlar, noterler, tapu memurları ve sulh hâkimleridir. Gelineen noktada bu makamların, blokzincirinde yapılan işlemlere katılması söz konusu değildir. Dolayısıyla resmi şekle bağlı sözleşmelere ilişkin irade beyanlarının blokzinciri üzerinde açıklanmasının bir anlamı yoktur. Bu şekle bağlı sözleşmelerin akıllı sözleşme olarak kurulması mümkün değildir<sup>455</sup>.

Doktrindeki bir görüşe göre, resmi şekle bağlı sözleşmelerin blokzinciri dışında kurulması durumunda akıllı sözleşmelerin bu işlemin bir parçası haline getirilmesi mümkündür<sup>456</sup>. Bu ihtimalde taraflar hukuki işlemi resmi makamın huzurunda gerçekleştirdikten sonra sözleşmeye ilişkin edimin icra edilmesi amacıyla akıllı sözleşme teknolojisinden faydalanabilirler. Kanaatimizce de bu yola başvurulması mümkündür. Zira örneğin tapu memuru önünde taşınmaz satışı işleminin gerçekleştirilmesi yalnızca işleme resmiyet kazandırmaktadır. Buna karşılık taşınmazın satış bedeli tapu memurunun önünde ödenmemekte ve taşınmazın teslimi de satış işleminden sonra örneğin anahtarların teslimiyle yapılmaktadır. Buna göre, tapu memuru önünde kurulmuş bir taşınmaz satış sözleşmesinin hükümleri akıllı sözleşme kodu ile blokzincirine aktararak, satış bedelinin blokzinciri aracılığıyla gönderilmesi<sup>457</sup> ve bedel gönderildiği anda taşınmazın kapılarının açılmasına ilişkin yazılımdan yararlanılması mümkündür.

---

<sup>455</sup> Kirit, s. 152, Sadioğlu, s. 208.

<sup>456</sup> Çağlayan Aksoy, s. 191.

<sup>457</sup> Türkiye'deki akıllı sözleşmelere ilişkin hukuki durumdan bahsederken 16.04.2021 tarihli 31456 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan ve 30.04.2021 tarihinden itibaren yürürlüğe giren "Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası tarafından, Ödemelerde Kripto Varlıkların Kullanılmamasına Dair Yönetmelik"e değinmiştik. Buna göre kripto varlıklar ödemelerde doğrudan veya dolaylı olarak kullanılmayacak; kripto varlıkların ödemelerde doğrudan veya dolaylı şekilde kullanılmasına yönelik hizmet sunulamayacaktır (m. 3/2, m. 3/3). Bu durumda metinde verdiğimiz örneğe göre taşınmazın satış bedelinin blokzinciri üzerinde ve kripto para ile gönderilmesi mevcut hukuk düzenimizde mümkün değildir. Ancak kripto paraları dijital bir varlık/eşya olarak nitelendirirsek bu taraflar arasında bir mal değişimi sözleşmesi söz konusu olabilir. Sözleşme özgürlüğü prensibinin bir sonucu



Belirtmek gerekir ki resmi şekilde gerçekleşmesi gereken işlemin akıllı sözleşme ile yapılması durumunda, satış bedelinin tamamı ödenmişse ve buna rağmen taşınmazın mülkiyetinin devri gerçekleşmemişse ve satıcının tutumu dürüstlük kuralına aykırı olarak akıllı sözleşmenin geçersiz olduğu yönünde ise mahkemeden taşınmazın alıcı adına tescili, alıcı tarafından talep edilebilecektir<sup>458</sup>. Bu durum akıllı sözleşmelere ilişkin bir özellik olmayıp taşınmaz satış sözleşmesinin resmi şekilde yapılmasının bir istisnasıdır. Şöyle ki, sözleşmenin şekle aykırı yapıldığının ve dolayısıyla kesin hükümsüz olduğunun ileri sürülmesi TMK m. 2 uyarınca hakkın kötüye kullanılması teşkil ediyorsa hukuk düzeni bunu korumaz ve sözleşme geçerli kabul edilir<sup>459</sup>. Bu durumda mahkemeden taşınmazın tescili talep edilebilir.

### **c. Şekle Bağlı Sözleşmelerin Akıllı Sözleşme Şeklinde Kurulabilmesi Önündeki Engellere Yönelik Çözüm Önerileri**

Akıllı sözleşmelerin, şekle bağlı sözleşmelerin kurulması amacıyla kullanılmasının mümkün olmadığını belirttik. Bunun önündeki engeller, adi yazılı şekilde imza unsurunun EİK m. 5 anlamında güvenli elektronik imza niteliğinde olmaması; resmi şekilde ise işleme resmiyet kazandıracak resmi makamların blokzincirinde yapılan işlemlere katılamamasıdır. Dolayısıyla doktrinde getirilen çözüm önerileri de söz konusu engellere yöneliktir. Belirtmek gerekir ki öneriler ve bunlara ilişkin açıklamalar, olması gereken hukuk açısından yapılacaktır.

---

olarak taşınmazına karşılık kripto para elde etmek isteyen kişinin yaptığı işlemin geçerli olması gerekir. Burada mal değişimi sözleşmesinin kabulü halinde sözleşmenin konusu taşınmaz mülkiyetinin devri olduğu için taşınmaz satışına ilişkin hükümler uygulanacak ve işlem yine resmi şekilde yapılacaktır. Zira TBK m. 283'e göre, mal değişim sözleşmesine satış sözleşmesinin hükümleri uygulanacaktır. O halde resmi şekilde yapılan bu mal değişim sözleşmesinin icrası amacıyla akıllı sözleşmeden yararlanılması mümkün olacaktır. Bu noktada öğretilerdeki bir görüşe yer vermekte fayda görmekteyiz. Çekin, sözleşme kurulurken para borcu üzerinden anlaşılan ancak daha sonra bedelin kripto varlıkla da ödenebileceğini kararlaştıran taraflar arasındaki sözleşmenin satış sözleşmesi oluşturacağını, ancak ifa uğruna ya da ifa yerine edim hükümlerinin uygulama alanı bulabileceğini belirtmektedir, bkz.: Çekin, "Kripto Varlıklar", s. 18.

<sup>458</sup> Üstün, s. 137, Çağlayan Aksoy, s. 197.

<sup>459</sup> Kılıçoğlu, s. 214-215, Oğuzman / Öz, s. 164.

## (1) Kriptografik İmzanın Güvenli Elektronik İmzaya Benzetilmesi

Adi yazılı şeklin imza unsurunun akıllı sözleşmelerde sağlanması için şüphesiz ki elle atılan imzanın değil, elle atılan imza ile aynı işlevi gören güvenli elektronik imzanın kriptografik imza ile ilişkilendirilmesi gerekir. Bu doğrultuda ilk olarak blokzincirinde işlem yapılırken kullanılan özel anahtarların, yapılacak yasal düzenleme ile yazılı şekil şartlarının yerine gelmesi için yeterli görülmesi ve özel anahtarın elektronik imza ile eşdeğer bir kayıt olarak kabul edilmesi söz konusu olabilir. Bunun bir örneği ABD'nin Illinois eyaletinde yürürlükte olan bir yasada yer almaktadır<sup>460</sup>. Buna göre, hukuk düzeni bir kaydın yazılı olmasını gerektiriyorsa bu kaydın elektronik olarak tutulması yasaya uygundur. Ayrıca, hukuken imza gereken durumlarda blokzincirindeki elektronik olarak imzayı içeren ya da tarafların imzalama niyetinde olduklarını doğrulayan kayıtlar, yeterli sayılmaktadır.

Yapılacak yasal düzenleme ile özel anahtarların elektronik imzayla aynı işlevi gören bir kayıt olduğunun kabul edilmesinin dışında, doğrudan birer güvenli elektronik imza olarak kabul edilmesi de söz konusu olabilir<sup>461</sup>. Bunun örneğini ise yine ABD'nin Arizona eyaletinde getirilen bir yasal düzenlemede görebiliriz<sup>462</sup>. Bu düzenlemeye göre, blokzinciri teknolojisi ile güvence altına alınmış imza, elektronik formda ve elektronik imza olarak değerlendirilmektedir. Böyle bir düzenlemenin ülkemizde de öngörülmesi için elektronik sertifika hizmet sağlayıcıların, kişilerin blokzincirinde kullandığı özel anahtarları tanınması gerekir. Bu sayede kişinin, karşı tarafın iddia ettiği kişi olup olmadığı bilgisi, akıllı sözleşmenin okuyacağı şekilde evet veya hayır olarak girilen bir önerme ile blokzincirine aktarılacaktır<sup>463</sup>.

Kriptografik imzanın güvenli elektronik imzaya benzetilmesinin ya da eşdeğer sayılmasının yanı sıra kişilerin sahip olduğu güvenli elektronik imzanın blokzincirine

---

<sup>460</sup> Illinois General Assembly.

<sup>461</sup> Clifford Chance, s. 25.

<sup>462</sup> Arizona Revised Statutes, Arcari, s. 378.

<sup>463</sup> Doğancı, s. 395.

entegre edilmesi de söz konusu olabilir<sup>464</sup>. Bunun örneğini, Zürih Uygulamalı Bilimler Üniversitesi (ZHAW) ile bir telekom şirketi olan Swisscom'un geliştirdiği Ethereum tabanlı elektronik imza uygulamasında görmekteyiz<sup>465</sup>. Bu uygulama Ethereum üzerinde çalışmakta ve bir işlem yapılacağı zaman kullanıcıyı Swisscom'un imza hizmetine bağlayan bir arayüzü bulunmaktadır. Burada karşı tarafın imzasının doğruluğu teyit edilmekte ve devamında sözleşmeye ilişkin işlemler blokzinciri üzerinde tetiklenerek otomatik olarak icra edilmektedir. Harald Bärtschi, bu gelişmenin merkezi olmayan blokzinciri altyapısının avantajlarını, sertifikalı imzanın yüksek güvenlik ve güvenilirliği ile birleştirdiğini ve var olan yasal belirsizlikleri ortadan kaldıracağını belirtmektedir<sup>466</sup>.

## **(2) Resmi Makamların Dijital Sertifika Kullanarak Akıllı Sözleşme Prosedürüne Katılması**

Blokzincirinde yapılan işlemlere hukuki geçerliliği olan bir imza sağlansa dahi belirtmek gerekir ki bu çözüm ancak yazılı şekle tabi sözleşmelerin akıllı sözleşme olarak yapılmasını mümkün kılacaktır. Zira resmi şekle bağlı sözleşmelerin güvenli elektronik imza ile geçerlilik kazanması söz konusu değildir (EİK m. 5). Bu sebeple, resmi şekle bağlı sözleşmelerin akıllı sözleşme biçiminde yapılabilmesi için farklı çözüm önerisi getirilmiştir.

Bu çözüm önerisine göre resmi makamların sözleşmeye katılmasının gerekli olduğu durumlar için yapılacak yasal düzenleme ile bu makamların bir dijital sertifika uygulaması kullanması sağlanabilir<sup>467</sup>. Bu uygulama ile resmi makamların yapılan işlemi imzalaması için tarafların ve makamın fiziksel olarak bir arada bulunması gerekmeyecektir. Dijital bir sertifikanın işlevi gereğince makamların, prosedürleri elektronik ortamda, internet üzerinden gerçekleştirilmesi mümkün

<sup>464</sup> Çağlayan Aksoy, s. 191, Doğanç, s. 395.

<sup>465</sup> <https://www.computerworld.ch/security/blockchain/elektronische-signatur-blockchain-1674046.html>, (son erişim tarihi: 28.05.2022), Bosson, s. 20.

<sup>466</sup> <https://www.computerworld.ch/security/blockchain/elektronische-signatur-blockchain-1674046.html>, (son erişim tarihi: 28.05.2022).

<sup>467</sup> Çağlayan Aksoy, s. 192.

olacaktır<sup>468</sup>. Zira işlem yapan kişinin kimliğini doğrulamaya yarayan dijital sertifika sayesinde işleme onay veren kişinin, gereken resmi makam olduğu konusunda da şüphe olmayacaktır<sup>469</sup>.

Dijital sertifika çözümüne bir alt öneri olarak getirdiğimiz önerimize göre, gelecekte böyle bir düzenlemenin yapılması durumunda, resmi şekle bağlı sözleşmeyi akıllı sözleşme şeklinde kurmak isteyen tarafların akıllı sözleşmeye bir ara aşama kodlaması gerekebilir. Akıllı sözleşmenin bu şekilde programlanması halinde, şekle aykırılıktan sözleşmenin geçersiz kılınmaması için bu ara aşamada resmi makamın işleme onay vermesi beklenir. Onay verdiği anda ise otomatik icra süreci başlayacaktır. Kanaatimizce yasal koşullar sağlandıktan sonra, teknik anlamda resmi şekle bağlı sözleşmelerin akıllı sözleşme biçiminde kurulması bu şekilde gerçekleşebilecektir.

Dijital sertifikanın bu konuda uygulanmasına yönelik bir tartışmadan bahsetmekte fayda vardır. Çağlayan Aksoy'a göre, resmi kurumların dijital sertifika uygulaması kullanması ve işlemleri elektronik ortamda imzalaması faydalı olmakla birlikte bazı durumlarda elverişsiz olabilecektir<sup>470</sup>. Yazara göre burada önemli olan, söz konusu şeklin amacıdır. Şayet şeklin amacı, ispat kolaylığı veya şeffaflık sağlamak ise bir problemle karşılaşılmaz. Ancak şeklin öngörülme nedeni tarafları düşünmeye sevk etmek ise dijital sertifika uygulamasının kullanılması tarafların

---

<sup>468</sup> Çağlayan Aksoy, s. 192, Doğancı, s. 396.

<sup>469</sup> Devlet hizmetlerinin dijitalleştirilmesi işlemlerin daha hızlı ve kolay gerçekleşmesi açısından önemlidir. Bu anlamda blokzinciri teknolojisinin kullanılması, devlet hizmetlerinde devrimsel bir dönüşüm sağlama potansiyeline sahiptir. Resmi kurumların dijital sertifika uygulaması kullanması dışında devlet hizmetlerinde blokzincirinin kullanılmasının mümkün olduğu alanlar çalışma konumuzun dışında kalmakla birlikte kısaca şöyle sıralanabilir: Kimlik kartları, ehliyet, pasaport vb. kimlik sistemleri, vergi toplama ve kamu gelirlerinin izlenmesi, oy verme işlemleri, güvenli mali hizmetler, bankacılık işlemleri, sağlık hizmetleri, sosyal yardımların toplanması, dağıtımı ve takibi, tapu kayıt sistemi, gıda güvenliği, tedarik zinciri yönetimi. Bu hizmetlerin sağlanmasında blokzinciri teknolojisinin kullanılmasıyla işlemlerin daha hızlı, şeffaf, verimli ve güvenilir biçimde gerçekleşeceği öngörülmektedir, bkz.: Karahan / Tüfekci, s. 185-186, Giuffrida ve Diğerleri, s. 759-760, Ng, s. 1-2, Temte, s. 96-97, Boucher ve Diğerleri, s. 18-19, Negara, Edi Surya ve Diğerleri, "Survey of Smart Contract Framework and Its Application", Information, C. 12.7, 2021, <https://www.mdpi.com/2078-2489/12/7/257>, (son erişim tarihi: 10.02.2022), s. 260-261, blokzinciri tabanlı tapu kayıt sistemi yönünde adım atan devletler için bkz.: Yusufoglu Bilgin, s. 151, Hansen ve Diğerleri, s. 18-21.

<sup>470</sup> Çağlayan Aksoy, s. 193.

korunması için elverişsiz olabilecektir. Zira işlem hızlı bir şekilde gerçekleşecektir. Doğancı ise bu yoruma bir eleştiri getirmekte ve aksine, blokzinciri teknolojisi ile yapılan işlemlerin yenilikçi ve karmaşık yapısının tarafları daha fazla düşünmeye iteceğini belirtmektedir<sup>471</sup>.

## 5. Akıllı Sözleşmelerde Genel İşlem Koşulları

Genel işlem koşullarının akıllı sözleşme koduna işlenmesi mümkündür. Zira TBK m. 20/1'de geçen ifadeye göre genel işlem koşullarının sözleşme metninde veya ekinde yer alması, kapsamı, yazı türü ve şekli, nitelendirmede önem taşımaz. O hâlde programlama diliyle ve blokzinciri üzerinde genel işlem koşulu ihtiva eden akıllı sözleşme düzenlenmesi mümkündür. Bu durumda genel işlem koşullarının tabi olduğu denetim hükümlerinin akıllı sözleşmelerde nasıl uygulanacağının tespit edilmesi gerekmektedir.

### a. Akıllı Sözleşmelerin Yürürlük Denetimi

Akıllı sözleşme ile düzenlenen genel işlem koşulunun, karşı tarafın menfaatine aykırı olma ihtimali bulunabilir. Bu koşulun sözleşmeye dahil edilmesi için, koşulu düzenleyen kişinin karşı tarafa bu koşulların varlığı hakkında açıkça bilgi verip, bunların içeriğini öğrenme imkânı sağlaması ve karşı tarafın da bu koşulları kabul etmesi gerekir<sup>472</sup>. Aksi takdirde akıllı sözleşme kodunda yazılı olan genel işlem koşulu yazılmamış sayılacaktır<sup>473</sup>. Bu noktada akla, koşulun otomatik icraya başlamış olması ihtimalinde yazılmamış sayılmasının nasıl bir etkisi olacağı sorusu gelmektedir. Kanaatimizce, yazılmamış sayılan koşul nedeniyle icra edilen edimlerin, örneğin bir kripto varlığın transferi söz konusuysa benimsenecek görüşe göre istihkak davasına konu olması söz konusu olabilir.

Akıllı sözleşmelerde yürürlük denetiminin uygulama alanı bulması için düzenleyen kişinin karşı tarafa genel işlem koşulu hakkında bilgi vermiş ve koşulun

---

<sup>471</sup> Doğancı, s. 396.

<sup>472</sup> Durovic / Lech, s. 90, Aydoğdu, s. 162.

<sup>473</sup> Carron / Botteron, s. 129.

içeriğini öğrenme imkânı tanımış olması gerekir. Blokzincirinde yer alan verilerin sabit bir şekilde kayıtlı ve aleni olması nedeniyle akıllı sözleşme kodunun blokzincirinde yer alması, karşı tarafın genel işlem koşulundan haberdar olması için yeterli görülmektedir<sup>474</sup>. Zira akıllı sözleşme kodu blokzincirinde kalıcı bir şekilde tespit edilebilir niteliktedir.

Karşı tarafın akıllı sözleşmede yer alan genel işlem koşulunun içeriğini öğrenmesine imkân verilmesi akıllı sözleşmenin programlama dilini anlıyor olmasına bağlıdır. Ancak günümüzde programlama dilinin bilinmiyor olma ihtimali, bilinmesi ihtimalinden daha fazladır. Bu sebeple akıllı sözleşmede yer alan ve karşı tarafın menfaatine aykırı olduğu tespit edilen genel işlem koşulunun yazılmamış sayılma yaptırımına uğraması ile sık karşılaşılacaktır. Bu duruma yönelik benimsenen önerilerden biri, akıllı sözleşmenin etkilerini bilerek akıllı sözleşme kuran kişinin, genel işlem koşulunun içeriğini anlamamasına rağmen bu koşulların geçerliliğine icazet vermiş sayılmasıdır<sup>475</sup>. Diğer bir ifadeyle söz konusu öneriye göre tarafların, akıllı sözleşme kurmak suretiyle genel işlem koşullarının içeriğini öğrenme imkânından feragat ettiklerinin kabulü gerekir. Ancak bu durumda, TMK m. 23 uyarınca kişinin özgürlüklerinin hukuka aykırı bir şekilde sınırlanması söz konusu olacağından kişiliğin zarara uğraması riskiyle karşılaşılacaktır<sup>476</sup>.

Başka bir öneri olarak düzenleyen kişinin, akıllı sözleşme kodunda yer alan koşulu karşı tarafın anlayacağı bir dile çevirerek içeriğin anlaşıldığından emin olunması da belirtilmektedir<sup>477</sup>. Zira yabancı dilde düzenlenen genel işlem koşullarının anlaşılması için karşı tarafın bu dili anlıyor olması ya da koşulların, müzakerelerin yapıldığı dilde de yazılması gerekmektedir. Akıllı sözleşmenin kullandığı programlama dili için de bu hususun uygulanması durumunda, koşulu

---

<sup>474</sup> Çağlayan Aksoy, s. 235.

<sup>475</sup> Çağlayan Aksoy, s. 236.

<sup>476</sup> Karabağ Bulut, Nil, Medeni Kanununun 23. Maddesi Kapsamında Kişilik Hakkının Sözleşme Özgürlüğüne Etkisi, İstanbul 2014, s. 85.

<sup>477</sup> Levi / Lipton, s. 4, Çağlayan Aksoy, s. 237, Carron / Botteron, s. 129, Durovic / Lech, s. 90, Ferreira, Agata, "Regulating Smart Contracts: Legal Revolution or Simply Evolution?", Telecommunications Policy, 45(2):102081, 2021, s. 5, Durovic / Janssen, s. 770, Pilavcı, s. 56.

içeren akıllı sözleşme kodunun taraflar arasında müzakerelerin yapıldığı ya da karşı tarafın anlayacağı bir dile çevrilmesi yerinde olur.

## b. Akıllı Sözleşmelerin Yorum Denetimi

Genel işlem koşulu içeren cümlelerin yorumu da diğer sözleşme cümlelerinin yorumlanması gibi yapılmaktadır. Ancak genel işlem koşulunun yorumunda özellik arz eden husus, cümlede bir belirsizlik olması ya da cümlenin birden çok anlama gelmesi durumunda düzenleyenin aleyhine ve karşı tarafın lehine yorumlanıyor olmasıdır.

Akıllı sözleşmenin *off-chain* olması halinde asıl sözleşmeye üstünlük tanınacak ve bu sözleşmedeki cümleler esas alınacaktır<sup>478</sup>. Bu durumda akıllı sözleşme kodunun yorumlanması gerekmez. Genel işlem koşulu içeren asıl sözleşme metnindeki belirsiz ya da birden çok anlama gelen ifadelerin düzenleyenin aleyhine ve karşı tarafın lehine yorumlanması ile *off-chain* akıllı sözleşmelerin yorum denetimi gerçekleşir<sup>479</sup>.

*On-chain* akıllı sözleşmede ise sorun, bilgisayar kodunun yorumlanmaya açık olmamasıdır. Kural olarak, akıllı sözleşmedeki genel işlem koşulunun belirsiz olması ya da birden fazla anlama gelmesi durumunda yorumlanacak kod, kodu yazan kişi aleyhine yorumlanmalıdır<sup>480</sup>. Ancak belirtmek gerekir ki bilgisayar kodu muğlak ifadeler içermez, komutlar basit bir dilde ve kesin olarak ifade edilir<sup>481</sup>. Kodda yer alan ifadeler bilgisayar tarafından olduğu gibi anlaşılır ve genel işlem koşulu içeren akıllı sözleşme otomatik olarak icraya başlar. Burada belirsizlik edimler icra edilmeden önce anlaşılmaz, edimler otomatik olarak ifa edildikten sonra istenmeyen bir sonuçla karşılaşılması sonucunda oluşabilir. Arzu edilmeyen bir sonuçla

<sup>478</sup> Carron / Botteron, s. 112.

<sup>479</sup> Carron / Botteron, s. 129, Çağlayan Aksoy, s. 242.

<sup>480</sup> Çağlayan Aksoy, s. 243, Carron / Botteron, s. 129.

<sup>481</sup> De Filippi / Hassan, s. 14, Grimmelmann, s. 3, Bosson, s. 24, Sillanpaa, s. 41, Carron / Botteron, s. 115, 129, Levi ve Diğerleri, s. 164, Kasprzyk, s. 105, Lipshaw, Jeffrey M., "The Persistence of "Dumb" Contracts" Stanford Journal of Blockchain Law & Policy, C. 2, Sa. 1, 2019, s. 44, Durovic / Lech, s. 82, Raskin, s. 325, Meyer, s. 9.

karşılaştığında taraflar aslında kodu anlamadıklarını/yanlış anladıklarını fark edecekler ve işlemin geri döndürülmezliği sebebiyle yorum denetimi işe yaramayacaktır. İşte bu durumda, taraflar arasında belirsiz olan genel işlem koşulunun daha sonra yorum yoluyla kodu yazan kişi aleyhine olduğunun belirlenmesi yerine bunun önceden önlenmesi gerekebilir. Bu doğrultuda daha önce de belirtildiği gibi akıllı sözleşmedeki genel işlem koşulunun karşı tarafın anlayacağı bir dile çevrilerek bu tarafa iletilmesi yorum denetimi açısından kolaylık sağlayacaktır<sup>482</sup>.

### c. Akıllı Sözleşmelerin İçerik Denetimi

Genel işlem koşulunun, dürüstlük kurallarına aykırı bir şekilde karşı tarafın durumunu ağırlaştırdığının veya onun aleyhine olduğunun tespit edilmesi halinde bu koşulun geçerliliğine içerik denetimi ile karar verilir. Bu nitelikteki koşullar TBK m. 25 gereğince geçersiz sayılacağından akıllı sözleşmelerde de bu koşullar, tespit edilmesi durumunda kesin hükümsüz kabul edilecektir<sup>483</sup>. Ancak akıllı sözleşmelerin teknik özelliği gereği, bunların kesin hükümsüzlüğüne karar verilse dahi icrası durmayacaktır<sup>484</sup>. Bu durumda örneğin mülkiyetin devrini konu alan bir sözleşme söz konusuysa ifa edilen edimler, blokzinciri dışında istihkak davasına konu olabilir.

---

<sup>482</sup> Bosson, s. 24, Çağlayan Aksoy, s. 243.

<sup>483</sup> Bosson, s. 24, Çağlayan Aksoy, s. 247.

<sup>484</sup> Akıllı sözleşmelerde kesin hükümsüzlüğe ilişkin açıklamalar için bkz.: Üçüncü Bölüm-III-C, Werbach / Cornell, s. 373, Dell'Erba, s. 21, Meyer, s. 5.



## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### **CODE IS LAW VE CODE AS LAW PRENSİPLERİ DOĞRULTUSUNDA AKILLI SÖZLEŞMELERİN İÇERİĞİNİN DEĞİŞTİRİLMESİ, HÜKÜMSÜZLÜĞÜ VE SONA ERMESİ**

#### **I. CODE IS LAW VE CODE AS LAW PRENSİPLERİ**

##### **A. Code is Law ve Code as Law Prensipleri**

Lawrence Lessig'in makalesi ile ortaya atılan “*code is law*” (kod kanundur) prensibi, hukukun, gerçek dünyada gördüğü eylemleri düzenleme işlevinin dijital dünyada kod tarafından yapılmasına dayanmaktadır<sup>485</sup>. Bu prensibe göre, kapsayıcı ve düzenleyici bir otorite bulunmayan internet ortamında, insanların çevrimiçi olarak nasıl hareket edebileceklerini ve etkileşimde bulunabileceklerini şekillendiren kurallar oluşturmak amacıyla teknik yapılar kullanılmaya başlanmış ve bu faaliyet sonucunda yasal bir boşluk meydana gelmiştir<sup>486</sup>. Kodların, insan davranışını devlet tarafından çıkarılan geleneksel yasalardan farklı şekillerde kısıtlaması veya etkinleştirebilmesi mümkün hale gelmiştir<sup>487</sup>. Bu doğrultuda gerçek dünya kuralları (hukuk) ile dijital dünya kurallarının (kod) birbirine bağlılık derecesi çarpıcı biçimde değişmiştir<sup>488</sup>. Bu anlamda öğretide, blokzincirinin, gerçek dünya kuralları ile etkileşim halinde olan dijital dünyanın özel bir rejimi olduğu vurgulanmaktadır<sup>489</sup>. Ancak belirtmek gerekir ki “*code is law*” prensibi yasalara aykırı davranmaktan daha öte bir şekilde teknik bir gerçeğe vurgu yapmaktadır.

<sup>485</sup> Lessig, Lawrence, “Code is Law”, Harvard Magazine, 2000:1, [https://cartorios.org/wp-content/uploads/2020/11/LESSIG\\_Lawrence\\_Code\\_is\\_law.pdf](https://cartorios.org/wp-content/uploads/2020/11/LESSIG_Lawrence_Code_is_law.pdf), (son erişim tarihi: 02.02.2022).

<sup>486</sup> De Flippi / Wright, s. 51.

<sup>487</sup> Weber, Rolf H., ““Rose is a rose is a rose is a rose”-What About Code and Law?”, Computer Law & Security Review, C. 34, Sa. 4, 2018, s. 703, De Flippi / Wright, s. 51.

<sup>488</sup> Zwitter, Andrej / Hazenberg, Jilles, “Cyberspace, Blockchain, Governance: How Technology Implies Normative Power and Regulation”, (Editörler Benedetta Cappiello, Gherardo Carullo), Blockchain, Law and Governance, Milan, Italy, 2021, s. 91.

<sup>489</sup> Poncibò, Cristina, “Blockchain and Comparative Law”, (Editörler Benedetta Cappiello, Gherardo Carullo), Blockchain, Law and Governance, Milan, Italy, 2021, s. 142.

Akıllı sözleşmenin değişen koşullara göre uyarlanamaması bahsedilen prensibin bir görünümü/sonucu olarak karşımıza çıkar. Akıllı sözleşmede değişiklik yapılamayacağından, sözleşmeden doğan edimler her halükarda ifa edilecektir<sup>490</sup>. Bu anlamda “*code is law*” prensibi, Roma Hukuku kaynaklı ahde vefa (*pacta sunt servanda*) prensibinin dijital dünyadaki karşılığıdır. Ancak, aralarındaki fark olarak ahde vefa prensibinin bir istisnası bulunur ki bu da sözleşmede aşırı ifa güçlüğüne düşen tarafın uyarlama talep edebilmesidir (TBK m. 138). Buna göre sözleşmeye bağlılık, sözleşmenin uyarlanmış haline de bağlılığı kapsar<sup>491</sup>. Diğer bir ifadeyle sözleşmenin son hali ne ise tarafların buna bağlı olarak yükümlülüklerini yerine getirmesi gerekir. Ancak “*code is law*” prensibine göre kodun bir ilk ve son hali bulunmamakta, sözleşmenin kurulması aşamasında ne kodlandıysa tarafların bunu yerine getirmesi beklenmektedir<sup>492</sup>. Bu anlamda “*code is law*” prensibinin ahde vefanın daha katı bir versiyonu olduğu söylenebilir. Bu sebeple, akıllı sözleşme kuran tarafların birbirlerine güvenmeleri gerekmez<sup>493</sup>. Taraflar, sisteme güvenerek elde etmek istedikleri edimin ifa edileceğinden emin olurlar<sup>494</sup>. Bu doğrultuda, bahsedilen prensip aynı zamanda istenerek veya istenmeden ortaya çıkan irade sakatlıkları teorisini de rafa kaldıran bir durumdur.

Ancak belirtmek gerekir ki kodun kesinliği nedeniyle kodun kanun yerine geçemeyeceğini, kanunun ancak bir parçası olabileceğini belirten görüşler de bulunmaktadır<sup>495</sup>. Bu görüşe göre, hükümetlerin ve kamu kuruluşlarının blokzinciri teknolojisini benimseyerek teknolojiye özgü kurallar koyan “*code is law*” prensibi yerine, teknolojinin sağladığı imkanları kullanarak gerçek dünya kanunlarını tanımlamaya ve uygulamaya yardımcı “*code as law*” (kanun olarak kod) prensibini benimsemesi gerekir<sup>496</sup>. Bu görüş kabul edilirse, akıllı sözleşme taraflarının değişen koşullar nedeniyle menfaatlerinin zarara uğraması durumunda koda boyun eğmeleri

<sup>490</sup> Bosson, s. 6, Çağlayan Aksoy, s. 312, Savelyev, s. 18, Sillanpaa, s. 44.

<sup>491</sup> Jünemann, Michael / Milkau, Udo, “Can Code Be Law?”, 2021, <https://www.twobirds.com/en/news/articles/2021/germany/can-code-be-law>, (son erişim tarihi: 02.02.2022), s. 6.

<sup>492</sup> Savelyev, s. 18, Jünemann / Milkau, s. 6, Kapancı, s. 205.

<sup>493</sup> Borgogno, s. 5, Mik, “Smart Contracts: Terminology..”, s. 8, Raskin, s. 319.

<sup>494</sup> Durovic / Janssen, s. 758.

<sup>495</sup> Jünemann / Milkau, s. 12, De Flippi / Wright, s. 198-199.

<sup>496</sup> De Flippi / Wright, s. 198-199, Tai, s. 2, Mik, “Smart Contracts: Terminology..”, s. 15.

gerekmeyecektir. Tarafların blokzinciri dışındaki yollarla haklarını aramaları, mahkemeye başvurmak suretiyle aralarındaki borç ilişkisinde değişiklik gereken durumlarda hak talebinde bulunmaları söz konusu olabilecektir<sup>497</sup>. Zira blokzincirleri, yasal düzenden bağımsız çalışan merkeziyetsiz bir ortam oluşturmaz<sup>498</sup>. Blokzincirinde yürütülen işlemler her zaman yasal sınırlara tabi olmalıdır<sup>499</sup>.

## B. *Ex Ante* Denetim

Akıllı sözleşmede değişiklik yapılması gereken hallerde geriye dönük işlem yapılamayacağından sözleşme henüz kurulurken ileride değişiklik yapılmasına imkan tanınması mümkündür<sup>500</sup>. Bu sayede belirli koşullar gerçekleştikten sonra (*ex post*) geçmişe dönük işlem yapılmasının imkansızlığı bir sorun teşkil etmeyecektir. Zira koşullar değişmeden önce (*ex ante*), akıllı sözleşme henüz programlanırken bazı durumlarda değişiklik yapılmasına izin veren kaçış yolları (*escape hatch*) kodlanması ile uyarılma imkanı en başından taraflara verilmiş olacaktır<sup>501</sup>. Bu anlamda, akıllı sözleşmelerin *ex ante* taslağının hazırlanma aşamasının, sonraki kanuni yaptırımlardan daha önemli hale geleceği belirtilmektedir<sup>502</sup>.

Kodlama aşamasında ileride değişiklik yapılmasına imkan tanınması durumunda kodun muğlak ifadeler içermemesi<sup>503</sup>, koşullarda yaşanabilecek değişikliklerin bir listesinin hazırlanması ve sözleşmenin en akılcı şekilde kodlanması önemlidir. Bu noktada taraflarca istenmeyen bir sonucun ortaya çıkması durumunda risk dağılımının nasıl gerçekleşeceği koda işlenmelidir<sup>504</sup>. Bu durum kanaatimizce,

---

<sup>497</sup> De Caria, “Law and Autonomous Systems Series: Defining Smart Contracts..”, s. 5, Woebeking, Maren K., “The Impact Of Smart Contracts On Traditional Concepts Of Contract Law”, J. Intell. Prop. Info. Tech. & Elec. Com. L., C. 10, 2019, s. 108, Kapancı, s. 206.

<sup>498</sup> De Filippi / Wright, s. 145.

<sup>499</sup> Mik, “Smart Contracts: Terminology..”, s. 15.

<sup>500</sup> Werbach / Cornell, s. 336, 371, Çağlayan Aksoy, s. 315, Blockchain Türkiye, “Akıllı Sözleşme Raporu”, s. 13, Temte, s. 98, Arcari, s. 394, Fulmer, s. 186, Weber, s. 704, Borgogno, s. 5, Woebeking, s. 112, Meyer, s. 5, 8, Schulpen, s. 53.

<sup>501</sup> Schulpen, s. 49, Çubukçu, s. 49-108, Werbach, Cornell, s. 353-354.

<sup>502</sup> Woebeking, s. 111.

<sup>503</sup> Çağlayan Aksoy, s. 313.

<sup>504</sup> Blockchain Türkiye, “Akıllı Sözleşme Raporu”, s. 13, Temte, s. 98.

geleneksel sözleşmelerde değişiklik yapma hakkının saklı tutulmasının blokzincirindeki görünümüdür. Ancak gelecekte yaşanabilecek her durumun öngörülmesi ve buna ilişkin önlem alınmasının zorluğu da göz ardı edilmemelidir<sup>505</sup>. Zira tarafların potansiyel davranışlarının, tasarlanamayacak kadar karmaşık olduğu belirtilmektedir<sup>506</sup>.

Öğretide, akıllı sözleşmelerde gereken hallerde *ex ante* yöntemle değişiklik yapılabilmesine imkan tanınmasına yönelik bazı yollar önerilmektedir. İlk öneri olarak programlama aşamasında oracle'lerden faydalanılacağı kodlanması belirtilmektedir<sup>507</sup>. Örneğin bir mevzuat değişikliğini takip eden<sup>508</sup> veya bir kira sözleşmesi için emsal kira bedellerinin arttığı bilgisine ulaşan ya da belirli bir sürenin sonunda kira artırımında bulunan<sup>509</sup> oracle'lerden faydalanılarak değişen koşulların akıllı sözleşmelere işlenmesi sağlanabilir.

Kodlama aşamasında ileride değişiklik yapılmasını sağlayacak sona erdirmeye, düzeltme ya da ekleme veya değişiklik yapma fonksiyonlarının koda yerleştirilmesi de sözleşmenin değişen koşullara uyarlanmasını sağlayacak imkanlardan biri olarak belirtilmektedir<sup>510</sup>. Bu fonksiyonlar sayesinde taraflara ileride sözleşme üzerine tekrar müzakere edebilme imkanı sağlanacaktır.

Bir başka öneri olarak akıllı sözleşmenin ifası aşamasının tam otomatik olması yerine bazı hallerde birden fazla imza onayı gerektirecek şekilde kodlanmasıdır (*multiple-signature/MultiSig*)<sup>511</sup>. Örneğin, bir akıllı sözleşme kullanarak dijital ürün satın almak isteyen taraf; alıcı, satıcı ve hakem gibi güvenilir bir üçüncü kişinin

---

<sup>505</sup> Kun, s. 154, Çağlayan Aksoy, s. 311, Blockchain Türkiye, "Akıllı Sözleşme Raporu", s. 13, Temte, s. 98, Boucher ve Diğerleri, s. 15, Carron / Botteron, s. 118, Fries, Martin, "Private Law Compliance Through Smart Contracts?", Compliance Elliance Journal, C. 4, Sa. 1, 2018, s. 14, Mik, "Smart Contracts: Terminology..", s. 12.

<sup>506</sup> Sklaroff, s. 279-280.

<sup>507</sup> Kun, s. 156-157, Çağlayan Aksoy, s. 317, Woebeking, s. 110, Schulpen, s. 55.

<sup>508</sup> Çağlayan Aksoy, s. 317.

<sup>509</sup> Sadioğlu, s. 176.

<sup>510</sup> Kun, s. 155, Çağlayan Aksoy, s. 317.

<sup>511</sup> Werbach / Cornell, s. 344-345, Blockchain Türkiye, "Akıllı Sözleşme Raporu", s. 13, Dell'Erba, s. 16, Bacon ve Diğerleri, s. 57.

dijital imzasını gerektiren çok imzalı (*MultiSig*) bir akıllı sözleşme kullanabilir. Sözleşme taraflar açısından tatmin edici ise alıcı ve satıcı şartları yerine getirerek sözleşmeyi imzalarlar. Taraflardan biri sözleşmeye ilişkin bir sebeple itirazda bulunur ve reddederse, sonucu hakemin imzası belirler<sup>512</sup>. Bu durumda güvenilir üçüncü kişi, akıllı sözleşmede bir programlama hatası olup olmadığını, değişen koşullar nedeniyle tarafların malvarlıkları arasında istenmeyen geçişlerin yaşanması gibi durumları önler<sup>513</sup>. Bu sistemin denetim kurulu gibi bir denetim mekanizması olarak tasarlanması durumunda ise kod mantığına indirgenmesi mümkün olmayan, yalnızca insan tarafından değerlendirilebilecek karmaşık problemlerin bu mekanizma sayesinde çözüme kavuşması mümkün hale gelir<sup>514</sup>. Bu şekilde güvenilir üçüncü kişinin imzasını da gerektiren işlemlerde, üçüncü kişinin imzası bir tamamlayıcı unsur niteliğinde kabul edilir.

Akıllı sözleşmelerin değişmezlik özelliği nedeniyle yaşanabilecek hukuki problemlerin gelecekte yapay zeka teknolojisinin akıllı sözleşmelerin kurulması ve yürütülmesi aşamalarına dahil olması ile çözülebileceği belirtilmektedir<sup>515</sup>. Bu durumda yapay zekalı varlıklar, hem dış dünya ile etkileşimi sağlayacak hem de değişen koşulları tespit ederek akıllı sözleşmelerde bu koşullara göre değişiklik yapılmasını mümkün kılacaktır.

Çalışmamızın devamında yapacağımız açıklamalar çoğunlukla hukuki ilişkinin içeriğinde değişiklik yapılmasını gerektiren durumlar olduğundan blokzincirinde değişiklik yapılamamasının oluşturacağı sorunların genel çerçevesi bu bölümün ilk başlığında çizilmeye çalışılmıştır. Buna göre, *code is law* prensibi açısından örneğin sözleşmenin hükümsüzlüğünden bahsedilse dahi verilen edimler iade talebine konu olmayacak, blokzincirindeki durum dış dünyada da geçerliliğini koruyacaktır. Ancak

---

<sup>512</sup> Örnek için bkz.: Werbach / Cornell, s. 345.

<sup>513</sup> Çağlayan Aksoy, s. 319, Madir, s. 15-16, Desai Priyanka ve Diğerleri (The Cardozo Blockchain Project), "Smart Contracts & Legal Enforceability", Reports. 2, 2018, <https://larc.cardozo.yu.edu/blockchain-project-reports/2/>, (son erişim tarihi: 09.02.2022), s. 6, Cohn ve Diğerleri, s. 283.

<sup>514</sup> Bkz.: Genel Yetkili bir Uyuşmazlık Çözüm Yolu Mekanizmasına Yer Verilmesi, Çağlayan Aksoy, s. 318-320, Jaccard, s. 24, Madir, s. 15-16.

<sup>515</sup> Schulpen, s. 49, Çubukçu, s. 88, Tevetoğlu, s. 204, O'Shields, s. 189.

*code as law* prensibine göre bahsedilen ve benzeri hallerde blokzincirindeki durum, tarafların zincir dışında hak talebinde bulunmalarını engellemeyecektir. *Ex ante* kodlamanın, yani önceden koda ileride değişiklik yapılmasını mümkün kılan programlamanın yerleştirilmesinde ise *code is law-code as law* tartışmasına gerek kalmamaktadır. Zira önceden yapılan kodlama sayesinde akıllı sözleşmede ileride tarafların dilediği değişikliğin yapılması mümkün olduğundan hem blokzincirinde hem de zincir dışındaki durumlar arasında bir çelişki bulunmamasının sağlanması mümkün olmaktadır. Örneğin, belirli bir koşul gerçekleştiğinde akıllı sözleşmenin icrasının durdurulmasına yönelik yapılan bir kodlama sayesinde dış dünyadaki değişen koşul, akıllı sözleşmeye de aktarılmış olmaktadır. Son açıklamalarımız doğrultusunda akıllı sözleşmede değişiklik yapılması gereken hallerin bulunduğu yorumlanma, tamamlanma, uyarlanma, hükümsüzlük ve sona erme halleri tek bölümde, bu başlık altında yaptığımız açıklamalardan sonra ifade edilmiştir.

## II. AKILLI SÖZLEŞMELERİN İÇERİĞİNİN DEĞİŞTİRİLMESİ

### A. Akıllı Sözleşmelerin Yorumlanması ve Tamamlanması

#### 1. Genel Olarak Sözleşmelerin Yorumlanması

Sözleşmenin yorumlanması, bir sözleşmedeki irade beyanlarının ortak anlamını tespit faaliyetidir<sup>516</sup>. Tarafların, ortak anlamı ortaya çıkarma konusunda uyuşmazlık yaşaması durumunda sözleşmeyi hâkim yorumlar. Hâkim, öncelikle tarafların irade beyanlarının birbirine uygun olup olmadığını tespit eder. Taraf iradeleri birbirine uygun değilse sözleşmenin kurulmamış olduğu sonucuna varılır ve sözleşmenin yorumlanması söz konusu olmaz<sup>517</sup>. İrade beyanları birbirine uygun olup da taraflar arasında sözleşme ile ilgili bir uyuşmazlık mevcutsa ve bu uyuşmazlık konusu sözleşmede düzenlenmemişse bu hususun esaslı bir unsur olup olmadığı dikkate alınmalıdır. Şayet uyuşmazlık konusu, sözleşmenin esaslı bir noktasını oluşturuyorsa bunun sözleşmede düzenlenmemiş olması sözleşmenin kurulmasına engel olur. Bu durumda da kurulmamış bir sözleşmenin yorumundan bahsedilemeyecektir. Buna karşılık, uyuşmazlık konusu sözleşmenin ikincil bir noktasını oluşturuyorsa sözleşmenin tamamlanması faaliyeti söz konusu olacaktır ki bu konudan bir sonraki başlıkta bahsedilecektir.

Yorum ile birbirine uygun irade beyanlarının ortak anlamının ortaya çıkarılması, tarafların gerçek ortak arzularının tespiti ile olur. Zira TBK m. 19/1'de, bir sözleşmenin yorumlanmasında tarafların yanlışlıkla veya gerçek amaçlarını gizlemek için kullandıkları sözcüklerin değil, gerçek ve ortak iradelerinin esas alınacağı belirtilmiştir. Gerçek ortak arzunun tespit edilememesi durumunda tarafların varsayımsal (farazi) ortak arzuları tespit edilecektir<sup>518</sup>. Hakim, bu tespiti yaparken güven teorisi çerçevesinde makul ve dürüst davranan tarafların, mevcut şartlar

<sup>516</sup> Oğuzman / Öz, s. 202, Kılıçoğlu, s. 335, Akyol, Şener, Sözleşmenin Yorumu, İstanbul 2010, s. 1, Kaplan, İbrahim, Hakimin Sözleşmeye Müdahalesi, 3. Baskı, Ankara 2013, s. 29, Sarıkaya, s. 4.

<sup>517</sup> Oğuzman / Öz, s. 202, Güvenç, s. 374, Kaplan, s. 36, Sarıkaya, s. 243-244.

<sup>518</sup> Oğuzman / Öz, s. 203, Kaplan, s. 38, Sarıkaya, s. 222, Akyol, s. 129.

altında, sözleşmeyi düzenlerken kullandıkları ifadeler ile neyi kastettiklerini belirlemeye çalışacaktır.

Doktrin ve mahkeme kararlarıyla gelişmiş bazı yorum kuralları da bulunmaktadır<sup>519</sup>. Bu kurallar, bir sözleşme hükmünde uyuşmazlık olması halinde yorumun hükmü düzenleyen aleyhine yapılması; tereddüt halinde borçlu lehine, alacaklı aleyhine yorum yapılması; hükmün birden fazla anlama gelmesi durumunda sözleşmeyi ayakta tutacak ve sözleşmenin geçerliliğini koruyacak yorumun tercih edilmesi ve son olarak, yedek hukuk kurallarından ayrılan çözümün dar yorumlanmasıdır.

## 2. Genel Olarak Sözleşmelerin Tamamlanması

Tarafların irade beyanlarının yorumu sonucunda, sözleşmenin kurulmasını etkilemeyecek derecedeki hususların sözleşmede düzenlenmemiş olduğu sonucuna varılırsa sözleşme boşluğundan bahsedilir<sup>520</sup>. Bu boşluğun doldurulmasında hâkimin izleyeceği yol tarafların sözleşme yapılırken konu üzerinde durmuş olup olmamalarına göre değişiklik gösterir. Taraflar, sözleşme yapılırken uyuşmazlık konusu üzerinde hiç durmamışlarsa hâkim öncelikle bu konuda bir yedek hukuk kuralı varsa bunu uygular<sup>521</sup>. Böyle bir hukuk kuralı yoksa, fakat örf ve adet hukukunda uygulanabilir bir hüküm varsa bu kurala başvurur<sup>522</sup>. Ancak, burada da uygulanacak bir hüküm bulunmaması durumunda hâkim, işin niteliğine bakarak boşluğu kendisi dolduracaktır<sup>523</sup> (TMK m. 1). Bunun için hâkim, dürüstlük kuralına göre tarafların varsayımsal ortak arzularını tayin edecektir. Bir başka deyişle hakim, dürüst ve makul kimseler sözleşmeyi yaparken boşluğu öngörselerdi nasıl bir kural koyarlardı sorusunun cevabını araştıracaktır.

<sup>519</sup> Oğuzman / Öz, s. 204-205, Kaplan, s. 64-73, Sarıkaya, s. 298-308.

<sup>520</sup> Oğuzman / Öz, s. 205, Aksoy Dursun, Sanem, Borçlar Hukukunda Hakimin Sözleşmeyi Tamamlaması, İstanbul 2008, s. 73, Kaplan, s. 86, Akyol, s. 117.

<sup>521</sup> Oğuzman / Öz, s. 206, Aksoy Dursun, s. 94, Kaplan, s. 95, Akyol, s. 117.

<sup>522</sup> Kılıçoğlu, s. 340, Oğuzman / Öz, s. 206, Aksoy Dursun, s. 97, Kaplan, s. 97.

<sup>523</sup> Kılıçoğlu, s. 340, Oğuzman / Öz, s. 206, Aksoy Dursun, s. 130-131, Kaplan, s. 99-102, Akyol, s. 121-122.



Taraflar sözleşme yapılırken konu üzerinde durmuşlarsa çeşitli ihtimaller söz konusu olabilir. Taraflar, üzerinde durdukları konuda anlaşmaya varamamışlarsa sözleşme kurulmaz ve tamamlanması da söz konusu olmaz. Ancak konu üzerinde durup da bunu düzenlemeye gerek görmemişlerse veya düzenleme yapmayı ihmâl etmişlerse kanun hükümlerinin uygulanmasını istedikleri kabul edilir<sup>524</sup>. Yani varsa yedek hukuk kuralları uygulanır, yoksa da tarafların konu üzerinde hiç durmamış olmaları durumunda izlenen yol burada da izlenir.

Bir başka ihtimalde taraflar üzerinde durdukları konunun düzenlenmesini ileriye bırakmış fakat sonra bu düzenlemeyi yapmada anlaşamamış olabilirler. Bu durumda taraflar yedek hukuk kurallarını benimsememişlerdir. Dolayısıyla bunlar uygulanamaz. Ayrıca taraflar anlaşamadığından varsayımsal ortak arzunun tespiti de mümkün değildir. Bu durumda başvurulacak yol ise, hâkimin işin niteliğini dikkate alarak sözleşmedeki boşluğu kendisinin doldurmasıdır<sup>525</sup>.

## 2. Akıllı Sözleşmelerin Yorumlanması ve Tamamlanması

Doğal dillerin aksine programlama dili kesin, net ifadeler içerdiğinden akıllı sözleşmeler, bilinen anlamda yorum faaliyetine elverişli değildir<sup>526</sup>. Zira kullanılan kodların bilgisayar tarafından farklı şekillerde anlaşılması söz konusu olmaz. Bilgisayar, akıllı sözleşmeye ne kodlandıysa onu olduğu gibi anlar ve kodlarla verilen komutu uygulamaya başlar<sup>527</sup>. Bu sebeple denilebilir ki kod ile yazılan

---

<sup>524</sup> Oğuzman / Öz, s. 207.

<sup>525</sup> Kılıçoğlu, s. 340, Oğuzman / Öz, s. 206, Aksoy Dursun, s. 130-131, Kaplan, s. 90, Akyol, s. 121-122.

<sup>526</sup> Grimmelmann, s. 3, 6, De Filippi / Hassan, s. 14, Cappiello, Benedetta, "Blockchain Based Organizations and the Governance of On-Chain and Off-Chain Rules: Towards Autonomous (Legal) Orders?", (Editörler Benedetta Cappiello, Gherardo Carullo), Blockchain, Law and Governance, Milan, Italy, 2021, s. 26, De Filippi / Wright, s. 195, Carron / Botteron, s. 115, 128, Giancaspro, "Is a 'Smart Contract' Really a Smart Idea?..", s. 832, Levi ve Diğerleri, s. 164, Durovic / Lech, s. 82, Woebeking, s. 111.

<sup>527</sup> Cappiello, s. 26.

hükümlerin doğuracağı sonuçlar, doğal dilde yazılan hükümlerin sonuçlarına göre daha tahmin edilebilirdir<sup>528</sup>.

Kullanılacak ifadelerin net olmasından dolayı kodun bilgisayar tarafından nasıl anlaşıldığının dışında taraflar arasında da büyük yorum farklılıkları söz konusu olamayacaktır<sup>529</sup>. Bu doğrultuda gelişen bir görüşe göre akıllı sözleşmelerin yorumlanması mümkün değildir<sup>530</sup>. Bu görüş *code is law*<sup>531</sup> prensibine de uygun düşmektedir. Bu görüşe göre taraflar akıllı sözleşmeye baştan rıza göstererek otomatik irade beyanı oluşturulmasına ve bu irade beyanının objektif bir şekilde yorumlanmasına onay vermiş sayılırlar<sup>532</sup>. Bu durumda bir uyuşmazlık söz konusu olsa dahi tarafların aslında ne arzu ettiği araştırılmayacaktır (subjektif yorum). Zira kodun ortaya çıkaracağı sonuç bellidir ve taraflar buna en başından rıza göstermişlerdir. Ancak kanaatimizce burada tarafların akıllı sözleşmeyi hangi amaçla tercih ettikleri önem arz eder. Akıllı sözleşme asıl sözleşmeyi oluşturmayıp icra yöntemi olarak tercih edilmiş ise doğrudan tarafların akıllı sözleşmeye baştan rıza gösterdiklerinin ve bu yüzden irade beyanlarının yorumlanmayacağına kabulü isabetsiz olur. Bu sebeple bu görüşün, *on-chain* kurulan akıllı sözleşmeler ile sınırlandırılması kanaatimizce daha uygundur.

Bilgisayar, kodlanan sözleşme hükmünü yoruma kapalı, kesin bir şekilde algılayıp uygulayacak olsa da taraflar bilgisayar tarafından icra edilen sonucu istememiş olabilirler. Tarafların yazdıkları kod nedeniyle beklemedikleri bir sonuçla karşılaşmaları durumunda aslında ne kodlanmak istendiği, tarafların iradesinin ne yönde olduğu önem taşımaktadır. Nitekim sözleşmenin yorumu dendiğinde anlaşılması gereken tarafların irade beyanlarının anlamının tespit edilmesidir. Bu sebeple bizim de katıldığımız doktrindeki diğer görüş, akıllı sözleşmelerin de

---

<sup>528</sup> De Filippi / Wright, s. 195.

<sup>529</sup> Blockchain Türkiye, “Akıllı Sözleşme Raporu”, s. 17, Grimmelman, s. 3.

<sup>530</sup> Savelyev, s. 13-14, Carron / Botteron, s. 128.

<sup>531</sup> Kodun değişmezliği, kesinliği özelliklerini esas alan bu prensibe ilişkin açıklamalar için bkz.: Üçüncü Bölüm-I-A.

<sup>532</sup> Çağlayan Aksoy, s. 295.

geleneksel sözleşmeler gibi yorumlanmasının mümkün olduğunu belirtmektedir<sup>533</sup>. Ancak belirtmek gerekir ki akıllı sözleşmedeki algoritmalar geleneksel sözleşmelere kıyasla hukuki anlamda yoruma çok az yer bırakmaktadır<sup>534</sup>.

Akıllı sözleşmelerin yorumlanması geleneksel sözleşmelerin yorumlanmasının tabi olduğu genel kural ve ilkelere göre yapılacaktır<sup>535</sup>. Ancak yorum faaliyetinin nasıl gerçekleştirileceğine geçmeden önce, kodun taraflarca istenmeyen bir edimi yerine getirmesi ve yoruma ihtiyaç duyulması halleri somutlaştırılmalıdır.

Tarafların istemediği sonucun ortaya çıkması genel olarak iki ihtimalde söz konusu olabilir. İlk ihtimal, yazılım bilgisi olmayan tarafların akıllı sözleşme kodunu yazması için bir uzmandan yardım almasıdır. Böyle bir durumda akıllı sözleşme kodunu yazacak olan uzman kişi ile taraflar birbirlerini yanlış anlayabilir ve istenmeyen sonucun doğmasına sebep olabilirler<sup>536</sup>.

İkinci ihtimalde, yeteri kadar yazılım bilgisi olmayan kişiler, akıllı sözleşmeyi kodladıkları zaman istedikleri sonucu alacaklarını düşünmelerine rağmen bilgisayar, komutu başka şekilde anlayabilir<sup>537</sup>. Bu durumu öğretilerde verilen bir örnek<sup>538</sup> ile açıklamakta fayda görmekteyiz. Akıllı sözleşmeye “Markete git ve gazete al. Eğer yumurta varsa bir düzine al.” şeklinde kodlanmış bir komutu taraflar marketten gazete ve bir düzine yumurta alınması için kodlamış olabilirler. Ancak bilgisayar bunu, yumurta yoksa bir gazete; yumurta varsa bir düzine gazete alınması şeklinde anlayabilir.

Her iki durumda da ortaya çıkan sonuç, tarafların arzusunu/iradesini yansıtmamaktadır<sup>539</sup>. İşte akıllı sözleşmenin yorumlanması ihtiyacı da bu hallerde

<sup>533</sup> Sadioğlu, s. 204-205, Çağlayan Aksoy, s. 300, Doğancı, s. 286.

<sup>534</sup> Arcari, s. 376, Çağlayan Aksoy, s. 295, Kapancı, s. 192.

<sup>535</sup> Sadioğlu, s. 205.

<sup>536</sup> Sillanpaa, s. 40, Savelyev, s. 14, Levi ve Diğerleri, s. 162.

<sup>537</sup> Green, Sarah, “Smart Contracts, Interpretation and Rectification”, *Lloyd’s Maritime and Commercial Law Quarterly*, Sa. 2, 2018, s. 239.

<sup>538</sup> Green, s. 245-246.

<sup>539</sup> Sillanpaa, s. 40.

doğacaktır. Zira önemli olan tarafların irade beyanlarının ortak anlamının tespitidir. Bunun tespiti ise öncelikle tarafların gerçek ortak arzularının belirlenmesini gerektirir.

Yorum faaliyeti öncelikle akıllı sözleşmenin yazılı bir metni bulunuyorsa bu metindeki ifadelerin lafzına bakılarak yapılmalıdır. Bununla birlikte belirli durumlarda akıllı sözleşme ile açıklanan irade ve bilgi açıklamalarının kapsamını belirleyen uygulama ve platform sözleşmeleri de tarafların gerçek ortak arzularının tespitine yardımcı olabilir. Zira akıllı sözleşmenin bir uygulama üzerinden kurulması ihtimalinde, uygulamayı geliştiren kişi ile akıllı sözleşmenin tarafları arasında kurulan uygulama sözleşmesi, akıllı sözleşme ile açıklanabilecek irade beyanlarının sınırlarını şekillendirmektedir<sup>540</sup>. Platform sözleşmesi ise kullanıcılar ile uygulamanın üzerinde çalıştığı ve tarafların işlem yapabilmek için kaydolmak zorunda oldukları platform sağlayıcısı ile yapılan sözleşmedir. Tarafların bu sözleşmelerdeki iradelerinin tespit edilmesi akıllı sözleşmedeki iradelerinin analizi için önemlidir. Zira bu sözleşmelerdeki irade açıklamalarının tespiti ile, tarafların ileride akıllı sözleşme ile oluşturacakları irade açıklamalarına toptan ve genel bir rızalarının varlığı ile bağlı olmak istedikleri irade beyanlarının içerik ve kapsamı tespit edilmiş olur<sup>541</sup>. Ancak belirtmek gerekir ki temel sözleşme, yalnızca *off-chain* kurulan akıllı sözleşmelerde bulunacağından temel sözleşmeden yararlanılarak taraf iradelerinin tespiti *on-chain* akıllı sözleşmelerde mümkün olmayacaktır. Bu sebeple *on-chain* akıllı sözleşmelerin yorumlanmasında bunlardan sadece uygulama ve platform sözleşmelerinden yararlanılması söz konusu olacaktır<sup>542</sup>.

Akıllı sözleşmede bir metin bulunmuyorsa, diğer bir ifadeyle irade açıklaması bir fiilden ibaretse yorumlama faaliyeti bu fiil dikkate alınarak yapılmalıdır<sup>543</sup>. Örneğin, şartı belirli bir miktar kripto para göndermek olan akıllı sözleşmeye bu miktarı

---

<sup>540</sup> O'Shields, s. 191, Sadioğlu, s. 206.

<sup>541</sup> Sadioğlu, s. 206.

<sup>542</sup> Sadioğlu, s. 206.

<sup>543</sup> Sadioğlu, s. 205.

gönderen kişinin irade beyanının akıllı sözleşme önerisini kabul ettiği şeklinde bir yorumlama yapılabilecektir.

Belirtmek gerekir ki yorumlama faaliyeti ile tarafların gerçek ortak arzularının tespiti her zaman mümkün olmayabilir. Bunun en önemli sebebi blokzinciri kullanıcılarının psödonim olmasıdır. Zira kimliği dahi belirlenemeyen kişilerin gerçek iradesinin belirlenmesinden söz edilemeyecektir<sup>544</sup>. O halde akıllı sözleşmelerde yorum faaliyeti çoğunlukla tarafların varsayımsal ortak arzularının tespiti yoluyla gerçekleşir.

Akıllı sözleşme taraflarının varsayımsal ortak arzularının tespiti geleneksel sözleşmelerde olduğu gibi güven teorisi çerçevesinde yapılmalıdır<sup>545</sup>. Yani toplumdaki dürüst, orta zekalı bir kişinin kendisine yöneltilmiş bir irade beyanını nasıl yorumlaması gerekiyorsa, sözleşmenin yorumu da buna göre yapılır. Akıllı sözleşmenin yorumunda güven teorisini uygulamak gerektiğinde ise makul sayılabilecek kişinin belirlenmesinde yazılım bilgisi olan kişilerin ölçüt alınması gerekir. Bu doğrultuda akıllı sözleşme yorumlanırken, akıllı sözleşme kodundaki komutların yazılım dünyasında nasıl anlaşıldığı esas alınmalıdır. Zira tarafların sözleşmede kullandıkları deyimlerin mensubu oldukları çevredeki anlamları yorumlamada önem arz etmektedir<sup>546</sup>.

Akıllı sözleşmede edimler otomatik bir şekilde icra edildiğinden ve bunun durdurulması mümkün olmadığından taraflarca istenmeyen bir sonucun ortaya çıkmaması için öğretide bir öneride bulunmaktadır. Buna göre akıllı sözleşmenin kurulması aşamasında, henüz bir uyuşmazlık çıkmadan, metnin içine taraf iradelerini gösteren yazılı bir bölüm eklenmesi ile akıllı sözleşme kodunun tercüme edilmeye

---

<sup>544</sup> Çubukçu, s. 88.

<sup>545</sup> Carron / Botteron, s. 128.

<sup>546</sup> Sadioğlu, s. 204.

çalışılması gerekmeyecek ve dolayısıyla bundan doğan tartışmaların yaşanması söz konusu olmayacaktır<sup>547</sup>.

Sözleşmelerin tamamlanmasına ilişkin genel kuralların akıllı sözleşmelerde de uygulama alanı bulabilmesi için ise akıllı sözleşmeye müdahale edilebiliyor olması gerekir. Ancak kod satırlarını düzeltmek, tamamlamak blokzincirinin doğası gereği imkansızdır<sup>548</sup>. Dolayısıyla blokzincirinde yapılan işlemler müdahaleye dayanıklı (*tamper-proof*) olduğu için koda bir defa eklenmiş olan şarta ekleme yapmak suretiyle akıllı sözleşmedeki boşlukların doldurulması teknik anlamda mümkün değildir. Dolayısıyla burada *code is law-code as law* tartışmasına ve *ex ante* denetime ilişkin ilişkin yaptığımız açıklama ve önerilere atıfta bulunmakla yetiniyoruz<sup>549</sup>.

Akıllı sözleşmelerin yorumlanması ve tamamlanmasına ilişkin yapılan genel açıklamalardan sonra, akıllı sözleşmenin *off-chain* ve *on-chain* olarak kurulması ihtimallerine ilişkin özellik arz eden durumlar aşağıda ayrı başlıklarda incelenecektir.

#### **a. Off-Chain Akıllı Sözleşmeler**

*Off-chain* akıllı sözleşme yorumlanırken temel sözleşme esas alınacağından kodun nasıl yorumlanacağına ilişkin bir sorunla karşılaşılacaktır<sup>550</sup>. Zira bu tür akıllı sözleşmeler daha önce de sıklıkla değinildiği gibi blokzinciri dışında kurulan sözleşmenin icra edilmesi için tercih edilmektedir. Taraf iradelerinin bu yönde olduğu anlaşılabiliriyorsa yorum faaliyeti temel sözleşme üzerinden, geleneksel sözleşmelerin yorumlanması gibi gerçekleştirilecektir. Bu sebeple doktrinde *off-chain* akıllı sözleşme kuran taraflara, ileride bir uyuşmazlık çıkması halinde doğal dilde kaleme alınan temel sözleşmenin esas alınacağına ilişkin iradelerini açıkça

<sup>547</sup> Werbach / Cornell, s. 336, Çubukçu, s. 86, Arcari, s. 394, Fulmer, s. 183.

<sup>548</sup> Sadioğlu, s. 187, Carron / Botteron, s. 120.

<sup>549</sup> Bkz.: Üçüncü Bölüm-I-A/B; “Code is Law ve Code as Law Prensipleri”, “Ex Ante Denetim”.

<sup>550</sup> Carron / Botteron, s. 112, Sillanpaa, s. 39, Jaccard, s. 23.

belirtmeleri önerilmektedir<sup>551</sup>. Bu durum, farklı dillerde oluşturulan sözleşmelerde tarafların mutabık olduğu asıl versiyonun hangisi olduğunun belirlenmesine benzer<sup>552</sup>. Bu doğrultuda yorum faaliyeti esas alınan sözleşme üzerinden gerçekleştirilir ve akıllı sözleşme kodu yalnızca yoruma yardımcı bir kaynak olabilir.

Yine de ifa edilen edimlerin tarafların temel sözleşmede belirledikleri gibi olduğundan emin olunması için akıllı sözleşme kodlanırken temel sözleşmenin öncelikle hukuk dilinden daha basit bir dile çevrilmesi faydalı olabilir<sup>553</sup>. Zira hukuk dili soyut ve uzun ifadeler ve kavramlar içermektedir<sup>554</sup>. Bilgisayar dili ise daha basit ve net komutlar verilmesine uygundur. Bu sebeple bilgisayarın hukuki metni doğru anlayıp uygulaması için koda dökülen sözleşme metninin öncelikle yorumlanarak basit bir dille ifade edilmesi ve bilgisayarın da bunu doğru anladığından emin olunması gerekir<sup>555</sup>. Diğer bir ifadeyle, temel sözleşmenin basit bir dille ifade edilmiş hali, temel sözleşme ile akıllı sözleşme arasında bir köprü görevi görüp yorumlama sürecini kolaylaştırmalıdır.

## **b. On-Chain Akıllı Sözleşmeler**

*On-chain* akıllı sözleşmelerin yorumlanması esas itibarıyla akıllı sözleşmelerin yorumlanması hakkında verdiğimiz genel bilgiler doğrultusunda gerçekleştirilecektir. Bu başlık altında ise kodun yorumlanmasının getirdiği zorluğun en aza indirgenmesi için *on-chain* akıllı sözleşmelere özgü bazı açıklamalarda bulunulacaktır.

*On-chain* akıllı sözleşmeler, taraf iradelerinin doğrudan programlama dili ile ifade edildiği sözleşmelerdir. Bu sebeple yorum faaliyeti bu dil üzerinden

---

<sup>551</sup> Çağlayan Aksoy, s. 302, Sillanpaa, s. 39-40, kod ve fizikî metnin bir bütün olarak yorumlanması gerektiği, aksinin istenmesi durumunda kod ve metinden hangisinin esas alınacağını önceden belirlenmesi gerektiğine yönelik bkz.: Levi / Lipton, s. 5, 8.

<sup>552</sup> Çağlayan Aksoy, s. 102.

<sup>553</sup> Giancaspro, “Is a ‘Smart Contract’ Really a Smart Idea?..”, s. 831, Levi ve Diğerleri, s. 161, Borgogno, s. 7, Mik, “Smart Contracts: Terminology..”, s. 18-19.

<sup>554</sup> Grimmelmann, s. 3, Werbach / Cornell, s. 367, Carron / Botteron, s. 115, Blockchain Türkiye, “Akıllı Sözleşme Raporu”, s. 14, Clack, s. 18, Borgogno, s. 7, Lipshaw, s. 42, Durovic / Lech, s. 82, Raskin, s. 325, Upadhyay ve Diğerleri, s. 261.

<sup>555</sup> Blockchain Türkiye, “Akıllı Sözleşme Raporu”, s. 14, Sillanpaa, s. 50.

gerçekleştirilecektir<sup>556</sup>. Esasında tüm zorluk, doğal bir dil olmayan bilgisayar dilinin yorumlanmasında oluşacak gibi görünse de sözleşme dilinin kodlardan oluşmasının sağladığı bazı avantajlar da bulunmaktadır. İnsan dillerinin, özellikle de hukuk dilinin yoruma açık ve soyut kavramları barındırması, sözleşmelerin içeriği hususunda uyuşmazlık yaşanmasına daha elverişlidir<sup>557</sup>. Buna karşılık bilgisayar kodlarında yer alan komutlar, kodun yerine getireceği görevi en basit haliyle ifade etmektedir<sup>558</sup>. Bu sebeple yerine getirilmesi istenen görevler basit bir şekilde kodlanmakta, karşı taraf da bunu olduğu gibi anlamaktadır. Böylelikle sözleşmenin içeriğine ilişkin taraflar arasında yaşanacak anlaşmazlıklar, dolayısıyla da sözleşmenin yorumlanmasına olan ihtiyaç en aza indirgenmektedir<sup>559</sup>. Hatta en baştan hatasız<sup>560</sup> şekilde kodlanmış akıllı sözleşmenin, mahkemelerin sözleşme boşluğunu doldurma görevini dahi üstlenebileceği belirtilmektedir<sup>561</sup>. Bu sebeple *on-chain* akıllı sözleşmelerin henüz kurulma aşamasındayken özenle hazırlanması, yani yorum faaliyetinin bu süreçte gerçekleştirilmesi gerekir<sup>562</sup>. Bu durumda akıllı sözleşme metni oluşturacak hukukçuların ve yorumlama faaliyetini gerçekleştirecek hâkimlerin programlama diline vakıf olması, gelecekte bir gereksinim haline gelebilecektir. Zira akıllı sözleşmeyi yorumlamaları için yazılım uzmanlarından yardım alınsa dahi hukuk dilindeki kavramları tartışabilecek hukuki bilgiye sahip olmamaları sebebiyle istenilen verim alınamayacaktır.

## B. Akıllı Sözleşmelerin Uyarlanması

### 1. Genel Olarak Sözleşmelerin Uyarlanması

Sözleşmelerin uyarlanması, kaynağını TBK m. 138’de yer alan aşırı ifa güçlüğü düzenlemesinden almaktadır<sup>563</sup>. Bu maddeye göre, sözleşmenin yapılması esnasında

<sup>556</sup> Sillanpaa, s. 40, Levi ve Diğerleri, s. 163, Jaccard, s. 22.

<sup>557</sup> Werbach / Cornell, s. 367, Blockchain Türkiye, “Akıllı Sözleşme Raporu”, s. 14.

<sup>558</sup> Savelyev, s. 13, Çağlayan Aksoy, s. 118.

<sup>559</sup> Sillanpaa, s. 40, Akıllı Sözleşme Raporu, s. 17, Savelyev, s. 13, Raskin, s. 324.

<sup>560</sup> Çok basit işlemler dışında akıllı sözleşmelerin mükemmel bir şekilde hazırlanmasının gerçekleştiği yönünde bkz.: Carron / Botteron, s. 118-119, Mik, “Smart Contracts: Terminology..”, s. 11.

<sup>561</sup> Çağlayan Aksoy, s. 118.

<sup>562</sup> Çağlayan Aksoy, s. 304.

<sup>563</sup> Kılıçoğlu, s. 349, Oğuzman / Öz, s. 210, Tile, Latif, Uyarlama Sebebi Olarak Aşırı İfa Güçlüğü, Ankara 2021, s. 35, 228, Baysal, Başak, Sözleşmenin Uyarlanması, 3. Baskı, İstanbul 2019, s. 236.



tarafarca öngörülmeven ve öngörülmesi de beklenmeyen olağanüstü bir durum, borçluya dayanmayan bir nedenle ortaya çıkar ve sözleşmenin yapılması sırasında var olan olguları, kendisinden ifanın beklenmesini dürüstlük kurallarına aykırı düşecek şekilde borçlu aleyhine değiştirir ve borçlu da borcunu henüz ifa etmemişse veya ifanın aşırı derecede güçleşmesinden doğan haklarını saklı tutarak ifa etmiş olursa borçlu, hâkimden sözleşmenin yeni koşullara uyarlanmasını isteme hakkına sahiptir. Söz konusu maddenin devamına göre, bunun mümkün olmaması ihtimalinde borçlunun sözleşmeden dönme hakkı da bulunmaktadır.

## 2. Akıllı Sözleşmelerin Uyarlanması

Akıllı sözleşme taraflarından birinin de geleneksel sözleşmelerde olduğu gibi değişen koşullar nedeniyle sözleşmeden doğan menfaati zarara uğrayabilir. Örneğin taraf iradelerinin değişmesi ya da olağanüstü durumların ortaya çıkması ya da sözleşmenin tabi olduğu mevzuatta değişiklik olması söz konusu olabilir<sup>564</sup>. Böyle bir durumda kişi, sözleşmenin değişen koşullara uyarlanmasını talep etme hakkına sahiptir. Ancak sorun, blokzincirinde yapılan işlemler üzerinde bir değişiklik yapılamaması nedeniyle karşımıza çıkmaktadır<sup>565</sup>. Blokzincirine eklenen akıllı sözleşme bloğu üzerindeki verileri düzenlemek, silmek veya ekleme yapmak mümkün değildir<sup>566</sup>. Sözleşme süresince değişen koşullara rağmen, akıllı sözleşme

<sup>564</sup> Carron / Botteron, s. 118, Blockchain Türkiye, “Akıllı Sözleşme Raporu”, s. 17, Raskin, s. 327, Meyer, s. 7.

<sup>565</sup> Sadioğlu, s. 187, Tevetoğlu, s. 204, Çubukçu, s. 88, Çağlayan Aksoy, s. 312-313, Çekin, “Akıllı Sözleşmeler”, s. 327, Blockchain Türkiye, “Akıllı Sözleşme Raporu”, s. 13, Bosson, s. 6, Kun, Eyüp, “İngiliz Hukukunda Akıllı Sözleşmelerde Borcun İfasında Israr Etmek Gerekir mi?: Olası Sorunlar ve Çözüm Önerileri”, Bilişim Hukuku Dergisi, 2021/1, s. 154, Üstün, s. 142, Savelyev, s. 15, Werbach / Cornell, s. 368, Arcari, s. 394, Dell'Erba, s. 21, Carron / Botteron, s. 118,120, Levi ve Diğerleri, s. 163-164, Borgogno, s. 5-6, O'Shields, s. 187, Mik, “Smart Contracts: Terminology..”, s. 10, Madir, s. 11, Schulpen, s. 52.

<sup>566</sup> Blokzincirinde yapılan işlemlerin onaylanarak ağa yeni bir blok olarak eklenmesi için işlemi içeren bloğun kullanıcıların çoğunluğu tarafından onaylanması gerekmektedir. Onaylanan her yeni blok bir önceki bloğa bağlanarak zincirin devamını sağladığı için geçmişteki tüm bloklardaki veriler değiştirilmemiş haldedir. Zira bütün katılımcılardaki veriler ancak bu şekilde eşleştirilip tasdik edilebilmektedir. Sözleşmenin uyarlanması amacıyla geçmişte onaylanmış bir bloktaki işlemin silinmesi ya da değiştirilmesi tek bir kullanıcı tarafından gerçekleştirilmesi durumunda değişiklik yapılan blok, zincirle uyumsuzluk içinde bulunacağından bu kişinin blokzincirinde yaptığı işlemlerin bu mecrada bir hükmü bulunmayacaktır. Bu sebeple akıllı sözleşmede yapılan değişikliğin ağa işlenebilmesi için kullanıcıların %51'inden fazlasının aynı değişikliği yapması gerekecektir. Ancak merkezi olmayan ve birbirini tanımayan kullanıcıların bulunduğu blokzinciri sisteminde böyle bir değişiklik yapmak üzere organize olunması söz konusu olmaz. Dolayısıyla belirttiğimiz gibi

taraflarının “eğer x gerçekleşirse y olsun” şeklinde ifade ettikleri kod sabit kalmaktadır<sup>567</sup>. Dolayısıyla hukuki anlamda uyarılama talep etme hakkına sahip olan tarafların önünde teknik bir imkansızlık bulunmaktadır.

Blokzincirinde değişiklik yapılması teknik olarak mümkün olmasa da tarafların aynı yönde iradelerinin bulunması durumunda yeni bir işlem yapmak suretiyle sözleşme hükümlerini değişen koşullara uyarılama imkanları bulunmaktadır<sup>568</sup>. Örneğin, akıllı sözleşmeye kodlanmış olan ve karşı tarafa gönderilen belirli miktardaki kripto paranın herhangi bir sebepten indirilmesi gerektiğinde, tarafların fazla miktarı iade etmek üzere yeni bir akıllı sözleşme kodu yazması söz konusu olabilir<sup>569</sup>. Bu ihtimalde yeni akıllı sözleşme önerisinin karşı tarafın genel anahtarıyla belirlenen adresine gönderilmesi yeterli olacaktır. Ancak elbette bunun hukuki anlamda uyarılama niteliğinde olması için TBK m. 138 gereğince mahkemeden alınmış uyarılama kararına ihtiyaç duyulur.

Belirtmek gerekir ki *code as law* prensibine göre blokzincirinin değiştirilemezlik özelliği, tarafların kimliğinin biliniyor olması halinde mahkemeye başvurarak sözleşme ilişkisinde uyarılama talep etmelerine engel değildir<sup>570</sup>. Zira tarafların hukuki ilişkilerini akıllı sözleşme ile düzenlemeyi tercih etmiş olmalarından dolayı, akıllı sözleşmeden doğan uyuşmazlıklarını çözmek üzere mahkemeye başvuru haklarından feragat ettikleri söylenemez<sup>571</sup>. Ancak her halükarda akıllı sözleşme kodunda yer alan edim icra edileceğinden, hakim sözleşmede uyarılama yapılması

---

sözleşmenin uyarlanması konusunda blokzinciri sistemi imkan tanımamaktadır, bkz.: Çekin, “Akıllı Sözleşmeler”, s. 327, Güçlütürk, s. 53-54.

<sup>567</sup> Tevetoğlu, s. 204.

<sup>568</sup> Çağlayan Aksoy, s. 312, Clifford Chance, s. 38.

<sup>569</sup> Bosson, s. 6, Cohn, Alan ve Diğerleri, “Smart After All: Blockchain, Smart Contracts, Parametric Insurance, And Smart Energy Grids”, Georgetown Law Technology Review, C. 1, Sa. 2, 2016, s. 282.

<sup>570</sup> Carron / Botteron, s. 120, 121-122, Çağlayan Aksoy, s. 314, Blockchain Türkiye, “Akıllı Sözleşme Raporu”, s. 13, Woebeking, s. 112.

<sup>571</sup> Carron / Botteron, s. 120, Blockchain Türkiye, “Akıllı Sözleşme Raporu”, s. 13, De Caria, “Law and Autonomous Systems Series: Defining Smart Contracts..”, s. 5, Woebeking, s. 112.

gerektiğine karar verirse, tarafların hakimin vermiş olduğu bu kararı uygulaması ve blokzincirine yeni bir işlem olarak eklemeleri gerekecektir<sup>572</sup>.

Yeni bir işlem yapılması dışında daha önce bahsettiğimiz *ex ante* yol ile de akıllı sözleşmenin uyarlanması sağlanabilir. Bunun için ileride uyarlama yapılmasına imkan tanıyan kod, akıllı sözleşmeye yerleştirilebilir. Böylelikle hakimin uyarlama kararı verdiği hallerde hukuki durum blokzincirine aktarılabilir.



---

<sup>572</sup> Blockchain Türkiye, “Akıllı Sözleşme Raporu”, s. 13.

## IV. AKILLI SÖZLEŞMELERİN HÜKÜMSÜZLÜĞÜ

### A. Genel Olarak Hükümsüzlük

Hukuki işlemin varlığı ve hüküm ifade etmesi için hukuk düzeni tarafından aranan ilgili şartların eksikliği, işlemin geçersizliğine neden olmaktadır. Söz konusu geçersizlik, çeşitli şekillerde ortaya çıkabilir. Bunlar; yokluk, kesin hükümsüzlük, iptal edilebilirlik, noksanlık, nisbî geçersizlik, kısmî geçersizlik hâlleridir. Akıllı sözleşmeler bakımından en temel noktalara değinilmesi hedeflendiğinden bunlardan yalnızca yokluk, kesin hükümsüzlük, iptal edilebilirlik ve noksanlık yaptırımlarından bahsedilecektir. Bu nedenle bu başlık altında yalnızca bu hükümsüzlük türlerine ilişkin genel açıklamalarda bulunulacaktır.

Yokluk, bir işlemin kurucu unsurlarının eksik olması sebebiyle işlemin varlık kazanamaması hâlidir<sup>573</sup>. Zira bir hukuki işlemin varlığından söz edilebilmesi için kurucu unsurların gerçekleşmiş olması gerekir. Hukuki işlemin temel unsuru olan irade beyanının bulunmaması veya beyana, hukukun herhangi bir sonuç bağlamaması hâlinde yokluk söz konusu olur. Yokluk hâlinde mevcut bir hukuki işlem bulunmadığından bu işleme dayanılarak hak sahibi olunması ve talepte bulunulması da mümkün değildir. Yokluk hâli kendiliğinden ortaya çıkar<sup>574</sup>. Yani buna ilişkin bir beyanda bulunmaya gerek olmadığı gibi bir mahkeme kararına da ihtiyaç yoktur.

Hukuk düzeninin geçerlilik şartı aradığı hallerde bu şartların gerçekleşmemesi durumunda ise kurucu unsurların varlığına rağmen hukuki işlem ölü doğacağı için hiçbir hüküm ifade etmeyecek, yani kesin hükümsüz olacaktır<sup>575</sup>. Türk Medeni Kanunu ve Türk Borçlar Kanunu'nda öngörülen başlıca kesin hükümsüzlük hâlleri şunlardır: Hukuki işlemin emredici hukuk kurallarına, kamu düzenine, genel ahlâka, kişilik haklarına aykırı olması; hukuki işlemin konusunun başlangıçta objektif olarak

<sup>573</sup> Oğuzman / Öz, s. 184, Eren, s. 385, Ayan, s. 142, Nomer, s. 61, Antalya, s. 183, Yüksel, Halil İbrahim, Roma Hukukundan Türk Hukukuna Hükümsüzlük Sisteminin Oluşumu ve Gelişimi, İstanbul 2020, 27-28, Kocayusufpaşaoğlu, pr. 43.2.

<sup>574</sup> Oğuzman / Öz, s. 184, Ayan, s. 142, Antalya, s. 183.

<sup>575</sup> Eren, s. 385, Oğuzman / Öz, s. 184, Kılıçoğlu, s. 132, Ayan, s. 143, Antalya, s. 186, Yüksel, s. 31.

imkânsız olması (TBK m. 27/1); işlemi yapan kişinin fiil ehliyetine sahip olmaması (TMK m. 9); işlemin muvazaalı olması (TBK m. 19); kanunda o işlem için öngörülen şekil şartına uyulmaması (TBK m. 12/2); tasarruf işlemlerinde işlemi yapan kişinin tasarruf yetkisinin bulunmaması.

Kesin hükümsüz olan hukuki işlem başlangıçtan itibaren geçersiz olup hiçbir hukuki sonuç doğurmaz. Belirli bir sürenin geçmesiyle veya eksik şartın daha sonra tamamlanmasıyla dahi işlem geçerli hâle getirilemez<sup>576</sup>. Geçerlilik şartının eksikliğine rağmen tarafların işlemin yine de geçerli olacağına dair anlaşmaları da işlemin geçersizliğini etkilemez. Hatta, geçersiz olan hukuki işlemin sonuçlarının yerine getirilmesi, özellikle sözleşmelerde edimin ifa edilmesi dahi geçersizliği bertaraf etmez<sup>577</sup>.

Kesin hükümsüzlük kendiliğinden doğduğu için bunun için bir beyanda bulunmaya veya dava açmaya gerek yoktur. Ancak, hukuki işlemin geçerli olup olmadığı konusunda bir uyuşmazlık çıkarsa, bu uyuşmazlığın giderilmesi için tespit davası açılabilir<sup>578</sup>. Şunu da belirtmek gerekir ki kesin hükümsüzlüğün ileri sürülmesi hakkın kötüye kullanılması teşkil ediyorsa hukuk düzeni bunu korumaz; sözleşme geçerli kabul edilir<sup>579</sup>.

Hukuk düzeninin öngördüğü bazı geçerlilik şartları ise hukuki işlemin taraflarından yalnızca birini korumayı amaçlar. Dolayısıyla böyle bir şartın eksikliği hâlinde hukuki işlem kendiliğinden hükümsüz hâle gelmez. Bunun yerine, kanunun korumayı amaçladığı kişiye hukuki işlemi iptal edebilme hakkı tanınmıştır. Korunan tarafın bu hakkı kullanması ile sözleşme kesin olarak hükümsüz hâle gelir. Bu şekilde, gerçekleştirilmesindeki hukuki eksiklikler yüzünden hukuki işlemin hükümsüz hâle gelmesi ihtimalinin bulunduğu bu durumlarda, bir iptal edilebilirliğin

---

<sup>576</sup> Eren, s. 388, Kılıçoğlu, s. 134, Oğuzman / Öz, s. 185-186, Ayan, s. 143, Nomer, s. 67, Yüksel, s. 32-33.

<sup>577</sup> Oğuzman / Öz, s. 186, Eren, s. 388, Ayan, s. 143, Antalya, s. 187.

<sup>578</sup> Eren, s. 388-389, Kocayusufpaşaoğlu, pr. 43.17, Yüksel, s. 32.

<sup>579</sup> Oğuzman / Öz, s. 186, Hatemi / Gökyayla, s. 92, Yüksel, s. 33.

varlığından söz edilir<sup>580</sup>. Borçlar Hukuku sözleşmelerindeki kurucu irade beyanlarından birinin yanılma, aldatma, korkutma ile sakat olması ve sözleşmelerdeki taraflardan birinin aşırı yararlanmaya uğraması durumunda iptal edilebilirlik hali söz konusu olur<sup>581</sup>.

Noksanlık yaptırımından ise kurucu unsurları tamam olan bir hukuki işlemin hüküm ifade edebilmesi için bir unsurla tamamlanması gereken hâllerde bahsedilir<sup>582</sup>. Bu durumda yapılan hukuki işlem askıdadır: Ya tamamlayıcı unsur gerçekleşecek ve işlem tümüyle hüküm ifade edecektir; ya da bu unsurun gerçekleşmeyeceği kesinleşecek ve işlem tamamen hükümsüzleşecektir<sup>583</sup>.

## B. Akıllı Sözleşmelerde Yokluk

Geleneksel sözleşmelerde olduğu gibi yokluk hali, akıllı sözleşmenin kurucu unsurlarının bulunmaması durumunda söz konusu olur. Akıllı bir sözleşmeyi kuran tarafların öneri ve kabule ilişkin irade beyanlarının yokluğu sözleşmenin de yok hükmünde kabul edilmesine sebep olur<sup>584</sup>. Aynı şekilde, tarafların irade beyanlarına hukukun bir sonuç bağlamaması halinde de akıllı sözleşmenin yokluğundan bahsedilir<sup>585</sup>.

Öneri beyanının bulunmaması, öneren tarafından akıllı sözleşme kodunun hiç yazılmaması durumunda söz konusu olabileceği gibi bu tarafın akıllı sözleşme kurma niyetinin hiç olmadığı hallerde de karşımıza çıkabilir. Ancak bu durumda zihni kayıt ve latife beyanı hallerini birbirinden ayırmak gerekir. Örneğin kişi aslında bir kodlama tekniği üzerinde çalışırken istemeden bunu blokzincirine yüklemesi durumunda, kişinin asıl iradesi ile yansıttığı irade aynı olmayacaktır. Bu halde zihni

<sup>580</sup> Eren, s. 399, Kılıçoğlu, s. 135, Oğuzman / Öz, s. 188, Ayan, s. 145, Nomer, s. 74, Yüksel, s. 37, Gül, s. 37-38.

<sup>581</sup> Kılıçoğlu, s. 135, Oğuzman / Öz, s. 188, Ayan, s. 145, Demirbaş, Harun, Yenilik Doğuran Haklar, İstanbul 2007, s. 64, Özkaya, Aşırı Yararlanma, s. 42.

<sup>582</sup> Eren, s. 387, Oğuzman / Öz, s. 189, Antalya, s. 213, Yüksel, s. 40.

<sup>583</sup> Eren, s. 387, Oğuzman / Öz, s. 189, Antalya, s. 213, Yüksel, s. 41.

<sup>584</sup> Jaccard, s. 22.

<sup>585</sup> Jaccard, s. 22, Schulpen, s. 54.

kayıttan bahsedilir<sup>586</sup>. Ancak karşı taraf buna katlanmak zorunda olmadığından bu şekilde aktarılan irade beyanı, sahibini bağlayacak ve sözleşme geçerli bir şekilde kurulacaktır. Başka bir ihtimalde kişi, ciddiyyetten yoksun biçimde, arzu etmediği bir sonuca yönelik beyanda bulunmuş olabilir. Örneğin, belirli miktarda kripto paranın transferi şartını yerine getiren kişinin zamanda yolculuk yapacağı, şeklinde kodlanan bir öneri, ciddiyyetten uzak bir beyandır. Bahsedilen ihtimalde ise latife beyanı söz konusu olup kişi, beyanı ile ilgili değildir<sup>587</sup>. İşte bu halde, geçerli bir irade beyanı bulunmadığından sözleşme, yok hükmünde olacaktır.

Akıllı sözleşmelerde kabul beyanı ise çoğunlukla kabule ilişkin iradenin örtülü bir biçimde ortaya konmasıyla açıklanmaktadır<sup>588</sup>. Öneriye ilişkin kodda belirtilen şartın, özellikle de belirlenen miktardaki kripto paranın önerenin hesabına transfer edilmesi işleminin özel anahtar ile imzalanması sonucunda kabul beyanında bulunmuş olmaktadır. Kabule ilişkin bu işlemin hiç yapılmaması ya da işlemin yapılması ancak özel anahtar ile imzalanmasının unutulması gibi durumlar, kabul beyanının yokluğuna, dolayısıyla akıllı sözleşmenin de yok hükmünde olmasına sebep olacaktır. Zira özel anahtar ile imzalanmayan işlem blokzincirine hiç kaydedilmemiş olacak ve bu işleme ilişkin irade beyanı karşı tarafa iletilmeyecektir.

Bir başka hal olarak, akıllı sözleşmedeki şartın belirli miktardaki kripto paranın belirli bir tarihte gönderilmesi örneği gösterilebilir. Bu örnekte kişi, o miktardaki kripto paranın belirlenen tarihte öneride bulunan kişiye transfer edilmesine yönelik talimatı akıllı sözleşmeye verecektir. Ancak kripto paranın aktarılacağı tarihte kişinin hesabında yeterli miktar bulunmaması durumunda para gönderilemeyecektir<sup>589</sup>. Bu durumda kripto para göndermek suretiyle açıklanacak kabul beyanı hiç yapılmamış olacak ve öneride bulunana da hiç ulaşmayacaktır. Kabul beyanında bulunmak isteyen kişinin, kabule ilişkin talimatı verdiği iddiası hüküm ifade etmeyecektir. Yine

---

<sup>586</sup> Yüksel, s. 121.

<sup>587</sup> Yüksel, s. 123-124.

<sup>588</sup> Carron / Botteron, s. 123, Kasprzyk, s. 114, Raskin, s. 322, Lauslahti ve Diğerleri, s. 16, Durovic / Janssen, s. 762, Woldemaryam, s. 57.

<sup>589</sup> Karamanlioğlu, s. 37-38, Kırbaş, s. 76.

irade beyanı yokluğundan, bu akıllı sözleşme de kabul beyanında bulunan kişinin düşündüğünün aksine, yok hükmünde olacaktır.

Tarafların akıllı sözleşmeye ilişkin irade beyanlarının tarafların rızası dahilinde açıklanıp açıklanmadığı hususu da yokluğun tespitinde önem arz etmektedir. Zira tarafların rızası dışında kalan irade açıklamaları taraflarca bağlayıcı değildir<sup>590</sup>. Örneğin bir kişinin blokzincirindeki özel anahtarının başkası tarafından ele geçirilmesi ve onun adına irade beyanında bulunması ihtimalinde, özel anahtar sahibinin irade beyanında bulunma gibi bir niyeti olmadığından yine akıllı sözleşmenin yokluğu söz konusu olur. Bu ihtimalde transfer edilen varlıkların sebepsiz zenginleşme hükümlerince (TBK m. 77-82) iadesi gerekir<sup>591</sup>.

Üzerinde durulması gereken diğer bir ihtimal de bir kullanıcının öneri beyanının başka bir kullanıcı tarafından kabul edilerek özel anahtarla imzalanmasına rağmen işlemin madenciler tarafından onaylanmaması durumudur. Burada, akıllı sözleşmenin kurulma anına ilişkin benimsenecek görüşe göre sözleşmenin yokluğu tartışılacaktır<sup>592</sup>. Şöyle ki, eğer akıllı sözleşmenin kurulma anı olarak bizim de katıldığımız görüş olan, kullanıcıların çoğunluğu tarafından ilgili bloğun onaylanarak ağa kaydedilmesi anı esas alınır (varma teorisi), onaylanmaması ihtimalinde yapılan işlem blokzincirinde işlerlik kazanmayacağından, irade beyanlarının yokluğu sebebiyle akıllı sözleşme de yok hükmünde olacaktır. Ancak işlemin özel anahtarla imzalandığı anın, sözleşmenin kurulma anı olarak benimsenmesi durumunda (gönderme teorisi), akıllı sözleşme bloğu onaylanarak blokzincirine kaydedilmese dahi tarafların irade beyanı mevcut olduğundan bir hukuki sözleşme olarak akıllı sözleşmenin yokluğu söz konusu olmaz. Burada ancak teknik bir yokluktan bahsedilebilir. Bu durum da tıpkı blokzincirinin değiştirilmezlik ve otomatik ifayı sağlaması özelliklerinin birçok halde hukuki durumla çelişkiye sebep olması (akıllı sözleşme kesin hükümsüz olmasına rağmen edimlerin otomatik ifasının devam

---

<sup>590</sup> Sadioğlu, s. 207.

<sup>591</sup> Sadioğlu, s. 207.

<sup>592</sup> Söz edilen görüşler için bkz.: İkinci Bölüm-I-B-4; “Akıllı Sözleşmenin Kurulduğu An ile Hüküm ve Sonuçlarını Doğurduğu An”.



etmesi ya da akıllı sözleşmede uyarılama gereken hallerde ilgili blokta değişiklik yapılmasının imkansız olması gibi) gibi değerlendirilmelidir.

### C. Akıllı Sözleşmelerde Kesin Hükümsüzlük

Geleneksel sözleşmelerin tabi olduğu geçerlilik şartları akıllı sözleşmeler bakımından da uygulama alanı bulur. Örneğin satışı yasaklanmış bir maddenin akıllı sözleşme ile satılmak istenmesi durumunda hukuka aykırı amacı gerçekleştirmek üzere kurulan akıllı sözleşme kesin hükümsüzlük yaptırımına tabi olacaktır<sup>593</sup>. Buradaki sorun, yine akıllı sözleşmelerde ifa edilen edimlerin geri döndürülemezliğinden kaynaklanır. Ancak *code as law* prensibi benimsendiğinde blokzincirinde yapılan işlemlerin geri döndürülememesi ve akıllı sözleşme taraflarının anonim olması, kanunlarda belirtilen hükümsüzlük yaptırımına tabi olmalarını engellemez. Bu noktada teknik anlamda akıllı sözleşmenin kesin hükümsüz kılınması mümkün olmasa da geçerlilik şartlarını taşımayan akıllı sözleşmelerin hukuken kesin hükümsüz sayılmasının önünde bir engel yoktur<sup>594</sup>. Zira yapılan işlem halen hukuken yasaktır.

Yalnızca, tarafların transfer ettiği edimlerin teknik anlamda geri döndürülmesi söz konusu olmayacağından yapılan işlem blokzincirinde kalmaya devam eder<sup>595</sup>. Bu durumda yine *code as law* prensibi doğrultusunda ya transfer edilen edimin yeni bir işlemle iadesi talep edilmeli<sup>596</sup> ya da taraf kimliklerinin de tespit edilebiliyor olması halinde yerine getirilen edimler zincir dışı yollarla, mahkemeye başvurularak, şartların varlığı halinde sebepsiz zenginleşme ya da istihkak hükümlerine dayanarak geri istenmelidir<sup>597</sup>.

<sup>593</sup> Doğancı, s. 102, Çağlayan Aksoy, s. 260, Carron / Botteron, s. 131, Mik, “Smart Contracts: Terminology..”, s. 15, Raskin, s. 325, Meyer, s. 6.

<sup>594</sup> Sadioğlu, s. 193, Doğancı, s. 102, Çağlayan Aksoy, s. 260, Carron / Botteron, s. 132, Meyer, s. 6.

<sup>595</sup> Savelyev, s. 19, Çağlayan Aksoy, s. 262.

<sup>596</sup> Çağlayan Aksoy, s. 262, Cohn ve Diğerleri, s. 282.

<sup>597</sup> Savelyev, s. 19, Doğancı, s. 103, Sillanpaa, s. 47, Carron / Botteron, s. 119, 131, De Caria, “Law and Autonomous Systems Series: Defining Smart Contracts..”, s. 5.

Kuşkusuz akıllı sözleşmelerde de kesin hükümsüzlüğü ileri sürmenin hakkın kötüye kullanılması teşkil etmemesi gerekir. Bu doğrultuda taraflardan birinin örneğin, aslında ödeme aracı olarak kullanılmayacağını bildiği halde Ether ile ödeme yapması, daha sonra Ödemelerde Kripto Varlıkların Kullanılmamasına Dair Yönetmelik'e dayanarak, Ether kullanılan akıllı sözleşmenin hükümsüzlüğünü ileri sürmesinin, çelişkili davranış yasağını gündeme getirmesinin ve iddiasının reddedilmesinin muhtemel olacağı belirtilmektedir<sup>598</sup>.

Bahsedilen şekilde akıllı sözleşmenin kesin hükümsüzlüğü halinde hukuk düzeni ile blokzinciri arasında bir uyumsuzluk bulunmaktadır. Bunun giderilmesi için öğretilerde bu soruna yönelik çözümler geliştirilmesi ve bu çözümlerin yasal düzenlemelere konu edilmesi gerektiğine vurgu yapılmaktadır<sup>599</sup>.

#### **D. Akıllı Sözleşmelerde İptal Edilebilirlik**

Akıllı sözleşmelerde de geleneksel sözleşmelerde olduğu gibi taraf iradelerinde sakatlık bulunması mümkündür. Örneğin, akıllı sözleşmenin kurucu irade beyanlarının yanılma, aldatma veya korkutma ile sakat olması ya da akıllı sözleşmede bir aşırı yararlanma hali bulunması söz konusu olabilir. Bu hallerin akıllı sözleşmelerde ne şekilde karşımıza çıkabileceğini “İrade Beyanlarının Yanılma, Aldatma veya Korkutma ile Sakat Olması”<sup>600</sup> başlığı altında aktarmıştık. Atıf yaptığımız başlıkta açıkladığımız durumlarda akıllı sözleşmede, irade sakatlığı nedeniyle iptal edilebilirlik hali söz konusu olur<sup>601</sup>.

Akıllı sözleşme, hukuki anlamda iptale tabi olsa da blokzincirinin değişmezlik özelliği nedeniyle akıllı sözleşme icra edilmeye devam edecektir<sup>602</sup>. Örneğin yanılma halinde yanılan taraf hatasını fark etse dahi akıllı sözleşme durmayacaktır. Tarafların kod üzerinde değişiklik yapması söz konusu olmadığı gibi akıllı sözleşmenin de

---

<sup>598</sup> Doğancı, s. 104.

<sup>599</sup> Çağlayan Aksoy, s. 262.

<sup>600</sup> Bkz.: İkinci Bölüm-II-B-3-c.

<sup>601</sup> Carron / Botteron, s. 136, Sadioğlu, s. 193, Çağlayan Aksoy, s. 269.

<sup>602</sup> Çekin, “Akıllı Sözleşmeler”, s. 327, Blockchain Türkiye, “Akıllı Sözleşme Raporu”, s. 13, Carron / Botteron, s. 136.

tarafkların hataya düştüğünü tespit edip icrayı durdurması gibi bir özelliği bulunmamaktadır<sup>603</sup>. Bu halde hukuki ve teknik durum birbiriyle uyuşmayacaktır<sup>604</sup>. Buna rağmen irade sakatlığı nedeniyle sözleşmeyi iptal hakkının sırf sözleşmenin kurulması için akıllı sözleşme kullanılmış olması nedeniyle sınırlanamayacağı belirtilmektedir<sup>605</sup>.

İrade sakatlığı nedeniyle iptal hakkını kullanmak isteyen kişinin, akıllı sözleşme ile otomatik olarak ifa edilmiş edimlerin tasfiyesi için iki yola başvurması gerekecektir. Bu doğrultuda iradesi sakatlanan kişi, *code as law* prensibine göre sözleşmeden doğan edimlerin eski hale getirilmesi için transfer ettiği kripto paranın kendisine iadesi için ya blokzincirinde yeni bir işlem yapmak ya da dava yoluna başvurarak iade ya da tazminat talebinde bulunmak durumundadır<sup>606</sup>. Ancak karşı tarafın kimliğinin tespit edilemiyor olması ihtimalinde dava yoluna başvurulamaması riski de göz önünde bulundurulmalıdır.

Bahsedilen risklerin önlenmesi için olan hukuk çerçevesinde bir çözüm getirilemediği noktalarda blokzincirinin teknik özellikleri ile akıllı sözleşmeler mükemmelleştirilmeye çalışmalıdır. Bu doğrultuda çalışmamız boyunca sıklıkla değindiğimiz bir öneri olarak, akıllı sözleşme henüz kodlanırken sözleşmenin irade sakatlığı nedeniyle iptaline imkan verecek şekilde tasarlanması gerekmektedir<sup>607</sup>. Bu yol, akıllı sözleşme koduna bir *emergency stop* (acil durdurma) ya da *circuit stop* (devre durdurması) gibi kod tasarım kalıplarının yerleştirilmesi ile belirlenen durumlarda akıllı sözleşmenin icrasının durdurulması şeklinde gerçeleştirilebilir<sup>608</sup>.

Alternatif bir çözüm önerisi olarak öğretilerde akıllı sözleşmenin sigortalatılmasına da değinilmektedir. Sigortalanması sonucunda, akıllı sözleşmede yanılma, aldatma, siber saldırı veya yazılım hatalarının bulunması durumunda, hukuken iptal edildiği

<sup>603</sup> Sadioğlu, s. 193, Carron / Botteron, s. 136, Çağlayan Aksoy, s. 280.

<sup>604</sup> Çekin, “Akıllı Sözleşmeler”, s. 327.

<sup>605</sup> Carron / Botteron, s. 135, Çağlayan Aksoy, s. 280.

<sup>606</sup> Çağlayan Aksoy, s. 281, Carron / Botteron, s. 119, 136, Cohn ve Diğerleri, s. 282.

<sup>607</sup> Werbach / Cornell, s. 336, Fulmer, s. 186, Arcari, s. 394, Üstün, s. 135, Çağlayan Aksoy, s. 281, Jaccard, s. 24, Meyer, s. 5, 8, Schulpen, s. 53.

<sup>608</sup> Wohrer / Zdun, s. 5, Üstün, s. 135.

halde blokzincirinde icrası devam eden akıllı sözleşmeden dolayı oluşan zararın sigorta şirketi tarafından karşılanması söz konusu olabilir<sup>609</sup>. Böyle bir durumda sigorta şirketi, sigortalının zarar veren kişiye karşı sahip olduğu talep hakkına halef olabilecektir. Halefiyet için mevcut ve hukuki geçerliliği olan bir sigorta sözleşmesinin varlığı; sigorta şirketinin tazminatı ödemiş olması ve sigortalı kişinin zarar sorumlusuna karşı bir talep hakkına sahip olması koşullarının gerçekleşmesi gerekir<sup>610</sup>. Ancak, akıllı sözleşmenin karşı tarafının kimliğinin bilinmediği hallerde zarar sorumlusunun tespit edilmesi güçlük taşıyacağından yeni sorunlar ve tartışmalar gündeme gelecektir.

### E. Akıllı Sözleşmelerde Noksanlık

Bir hukuki işlemin, başka bir işlemle tamamlanması gereken hallerde noksanlık söz konusu olur. Blokzincirinin kendine özgü özellikleri dikkate alındığında, kabul beyanı ihtiva eden işlemin özel anahtarla imzalanmak suretiyle ağa kaydedilmesiyle ilgili işlem blokzinciri ağına eklenmemektedir. Akıllı sözleşmenin zincire yeni bir blok olarak eklenmesi için işlemin, kullanıcıların çoğunluğu tarafından onaylanması gerekmektedir. İşlem onaylanana kadar akıllı sözleşme bir hafıza havuzunda (*memory pool/mempool*) beklemektedir<sup>611</sup>. İşte özel anahtarla imzalanma anı ile onay anı arasında geçen bu sürede akıllı sözleşmenin askıda hükümsüz olarak nitelendirilebileceği belirtilmektedir<sup>612</sup>. Ancak bu durumun özellikle akıllı sözleşmenin hüküm ifade etmeye başladığı an olarak, TBK m. 11/1'in aksine geriye etkili bir sonuç öngörmeyen Alman Hukuku bakımından söz konusu olacağı vurgulanmaktadır<sup>613</sup>.

<sup>609</sup> Üstün, s. 135.

<sup>610</sup> Güncan, Gökhan, "Türk Sigorta Hukukunda Halefiyet İlkesi Ve Sigortacının Rücu Hakkı", 5. International Paris Conference On Social Sciences, 2021, [https://www.iksadparis.org/files/ugd/614b1f\\_1b6ff8d4e18e4b78a173fa909c322402.pdf](https://www.iksadparis.org/files/ugd/614b1f_1b6ff8d4e18e4b78a173fa909c322402.pdf), (son erişim tarihi: 10.08.2022), s. 590.

<sup>611</sup> Biondi Santi, Clemente / Vespri, Vincenzo, "Solving Cryptographic Puzzles: How to Mine?", (Editörler Benedetta Cappiello, Gherardo Carullo), Blockchain, Law and Governance, Milan, Italy, 2021. s. 76.

<sup>612</sup> De Flippi / Wright, s. 219, Biondi Santi / Vespri, s. 74.

<sup>613</sup> Çekin, "Akıllı Sözleşmeler", s. 326.

## V. AKILLI SÖZLEŞMELERİN SONA ERMESİ

### A. Genel Olarak Sözleşmelerin Sona Ermesi

#### 1. Borcu Sona Erdiren Sebepler

Borcun sona ermesi dendiği zaman, geniş anlamda ve dar anlamda borcun sona ermesi halleri ayrı ele alınmalıdır. Dar anlamda borç, borçlu tarafın borçlandığı edimdir<sup>614</sup>. Bu edim yükümlülüğünün ortadan kalkması durumunda dar anlamda borcun sona ermesi söz konusu olur<sup>615</sup>. Dar anlamda borcu sona erdiren sebepler, ifa, ibra, yenileme, ifa imkânsızlığı, takas, alacaklı ve borçlu sıfatlarının birleşmesi halleridir<sup>616</sup>.

#### 2. Borç İlişkisini Sona Erdiren Sebepler

Geniş anlamda borç kavramı, taraflar arasındaki borçların ve alacakların kaynağı olan borç ilişkisini ifade eder<sup>617</sup>. Geniş anlamda borcun sona ermesi, taraflar arasındaki bu borç ilişkisinin, diğer bir ifadeyle sözleşmenin, bütünüyle ortadan kalkması anlamına gelmektedir<sup>618</sup>. Borç ilişkisini sona erdiren sebepler ise borç ilişkisinin tipine göre değişiklik gösterebilmekle birlikte genel olarak ifa, ikale (bozma) sözleşmesi, fesih, dönme, geri alma ve iptaldir<sup>619</sup>.

Akıllı sözleşmeler, Türk Borçlar Kanunu'nda düzenlenmiş tipik bir borç ilişkisi olmadığından çeşitli borçlara kaynaklık edebilmektedir. Bu sebeple dar anlamda borcun sona erme hallerinin akıllı sözleşmeler bakımından incelenmesi tezimizin amacı dışında kalmaktadır. Bizim inceleme alanımız, bir borç ilişkisinin akıllı sözleşme ile yürütülmesi durumunda bu borç ilişkisinin sona ermesinin akıllı

<sup>614</sup> Oğuzman / Öz, s. 4, Ayan, s. 499, Hatemi / Gökyayla, s. 11, Nomer, s. 15, Gümüş, Mustafa Alper, Borçlar Hukukunun Genel Hükümleri, Ankara 2021, s. 39-40.

<sup>615</sup> Oğuzman / Öz, s. 573.

<sup>616</sup> Eren, s. 1431, Oğuzman / Öz, s. 575, Ayan, s. 499, Hatemi / Gökyayla, s. 11, Nomer, s. 463.

<sup>617</sup> Eren, s. 1423, Oğuzman / Öz, s. 4, Gümüş, s. 40, Nomer, s. 16.

<sup>618</sup> Gümüş, s. 1163, Nomer, s. 463.

<sup>619</sup> Eren, s. 1423, Ayan, s. 500, Nomer, s. 463, Hatemi / Gökyayla, s. 11.

sözleşmedeki görünümüdür. Dolayısıyla aşağıda, geniş anlamda borcun sona ermesi halleri akıllı sözleşmeler bakımından somutlaştırılarak aktarılacaktır.

## **B. Akıllı Sözleşmelerin Sona Ermesi**

### **1. Akıllı Sözleşmenin İfa ile Sona Ermesi**

Akıllı bir sözleşmenin sona ermesi dendiği zaman akla ilk gelmesi gereken, sözleşmenin ifa ile sonlanmasıdır. Zira hukuki işlemler için akıllı sözleşme tercih edilmesinde bu teknolojinin güvenilir, kesin ve otomatik olarak ifayı sağlama özelliği önemli bir etkidir. Bu anlamda blokzinciri, ağa bir kere kaydedilen işlemin hiçbir müdahaleye açık olmaksızın kodlandığı gibi işleyeceğini, diğer bir ifadeyle kodlanan edimlerin ifa edileceğini garanti etmektedir. Dolayısıyla yüklenen borçların ifa edileceğinin kesin olduğu bir sözleşmede aslolan, sözleşmenin ifa ile sona ermesi olacaktır<sup>620</sup>. Akıllı sözleşmelerde ifanın nasıl gerçekleştiğine ilişkin ise çalışmamızın bir başlığında<sup>621</sup> açıklamalarda bulunduğumuzdan bu başlık altında detaylı bir anlatımda bulunulmayacaktır.

### **2. İkale (Bozma) Sözleşmesi**

İkale (bozma) sözleşmesi, tarafların karşılıklı olarak anlaşarak aralarındaki sözleşme ilişkisini ortadan kaldırmalarıdır<sup>622</sup>. Bu sözleşmenin hukuki dayanağı, TBK m. 26'da yer alan sözleşme özgürlüğü prensibidir. Taraflar, borçlar hukukundan kaynaklanan kural ve sınırlar çerçevesinde diledikleri içerikte sözleşme meydana getirebilirler. Dolayısıyla taraf iradeleriyle, mevcut bir sözleşmeyi sonlandırmaya yönelik başka bir sözleşme yapılması önünde bir engel yoktur.

Akıllı sözleşmenin ikale yoluyla sona erdirilmesi, kanaatimizce iki halde söz konusu olabilir. İlk olarak, akıllı sözleşmeyi sona erdirmek isteyen ve birbirini tanıyan tarafların anlaşarak blokzincirinde ikale konusunda yeni bir akıllı sözleşme

---

<sup>620</sup> Üstün, s. 156.

<sup>621</sup> Bkz.: Birinci Bölüm-I-B-6; "Edimlerin Otomatik İfasını Mümkün Kılması".

<sup>622</sup> Eren, s. 1424, Ayan, s. 500, Nomer, s. 463.

yaparak sözleşmeyi sona erdirmeleri mümkün olabilir. Bu durumda asıl akıllı sözleşmenin yer aldığı blok, blokzinciri ağında yer almaya devam etse de söz konusu yeni işlem ile önceden yapılan akıllı sözleşmenin sona erdirilmesine ilişkin beyanda bulunulması, örneğin ifa edilen edimlerin iadesini içeren bir komut verilmesi söz konusu olabilir. Bu durumda taraflar akıllı bir ikale sözleşmesine iade işlemini yerleştirmiş olmakla birlikte ikale iradelerini de hukuk düzeni tarafından tanınabilecek biçimde blokzincirine işlemiş olurlar.

İkinci hal ise yapılan akıllı sözleşmeye ileride sözleşmeyi bozmaya yönelik bir algoritma yerleştirilmesi ile sözleşmenin bozulması imkanının tanınmasıdır. Kanaatimizce bunun gerçekleştirilebilmesi için tarafların belirli şartlar öngörmeleri durumunda, akıllı sözleşmeye yerleştirilen ikale kaydının geciktirici koşula bağlanmış bir ikale sözleşmesi olarak yorumlanması mümkündür. Zira öngörülen şartlar gerçekleştiğinde ikale sözleşmesi hüküm ifade edecektir. Öğretide bir yazar tarafından ise akıllı sözleşmeye önceden kodlanan ikale imkanı için geleceğe etkili olarak sonuç doğuran ikale sözleşmesi ifadesi kullanılmıştır<sup>623</sup>.

### 3. Akıllı Sözleşmenin Feshi

Sürekli edimli sözleşmelerin sona erdirilmesi fesih yoluyla gerçekleştirilir. Fesih beyanı ile sözleşme ileriye etkili bir biçimde sona ermektedir<sup>624</sup>. Örneğin bir kira sözleşmesinin feshi sonucunda fesih tarihine kadar ödenmiş kira bedelleri iade talebine konu olmamakta; yalnızca bundan sonraki aylarda ödenecek bedeller bakımından sözleşme sona ermektedir.

Sürekli edimli bir sözleşme tipinin akıllı sözleşme olarak kurulması ve yürütülmesi durumunda sözleşmenin, bir tarafın fesih beyanı ile sona erdirilebilmesi için şüphesiz, henüz sözleşme programlanma aşamasındayken fesih imkanının akıllı

---

<sup>623</sup> Üstün, s. 153.

<sup>624</sup> Serozan, Rona, Sözleşmeden Dönme, 2. Baskı, İstanbul, 2007, s. 118, Demirbaş, s. 67, Eren, s. 1426, Oğuzman / Öz, s. 469, Nomer, s. 451-452, Altınok Ormancı, Pınar, Sürekli Borç İlişkilerinin Haklı Sebep Feshi, İstanbul 2011, s. 92, 96, 117, Ayan, s. 501.

sözleşme koduna eklenmesi gerekir<sup>625</sup>. Fesih ileriye etkili sonuç doğuracağından, ifa edilmiş edimlerin hangi hükümlere tabi olacağı, teknik olarak döndürülemez işlemlerin nasıl geri alınacağı gibi hususlar tartışma konusu olmayacaktır. Önemli olan, tarafların akıllı sözleşme henüz kurulurken fesih imkanını koda yerleştirmeleridir. Bu anlamda taraflar, belirledikleri bir veya birden fazla durumda akıllı sözleşmenin feshedilebileceğini kodlayabilecekleri<sup>626</sup> gibi doğrudan istenilen durumda akıllı sözleşmeden kaçış imkanı sağlayan bir algoritma da yerleştirebilirler. Ancak kanaatimizce ikinci imkan akıllı sözleşmenin tercih edilme sebepleri göz önüne alındığında işlevsel görünmemektedir. Zira kişiler, borcun kesin olarak ifa edileceğine duydukları güven ile blokzinciri kullanma yoluna gitmektedirler. Tarafların istenilen durumda sözleşmenin kolayca feshedilebileceğini bilmeleri önleyici bir etki oluşturarak tarafları akıllı sözleşme kullanmaktan caydırabilir. Belirtmek gerekir ki hukuken haklı bir sebep bulunmaksızın, sırf fesih imkanı tanınması amacıyla akıllı sözleşmenin icrasının sonlandırılması imkanı verilmesi akıllı sözleşme kavramının ana fikrine ters düşmektedir. Bu sebeple, akıllı sözleşmenin feshi için belirli durumlar öngörülerek şartlı bir programlama yapılması daha makul görünmektedir.

### 3. Akıllı Sözleşmeden Dönme

Sözleşmeden dönme, geçerli bir sözleşmeyi tek taraflı irade beyanıyla sona erdirmeye imkan veren yenilik doğuran bir haktır<sup>627</sup>. Bu hak, ani edimli sözleşmelerde kullanılmakta ve geriye etkili bir sonuç doğurmaktadır<sup>628</sup>. Dönme sonucunda taraflar, henüz ifa etmedikleri borçlarından kurtulmaktadır. Ancak fesihden farklı olarak, dönme anına kadar ifa edilmiş edimlerin de iade edilmesi gerekmektedir. Zira dönmenin amacı, tarafları sözleşme ilişkisi kurulmadan önceki hallerine getirmektir.

<sup>625</sup> Werbach / Cornell, s. 336, Arcari, s. 394, Carron / Botteron, s. 119, Fulmer, s. 186, Jaccard, s. 24, Meyer, s. 5, 8, Clifford Chance, s. 38, Schulpen, s. 53.

<sup>626</sup> Clifford Chance, s. 33.

<sup>627</sup> Demirbaş, s. 66, Eren, s. 1428, Gümüş, s. 946, Nomer, s. 448.

<sup>628</sup> Eren, s. 1428, Ayan, s. 501.



Dönme hakkının kullanılması kanunda belirtilen hallerde söz konusu olabileceği gibi tarafların iradesi ile sözleşmede kararlaştırmaları sonucunda da mümkün olabilir<sup>629</sup>. Kanuni dönme hakkı TBK'nın genel hükümlerinde ifa güçsüzlüğü (TBK m. 98), alacaklı temerrüdü (TBK m. 110), borçlu temerrüdü (TBK m. 125) ve aşırı ifa güçlüğü (TBK m. 138) hallerinde kendini göstermektedir. Buna karşılık bazı özel borç ilişkilerinde de dönme hakkı düzenlendiği görülmektedir. Bunlar ise satış sözleşmesinde ayıp hali (TBK m. 227-228), taksitle satış sözleşmesinde alıcının temerrüdü hali (TBK m. 259-260), ön ödemeli taksitle satış sözleşmesinde alıcının temerrüdü (TBK m. 271), eser sözleşmesinde iş sahibinin işin gecikmesi nedeniyle sözleşmeden dönmesi (TBK m. 473), eser sözleşmesinde ayıp sebebiyle sözleşmeden dönme (TBK m. 475) ve yine eser sözleşmesinde götürü bedel ile işin görülmesinin mümkün olmadığı durumlarda uyarılma imkanı da bulunmaması ihtimalinde yüklenicinin sözleşmeden dönme hakkına sahip olması halleridir.

Akıllı sözleşmeler bakımından öncelikle dönme halinin hangi hallerde karşımıza çıkabileceğinin tespiti gerekir. Bir önceki paragrafta belirttiğimiz üzere kanuni dönme hakkının kullanıldığı haller ifa ihlalleri ile ilgilidir. Akıllı sözleşmelerde ise borçların ifa edilmemesi gibi bir durum söz konusu olmaz. Zira sözleşmenin bir tarafının, karşı tarafın önerisini kabul etmesi ve blokzinciri kullanıcılarının çoğunluğu tarafından ilgili işlemin onaylanması ile akıllı sözleşme icraya başlamaktadır. Bu sebeple kanaatimizce akıllı sözleşmelerde bir borca aykırılık sebebiyle sözleşmeden dönme ihtimali yoktur<sup>630</sup>. İfa otomatik biçimde gerçekleşse de borçlunun kripto hesabında yeterli miktarda bakiye bulunmaması hali akla gelebilir. Ancak böyle bir durumda blokzinciri kullanıcılarının çoğunluğu, şart olarak kodlanan miktarda kripto paraya sahip olmayan kişinin kabul beyanında bulunduğu işlemi onaylamayacağından<sup>631</sup> ve dolayısıyla sözleşme kurulmayacağından

---

<sup>629</sup> Oğuzman / Öz, s. 473, Eren, s. 1429, Ayan, s. 501.

<sup>630</sup> Akıllı sözleşmelerin, fesih gereken hallerde veya diğer borcun ihlali durumlarında tarafları, haklarını kullanma imkânından mahrum bırakacağı yönünde bkz.: Borgogno, s. 5.

<sup>631</sup> Kırbaş, s. 76.

sözleşmeden dönme değil; sözleşmenin hiç varlık kazanmamış olması söz konusu olacaktır<sup>632</sup>.

Özel borç ilişkilerinde sözleşmeden dönme halleri ise bu sözleşme tiplerinin akıllı sözleşme şeklinde kurulması halinde gündeme gelebilecektir. Örneğin bir ses dosyasının akıllı sözleşme ile edinilmesi ancak dosyadaki ses kaydının hasarlı olması ihtimalinde bir ayıp sorumluluğu doğabilir. Bu durumda alıcının, ayıp hükümleri doğrultusunda diğer seçimlik haklarıyla birlikte sözleşmeden dönme hakkını da kullanması mümkündür<sup>633</sup>.

İradi sözleşmeden dönme hali ise tarafların dönme hakkını sözleşmede saklı tutmalarıyla söz konusu olduğundan, akıllı sözleşme koduna bir sözleşmeden dönme kaydı eklenmesi durumunda iradi dönmeden bahsedilebilecektir. Ancak akıllı sözleşmeden dönülebilmesi için ağa eklenmiş bloğun icrasının durdurulması için sıklıkla değindiğimiz üzere ileride durdurmayı mümkün kılan programlamanın en baştan yapılmış olması gerekir<sup>634</sup>. Şunu önemle belirtmeliyiz ki bu gereklilik yalnızca iradi dönme hali için değil, tarafların kanuni dönme sebeplerinden herhangi biriyle akıllı sözleşmeden dönebilmelerinin teknik anlamda mümkün olması için de bulunmaktadır. O halde iradi olsun veya olmasın, her halükarda dönme hakkının akıllı sözleşme koduna yerleştirilmesi gerektiğini belirtebiliriz.

Akıllı sözleşmelerden dönme hususunu somutlaştırdıktan sonra esas olarak dönmenin sonuçlarının blokzincirinde nasıl gerçekleşeceği irdelenmelidir. Bu konuyu, doktrinde öne sürülen iki ana görüş doğrultusunda ele almayı tercih

---

<sup>632</sup> Bkz.: Üçüncü Bölüm-III-B, “Akıllı Sözleşmelerde Yokluk”, Belirtmek gerekir ki, kişinin yeterli bakiyeye sahip olmaması ihtimali, sözleşmenin kurulmamış olması nedeniyle ani edimli sözleşmelerde dönme sebebi oluşturmaya da sürekli edimli sözleşmelerde durum, farklılık arz edebilir. Örneğin her ay düzenli olarak karşı tarafın hesabına belirli miktarda kripto para yatırılan bir akıllı sözleşmede, kurulma aşamasında yeterli miktar bulunmasına rağmen kişinin sonraki aylarda bakiyesinin yetersiz olması durumunda sonraki subjektif imkansızlık hali söz konusu olacaktır. Bu durumda borçlunun kusuru bulunuyorsa edim borcunun yerini tazminat borcu alacak, borçlunun kusuru bulunmuyorsa borç sona erecektir, Gündoğdu, s. 36-38.

<sup>633</sup> Kulaklı, Emrah, Ürün Sorumluluğu ve Ayıp Kavramı: Avrupa Birliği Ürün Sorumluluğu Konsey Yönergesi ve Tüketicinin Korunması Hakkında Kanun’a Göre Ayıp Kavramının Karşılaştırılması, İstanbul 2009, s. 10.

<sup>634</sup> Desai ve Diğerleri, s. 5, Meyer, s. 5, Schulpen, s. 53.

ettiğimizden, klasik görüş ile yeni dönme görüşü (dönüşüm teorisi) açıklamalarımızın çerçevesini oluşturacaktır.

Klasik görüşe göre, sözleşmeden dönme ile sözleşme geçmişe etkili olarak ortadan kalkmakta ve tarafların mevcut borçları sona ermektedir<sup>635</sup>. Taraflar önceden bir edimde bulunmuş ise bunların sebepsiz zenginleşme hükümleri uyarınca iade edilmesi gerekmektedir<sup>636</sup>. Zira sonradan ortadan kalkan bir sebep (borçlandırıcı işlem) bulunmaktadır. Buna karşılık yeni dönme görüşüne göre sözleşme, dönme sonucunda geçmişe ya da ileriye etkili olarak sona ermemekte, bir dönüşüm geçirerek tasfiye ilişkisi haline gelmektedir<sup>637</sup>. Sözleşme, dönmeye rağmen varlığını korumakta ancak yerine getirilmiş olan edimlerin iadesi gerekmektedir. Buradaki iade yükümlülüğü ise kanundan değil, doğrudan dönme işleminden kaynaklanmaktadır.

Klasik görüşün benimsenmesi durumunda, dönme anına kadar akıllı sözleşme ile ifa edilmiş borçların blokzincirinde iade edilmesi konusunda teknik bir imkansızlıkla karşılaşılacaktır. Zira klasik görüş doğrultusunda akıllı sözleşmenin geçmişe etkili olarak ortadan kaldırılması mümkün değildir. Bu durumda tarafların kimliğinin biliniyor olması ihtimalinde zincir dışı yollarla sebepsiz zenginleşmeye dayanan iade talebinde bulunabilecek olsa da iade için her halde tarafların yeni bir işlem yapması gerekecektir<sup>638</sup>. Yeni bir işlem yapılması ihtimalinde önceki işlem blokzincirinde kalmaya devam etse de bu durum öğretide, tapu sicilindeki işlemlerin üstünün kırmızı kalem ile çizilmesi suretiyle silinmesine benzetilmektedir<sup>639</sup>. Silinen işlemler

---

<sup>635</sup> Eren, s. 1429, Gümüş, s. 948, Nomer, s. 449-450, Ayan, s. 486.

<sup>636</sup> Nomer, s. 449-450, Gümüş, s. 948, Ayan, s. 486.

<sup>637</sup> Eren, s. 1429, Nomer, s. 451, Gümüş, s. 949, Ayan, s. 487.

<sup>638</sup> Carron / Botteron, s. 119-120, Cohn ve Diğerleri, s. 282, Doğancı, s. 512, Tarafların yeni işlem yapma konusunda anlaşması durumunda tartışılacak bir husus olmasa da taraflar, her zaman yeni bir işlem yapma konusunda anlaşamayabilirler. Bu durumda işlem yapmaya yanaşmayan tarafın blokzincirinde işlem gerçekleştirmesi için hukuk düzenince zorlanmasının mümkün olup olmadığı tartışması ortaya çıkacaktır. Mevcut düzende blokzincirine dayalı bir icra mekanizması olmadığından tarafların elde etmek istedikleri sonuca ulaşamaması sorunu doğabilecektir. Bu sorunun bertaraf edilmesi için vereceğimiz öneriye göre, yakın veya uzak gelecekte blokzinciri temelli işlemlerin toplum hayatında daha fazla yer edinmesi ve hukuki korumaya duyulan ihtiyacın artmasıyla icra hukuku kapsamında blokzincirine dayalı takip yolu mekanizması geliştirilebilir.

<sup>639</sup> Doğancı, s. 513.

tapu sicilinde görülebilir haldedir. Buna göre, blokzincirinde yapılan yeni işlemin de önceki işlemi madden silmiş olmasının kabul edilebileceği belirtilmektedir<sup>640</sup>.

Klasik görüş geçerli kabul edilse dahi akıllı sözleşmenin geçmişe etkili olarak ortadan kaldırılamaması sorununa yönelik öğretilerde bir öneride bulunmaktadır<sup>641</sup>. Yazara göre, sürekli edimli sözleşmeler ile ani edimli sözleşmeler bakımından yapılan geriye veya ileriye etkili olarak sona erme sınıflandırmasında olduğu gibi, akıllı sözleşmeler bakımından da sürekli edimli bir borç ilişkisi olmamasına rağmen amaçsal bir yorumla kıyas yapılarak dönmenin ileriye etkili sonuç doğuracağı kabul edilmesi söz konusu olabilir. Böylece tarafların sözleşmenin kurulmasından önceki durumlarına getirilmesi gerekmeyeceğinden, ifa edilen edimlerin blokzincirinde nasıl geri döndürüleceğine ilişkin bir tartışma da yaşanmayacaktır.

Yeni dönme görüşünün benimsenmesi durumunda ise sözleşmeden dönme geçmişe etkili bir sonuç doğurmayacağından işlemlerin geri döndürülmesine ilişkin bir tartışma yaşanmayacaktır. Yalnızca tarafların yerine getirilmiş edimlerin iadesi amacıyla yeni bir işlem yapması gerekecektir. Zira yazılıma eklenen sözleşmeden dönmeyi mümkün kılan kod, iadeye ilişkin bir fayda sağlamayacak, yalnızca akıllı sözleşmenin otomatik olarak işleyen yapısını durduracaktır.

#### 4. Geri Alma

Geri alma hakkı dönmeden farklı olarak, TBK'da belirtilen bazı sözleşmelerde, sözleşmenin sadece bir tarafına tanınmış olan bir haktır. Bu hakkı dönme ve fesih haklarından ayıran en önemli özelliklerden biri de hakkın kullanımının bir ifa ihlaline dayanmaması, çoğunlukla nedensiz ve bedelsiz olarak kullanılmasıdır<sup>642</sup>. Geri alma

---

<sup>640</sup> Doğancı, s. 513.

<sup>641</sup> Üstün, s. 156-157.

<sup>642</sup> Serozan, s. 125.

sonucunda tarafların ifa etmiş oldukları edimlerin iadesi ise sebepsiz zenginleşme hükümlerine dayanmaktadır<sup>643</sup>.

Bağışlamanın (TBK m. 295) ve bağışlama sözünün (TBK m. 296) belirli hallerde geri alınması, vekalet sözleşmesinin tek taraflı olarak sona erdirilmesi (TBK m. 512), kefalet sözleşmesinin borçlunun mali durumunun kötüleşmesi sonucu kefil tarafından tek taraflı olarak sona erdirilmesi (TBK m. 599), TBK’da yer alan bazı geri alma halleridir.

Kanunda taraflardan birine geri alma hakkı tanınmış bir sözleşme türünün akıllı sözleşme ile kurulması durumunda, hak sahibi olan tarafın akıllı sözleşmeyi geri alması hukuken mümkündür. Ancak yine teknik bir engel söz konusudur ki bu da blokzincirinde yapılan işlemlerin geri alınamazlığıdır. Bu durumda yine akıllı sözleşme yazılımına henüz sözleşme kurulurken eklenen, geri alma hakkı tanınan tarafa sözleşmeyi durdurma imkanı veren kod ile akıllı sözleşmenin geri alınması mümkün olur<sup>644</sup>. Ancak belirtmek gerekir ki bağışlama sözü verme ile kefalet sözleşmesinin akıllı sözleşme ile yapılması olası görünmemektedir. Zira kefalet sözleşmesi ile bağışlama sözü verilmesi yazılı şekle bağlıdır. Şekle ilişkin özelliklerin ise blokzincirinde sağlanamaması nedeniyle şekle bağlı sözleşmelerin akıllı sözleşme şeklinde kurulmasının mümkün olmadığını daha önce belirtmiştik. Vekalet sözleşmesine ise işlevi açısından bakıldığında, bu sözleşmenin akıllı sözleşme ile kurulmasında bir fayda olmadığı görülmektedir. Dolayısıyla bu başlık altındaki açıklamalarımız, akıllı sözleşmelerde geri almanın ne derece mümkün olduğuyla sınırlı kalmaktadır.

## 5. Akıllı Sözleşmenin İptali

Sözleşmenin iptali, irade sakatlıkları ve aşırı yararlanma durumlarından birinin mevcut olduğu hallerde, kanunda korunması hedeflenen kişi tarafından tek taraflı

---

<sup>643</sup> Serozan, s. 125.

<sup>644</sup> Werbach / Cornell, s. 336, Arcari, s. 394, Fulmer, s. 186, Woebeking, s. 112, Meyer, s. 5, 8, Schulpen, s. 53.

olarak iptal hakkının kullanılmasıyla söz konusu olur. Akıllı sözleşmelerde irade sakatlıkları<sup>645</sup> ile aşırı yararlanma hallerine ve bu sebeplerden biriyle gerçekleşecek olan bir hükümsüzlük türü olarak iptal edilebilirlik<sup>646</sup> haline ilişkin açıklamalarda daha önce bulunmuştuk. Dolayısıyla çalışmamızın akış düzenini bozmamak üzere burada yalnızca başlık olarak yer vermek suretiyle konuyu hatırlatmakla yetiniyoruz.



---

<sup>645</sup> Bkz.: İkinci Bölüm-II-B-3-c; “İrade Beyanlarının Yanılma, Aldatma veya Korkutma ile Sakat Olması”.

<sup>646</sup> Bkz.: Üçüncü Bölüm-III-D; “Akıllı Sözleşmelerde İptal Edilebilirlik”.

## SONUÇ

Başlangıçta kripto paralarla işlem yapılmasını mümkün kılan bir platform olarak ortaya çıkan blokzinciri teknolojisi son yıllarda hayatımızda önemli bir yer kaplamıştır. Bir blokzinciri platformunu on yıllardır var olan veri tabanlarından ayıran özellik, sistemin dağıtık ve merkeziyetsiz yapısıdır. Buna göre bir blokzinciri ağdaki veriler tek bir merkezde tutulmamakta; tüm veriler, ağdaki tüm kullanıcıların (node) bilgisayarında bulunmaktadır. Bu ağda yapılan işlemlerin, örneğin kripto para transferlerinin zincire yeni bir halka olarak eklenmesi için kullanıcıların çoğunluğu tarafından onaylanması ve doğrulanması gerekmektedir. Buna uzlaşma mekanizması denmekte ve bu mekanizma, yapılan işlemlerin tutarlılığı ve güvenilirliği gibi hususları sağlamaktadır.

Blokzinciri, özellikle halk arasında Bitcoin gibi kripto paraların transferinin gerçekleştiği platform olarak bilinse de bundan çok daha fazlasını sunmaktadır. Tez konumuzu oluşturan akıllı sözleşme de bunlardan biridir. Buna en uygun altyapıyı sağlayan blokzinciri Ethereum'dur. Zira Ethereum blokzincirinin kullandığı programlama dili olan Solidity, akıllı sözleşmelerin ana fikrini oluşturan şartlı kodlamayı mümkün kılmaktadır.

Akıllı sözleşme kodu, “x olursa, y olsun” şeklinde programlanan; x gerçekleştiğinde y'yi otomatik olarak yerine getiren bilgisayar protokolüdür. Örneğin, “cüzdanıma 10 Ether transfer edilirse, otomobilimin kilidi açılsın” biçiminde bir kod, akıllı sözleşme ifade etmektedir. Örneğimizde şart olarak kodlanan miktardaki kripto paranın gönderilmesiyle kodda taahhüt edilen ifa otomatik olarak gerçekleşmektedir. Bu doğrultuda akıllı sözleşmelerin en önemli özelliğinin edimlerin otomatik ifasını sağlaması olduğunu belirtebiliriz. Otomatik ifa sayesinde tarafların bir beklenti içine girmeleri gerekmez; sözleşmeden doğan borcun ifa edileceğinden kesin olarak emin olurlar. Bunun dışında, işlemlerde hızlılık sağlaması, banka gibi aracı kurumlara duyulan ihtiyacı ortadan kaldırması ve dolayısıyla maliyetleri düşürmesi, ağdaki kullanıcıların uzun sayı ve harf dizilerinden oluşan takma adlar kullandıkları için kimliklerinin belirsiz olması, akıllı

sözleşmelerin diğer özellikleridir. Bir özellik daha vardır ki akıllı sözleşmelerin uygulamada yaşatacağı en büyük problemlerdendir: Değişmezlik. İşlemlerin manipüle edilmesini engelleyen bir özellik olarak ele alındığında avantaj olsa da hukuken gerekli durumlarda akıllı sözleşmeye müdahale edilememesi bir dezavantajdır.

Akıllı sözleşmelerin hukuki durumu ise belirsizlikler taşımaktadır. Öyle ki, dünya ülkelerinin çoğunda olduğu gibi ülkemizde de akıllı sözleşmeleri yasal zemine oturtan bir düzenleme bulunmamaktadır. Bununla birlikte hukukçuların odak noktası olan ve çok sayıda akademik çalışmaya konu olan akıllı sözleşmelerin hukuki niteliği sıklıkla tartışılmıştır. Tartışmaların yer aldığı akademik metinler çoğunlukla, akıllı sözleşmelerin borçlar hukuku anlamında birer sözleşme mi yoksa yalnızca edimlerin ifası aşamasına yardımcı olan bilgisayar kodları mı oldukları soruları altında şekillenmiştir.

Bir görüş, akıllı sözleşmeleri sadece edimlerin icrası yöntemi olarak görürken diğer görüş, bir sözleşme meydana gelmesi için gereken yasal koşulların karşılanması halinde bunların geleneksel bir sözleşme gibi hüküm doğuracağını kabul etmektedir. Kanaatimizce akıllı sözleşmelerin birer icra yöntemi olduklarının peşinen belirtilmesi doğru bir yaklaşım değildir. Zira taraflar sözleşme ilişkisi kurmak için blokzincirini tercih etmiş olabilirler. Böyle bir ihtimaldeki akıllı sözleşmeye icra yöntemi nitelendirmesi yapılması ile taraflara, kendilerine ait olmayan bir iradenin izafe edilmesi söz konusu olur. Bu sebeple, irade serbestisi çerçevesinde sözleşme ilişkilerini akıllı sözleşme biçiminde oluşturmak isteyen tarafların iradeleri korunmalıdır. Bu şekilde akdedilen sözleşmeler hiçbir hukuki kategoriye dahil edilmezse, taraflara mağduriyet yaşatılabilecektir. Şu an ülkemizde yasaklayıcı bir düzenleme de bulunmadığına göre, ortada hukukun sonuç bağlaması üzere tercih edilen bir işlem varsa bunun hukuki boyutu göz ardı edilmemelidir.

Bu noktada değinmek istediğimiz bir başka husus, bir anlaşmanın fiziksel temsilinin anlaşmayı hiçbir zaman tam olarak temsil etmediği, sözleşmelerin soyut varlıklar olduğudur. Dolayısıyla sözleşme kodu da tıpkı kağıt gibi bir sözleşmenin



hükümlerini yansıtabilir. Bu nedenle soyut diye nitelendirdiğimiz sözleşme, kod üzerinde, yani akıllı sözleşme ile oluşuyorsa bunun hukuki bir sözleşme meydana getirmeyeceği gibi bir yorum yapılmamalıdır.

Burada önemli olan soyut sözleşmenin, borçlar hukuku kurallarına uygun bir şekilde kurulup kurulmadığı, geçerlilik şartlarını taşıyıp taşımadığıdır. Bu sebeple ele alınması gereken hususlar, akıllı sözleşmelerde borçlar hukuku kurallarının sağlanıp sağlanmadığı; blokzincirinin teknik özelliklerinin yasal koşulların oluşmasına izin verip vermediği; hangi koşulların blokzincirinde karşılandığı, hangilerinin karşılanmadığıdır. Bu doğrultuda, akıllı sözleşmelerin hukuki niteliği geleneksel sözleşmelerde olduğu gibi borçlar hukukunun genel hükümleri çerçevesinde belirlenmelidir. Diğer bir ifadeyle, kanaatimizce akıllı sözleşmelerin bir sözleşme niteliği taşıyıp taşımadığının belirlenmesi, geleneksel yollarla akdedilen sözleşmelerin varlığının ve geçerliliğinin incelenmesinden farksızdır. Yalnızca, teknik özellikler göz önünde bulundurularak borçlar hukuku kurallarının akıllı sözleşmelere doğru bir şekilde uyarlanması gerekmektedir.

Bir akıllı sözleşme meydana gelebilmesi için en temelde tarafların Ethereum yazılımını indirerek bilgisayarlarına yüklemesi gerekir. Daha sonra akıllı sözleşme kurmak isteyen tarafın, belirlediği içerikteki sözleşmenin kodunu hazırlayarak ve kendi dijital imzasıyla imzalayarak sisteme kaydetmesi gerekir. Sistemdeki herhangi bir kişinin, akıllı sözleşmedeki şartı yerine getirerek ve buna ilişkin işlemi kendi kriptografik imzasıyla imzalayarak akıllı sözleşmenin tarafı olması mümkündür. Zira irade serbestisi doğrultusunda elektronik yollarla hatta bir programlama dili ile irade beyanında bulunulması önünde bir engel yoktur.

Akıllı sözleşmenin kurulması süreci, hazır olmayanlar arasındaki sözleşmelerin kurulması sürecine benzemektedir. Dolayısıyla, bu sözleşmelerde de geleneksel sözleşmelerde olduğu gibi öneri ve kabul beyanlarının sağlıklı olması gerekir. Blokzinciri üzerinde irade beyanının açıklandığı an olarak, sistemdeki kullanıcının yaptığı işlemi kendi özel anahtarı ile onayladığı an kabul edilmektedir. O hâlde öneri beyanı, şartlı bir şekilde programlanan akıllı sözleşme kodunun blokzincirine

yüklenerek kişinin özel anahtarıyla imzaladığı anda yapılmış olmaktadır. Kabul beyanı ise öneride belirtilen miktardaki kripto paranın, önerenin cüzdanına transferi işleminin özel anahtarla imzalanması suretiyle çoğunlukla örtülü olarak gerçekleşmektedir. Akıllı sözleşmenin kurulduğu an, TBK'nın benimsediği varma anı teorisi doğrultusunda, kabul beyanının önerene vardığı an olarak belirlenmelidir. Blokzincirindeki varma anı ise akıllı sözleşmeye ilişkin bloğun kullanıcıların çoğunluğu tarafından onaylanması ve ağa yeni bir halka olarak eklenmesi anıdır. Zira işlem, bu anda öneride bulunana ulaşmış olmaktadır. Akıllı sözleşmenin hüküm ve sonuçlarını doğurmaya başlama anı ise TBK m. 11/1 uyarınca kabul beyanının gönderildiği an, yani kabule ilişkin işlemin özel anahtarla imzalandığı an olacaktır.

Akıllı sözleşmelerin de geleneksel sözleşmelerde bulunması gereken geçerlilik şartlarını taşıması gerekir. Tezimiz boyunca, sözleşmelere ait geçerlilik şartlarından yalnızca akıllı sözleşmeler bakımından özellik arz edenleri inceledik. Öncelikle tarafların fiil ehliyetine sahip olup olmadığının tespiti blokzincirinde zordur. Zira blokzincirinde işlem yapmak için tarafların birbirlerinin yalnızca genel anahtarını bilmeleri yeterlidir. Genel anahtar ise uzun sayı ve harflerden oluşan bir dizi olup kişinin kimliğine dair bir bilgi içermemektedir. Böyle bir kimlik belirsizliği veri güvenliği açısından avantaj olsa da bazı durumlarda dezavantajdır. Bunun en önemli görünümü ise blokzinciri üzerinde hukuki işlem gerçekleştiren kişilerin hukuki fiil ehliyetinin bulunup bulunmadığının tespiti sorunudur. Zira fiil ehliyetinden yoksun kişilerin de akıllı sözleşme teknolojisini kullanmaları ihtimali bulunmaktadır. Bu soruna yönelik, genel blokzinciri ağlarına giriş yapan kişilerin, cüzdan veya kripto varlık hizmet sağlayıcı platformlarda olduğu gibi kimliklerini paylaşma ve doğrulama aşamalarından geçirilmesi ya da blokzincirinde işlem yapacak kişilerin yaşlarının dikkate alınabileceği, e-Devlet ve Nüfus Müdürlükleri ile entegre çalışan dijital kimlik altyapılarının geliştirilmesi gibi öneriler sunulmaktadır.

Akıllı sözleşmelerin geçerliliğinde önem arz eden bir diğer husus şekle bağlı sözleşmelerin akıllı sözleşme biçiminde kurulup kurulamayacağıdır. Gerçekten de hukukumuzda yer alan şekil serbestisi doğrultusunda taraflar şekil şartı bulunmayan sözleşmeleri isterlerse elektronik yollarla akdedebilirler. Ancak yazılı ya da resmi

şekle tabi sözleşmeler bakımından bazı sorunlarla karşılaşılmaktadır. Öncelikle yazılı şeklin iki unsuru olan metin ve imza şartlarına baktığımızda, metin unsurunun bilgisayar koduyla sağlanabildiği ancak blokzincirinde işlem yaparken kullanılan genel/özel anahtar çiftinin imza şartını karşılayamadığını tespit etmekteyiz. Zira bu anahtar çifti elektronik kayıt olarak nitelendirilse de yazılı şeklin bir şartı olan güvenli elektronik imza gibi nitelikli elektronik sertifikaya dayanmamakta ve dolayısıyla imza sahibinin kimliğinin belirlenmesini sağlamamaktadır. Bu sebeple, adi yazılı şekle bağlı sözleşmelerin akıllı sözleşme biçiminde kurulamayacağını kabulü gerekir. Resmi şekle bağlı sözleşmelerin ise resmi makamların, blokzincirinde yapılan işlemlere katılması söz konusu olmadığından akıllı sözleşme olarak kurulması mümkün değildir. Ancak her iki şekle tabi sözleşmeler için de tarafların bu şekillere uyararak blokzinciri dışında kurmuş oldukları sözleşmelerin ifası yöntemi olarak akıllı sözleşme kullanmalarında bir sakınca yoktur. Öğretide şekil sorununa yönelik, kriptografik imzaların güvenli elektronik imzaya benzetilmesi, resmi makamların dijital sertifika kullanmak suretiyle akıllı sözleşme prosedürüne katılmaları gibi öneriler yöneltilmektedir.

Sözleşmenin yorumlanması bahsinde, öncelikle belirtmeliyiz ki doğal dillerin aksine programlama dili kesin, net ifadeler içerdiğinden akıllı sözleşmeler, bilinen anlamda yorum faaliyetine elverişli değildir. Zira bilgisayar, akıllı sözleşmeye ne kodlandıysa onu olduğu gibi anlar ve kodlarla verilen komutu uygulamaya başlar. Bu sebeple akıllı sözleşmelerin yoruma çok az yer bıraktığı belirtilse de tarafların iradelerini koda yanlış aktarmaları ya da yardım aldıkları yazılım uzmanının tarafların asıl arzusunu anlamamış olması ihtimallerinde geleneksel sözleşmelerde olduğu gibi akıllı sözleşmelerin de yorumlanması gerekebilecektir. Tarafların gerçek ortak arzularının tespiti için uygulama ve platform sözleşmelerinden, eğer bulunuyorsa akıllı sözleşmeye yardımcı doğal dildeki bir metinden yararlanılabilir. Ancak varsayımsal ortak arzunun tespiti gerektiğinde, güven teorisi çerçevesinde toplumdaki ortalama bir yazılım bilgisine sahip kişi esas alınarak yorumlama yapılmalıdır.

Akıllı sözleşme taraflarından birinin değişen koşullar nedeniyle sözleşmeden doğan menfaati zarara uğradığında sözleşmenin uyarlanmasını talep etme hakkı bulunur. Ancak sorun, blokzincirinde yapılan işlemler üzerinde bir değişiklik yapılamaması nedeniyle karşımıza çıkmaktadır. Blokzincirine eklenen akıllı sözleşme bloğu üzerindeki verileri düzenlemek, silmek veya ekleme yapmak mümkün değildir. Dolayısıyla hukuki anlamda uyarılama talep etme hakkına sahip olan tarafların önünde teknik bir imkansızlık bulunmaktadır. Ancak, ‘kod ne öngörüyorsa hukuk odur’ mantığına sahip olan *code is law* prensibi yerine, kodun, hukuku bertaraf etmeyen, ona yardımcı olan bir yapı olduğuna ilişkin *code as law* prensibi benimsendiğinde tarafların teknik imkansızlıktan dolayı mahkemeye gitme haklarının bertaraf edilemeyeceği kabul edilmektedir. Buna göre tarafların blokzinciri dışında uyarılama talebiyle mahkemeye başvurmaları durumunda, blokzincirinde ya yeni bir işlem yaparak ya da akıllı sözleşme koduna henüz kurulma aşamasında ileride değişiklik yapmayı mümkün kılacak programlamasının eklenmesi ile uyarılama kararının gerekleri yerine getirilebilecektir.

Geçerlilik şartlarını taşımamaları nedeniyle akıllı sözleşmelerin çeşitli hükümsüzlük yaptırımlarına tabi olmaları da söz konusu olabilecektir. İrade beyanı ihtiva eden işlemlerin tarafların özel anahtarları ile imzalanmaması durumunda, irade beyanı eksikliğinden akıllı sözleşme hiç kurulmayacak ve yok hükmünde olacaktır. İşlemin, madenciler tarafından onaylanmaması halinde de akıllı sözleşmenin yok hükmünde olacağı kanaatindeyiz. Zira varma anı teorisi doğrultusunda akıllı sözleşme, onay anında kurulmaktadır. Diğer hükümsüzlük hallerini incelediğimizde, akıllı sözleşmelerin geçerlilik şartlarını taşımaması ya da irade sakatlıkları nedeniyle iptal edilebilirlik yaptırımına tabi olması gereken hallerde sırasıyla kesin hükümsüzlük ve iptal edilebilirlik halleri ile karşılaşılacaktır. Ancak sorun, yine blokzincirinde yapılan işlemler üzerinde değişiklik yapılamamasıdır. Bir defa icraya başlayan edimler otomatik olarak devamlılığını sürdüreceğinden ve ifa edilmiş edimlerin de geri döndürülmesi mümkün olmadığından hukuki anlamda hükümsüzlüğün blokzincirine nasıl yansıtılacağı tartışılmaktadır. Bu doğrultuda, ileride akıllı sözleşmeyi durdurmayı mümkün kılan kodun, henüz programlanma aşamasında akıllı sözleşmeye eklenmesi gerektiği şiddetle tavsiye edilmektedir.

Borçlar hukuku anlamında bir sözleşme olarak kabul edilmeleri durumunda akıllı sözleşmelerin sona erme halleri de somutlaştırılmalıdır. Bu anlamda akıllı sözleşmelerin sona ermesinde aslolan, ifa ile sonlanmadır. Zira ifa konusunda akıllı sözleşmelerde bir kesinlik bulunmaktadır. Bunun yanı sıra sürekli bir borç ilişkisinin akıllı sözleşme ile kurulması halinde fesih; dönmenin mümkün olduğu borç ilişkilerinin akıllı sözleşme şeklinde kurulması durumunda ya da taraflar arasında iradi olarak belirlenmesi durumunda sözleşmeden dönme gündeme gelebilecektir. Fesih durumunda sözleşme ileriye etkili biçimde sona ereceğinden, akıllı sözleşme koduna ileride feshi ve icrayı durdurmayı mümkün kılan kodun yerleştirilmesi yeterlidir. Ancak dönmenin sonuçları bakımından klasik görüşün benimsenmesi halinde geçmişe etkili bir sona ermeden bahsedileceğinden ifa edilen edimlerin iadesinin nasıl gerçekleşeceği hususu sorun teşkil eder. Bu anlamda gelecekte, akıllı sözleşmelerden dönmenin kıyas yoluyla ileriye etkili kabul edilmesi önerilmektedir. Yine akıllı sözleşme koduna yerleştirilecek imkânla, ileride öngörülen durumlarda hüküm doğurmak üzere bir ikale sözleşmesi eklenebilir. Kanaatimizce bu durumda geciktirici koşula bağlı bir ikale sözleşmesi söz konusu olur. Bunun yanı sıra, yeni bir işlemle akıllı ikale sözleşmesi de yapılabilir.

Akıllı sözleşmeler açısından son değerlendirmemiz, bazı kuralların akıllı sözleşme ile karşılanamamasının, hukuken bağlayıcı bir sözleşme meydana gelmesini engellememesi gerektiğidir. Yalnızca söz edilen özelliklerin akıllı sözleşmelerde yer alamaması, kullanılamaması gibi yorumlar yapmamız gerektiği kanaatindeyiz. Bu doğrultuda akıllı sözleşmelerin genel yeni bir düzenlemeye değil, söz konusu aksaklıkları kapatıcı spesifik düzenlemelere ihtiyacı olduğunu belirtebiliriz. Örneğin, şekil sorunlarının önüne geçilmesi için gelecekte Türk Borçlar Kanununa akıllı sözleşme kodunun yer aldığı bloğun metin; kriptografik imzaların ise imza unsurunu karşıladığı alternatif bir şekil olarak “akıllı yazılı şekil” getirilmesi ihtimali düşünülebilir. Bir başka soruna yönelik çözüm önerisi olarak, tarafların zincir dışı yollarla haklarını korumasına rağmen muhatabın bu talebi blokzincirinde yerine getirmemesi riskine yönelik, yakın veya uzak gelecekte blokzinciri temelli işlemlerin toplum hayatında daha fazla yer edinmesi ve hukuki korumaya duyulan

ihtiyacın da artmasıyla icra hukuku kapsamında “blokzincirine dayalı takip yolu” mekanizması geliştirilmesinin faydalı olabileceği kanaatindeyiz.

Son olarak belirtmeliyiz ki hala gelişmekte olan bir teknoloji olması sebebiyle çalışmamız, yalnızca gelinen noktaya kadarki gelişmeleri ele almakta ve ileride yapılacak çalışmalara ve yaşanabilecek uyuşmazlıklara yardımcı olma niyetindedir. Zira blokzincirinin sağlayacağı fırsatlardan yararlanmak ve getireceği riskleri azaltmak için devlet kuruluşlarının ve özel sektörün hazırlıklı olması gerekmektedir. Bu doğrultuda, gelecekte özellikle de hukukçu yazılımcılara duyulabilecek ihtiyacın artması ihtimaline karşılık, hukuk fakültelerine blokzinciri temelli yazılım dersleri eklenmesinin yarar sağlayacağı görüşündeyiz.

## KAYNAKÇA

Akipek, Jale / Akıntürk, Turgut / Ateş, Derya, Türk Medeni Hukuku Başlangıç Hükümleri Kişiler Hukuku Birinci Cilt, 15. Baskı, İstanbul 2019.

Aksoy Dursun, Sanem, Borçlar Hukukunda Hakimin Sözleşmeyi Tamamlaması, İstanbul 2008.

Akyol, Şener, Sözleşmenin Yorumu, İstanbul 2010.

Altay Topçu, Betül / Sümerli Sarıgül, Sevgi, “Dünyada ve Türkiye’de Blok Zinciri Teknolojisi: Finans Sektörü, Dış Ticaret ve Vergisel Düzenlemeler Üzerine Genel Bir Değerlendirme”, Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi Özel Sayı, Nisan 2020, s. 27-39.

Altınok Ormancı, Pınar, Sürekli Borç İlişkilerinin Haklı Sebep Feshi, İstanbul 2011.

Antalya, O. Gökhan, Borçlar Hukuku Genel Hükümler Cilt V/1.1, 2. Baskı, Ankara 2019.

Anwar, S. ve Diğerleri, “Generation Analysis of Blockchain Technology: Bitcoin and Ethereum”, International Journal of Information Engineering & Electronic Business, 2020, C. 12(4), s. 30-39.

Arcari, Jared, “Decoding Smart Contracts: Technology, Legitimacy & Legislative Uniformity” Fordham Journal of Corporate & Financial Law, C. 24, Sa. 2/3, 2019, s. 363-407.

Avunduk, Hüseyin / Aşan, Hakan, “Blok Zinciri (Blockchain) Teknolojisi ve İşletme Uygulamaları: Genel Bir Değerlendirme”, Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, C. 33, Sa. 1, 2018, s. 369-384.

Ayan, Mehmet, Borçlar Hukuku Genel Hükümler, 12. Baskı, Ankara 2020.

Aydoğdu, Murat, Genel İşlem Koşulları Şerhi, Ankara 2018.

Babkin, Aleksandr Vasilievich ve Diğeri, “Automation Digitalization Blockchain: Trends And Implementation Problems”, International Journal of Engineering and Technology (UAE), 7.3.14 Special Issue, 2018, s. 254-260.

Bacon, Jean ve Diğeri, “Blockchain Demystified: A Technical And Legal Introduction To Distributed And Centralised Ledgers”, Richmond Journal of Law & Technology, C. XXV, Sa. 1, 2018, s. 1-106.

Baysal, Başak, Sözleşmenin Uyarlanması, 3. Baskı, İstanbul 2019.

Biondi Santi, Clemente / Vespri, Vincenzo, “Solving Cryptographic Puzzles: How to Mine?”, (Editörler Benedetta Cappiello, Gherardo Carullo), Blockchain, Law and Governance, Milan, Italy, 2021. s. 73-84.

Blemus, Stéphane, “Law And Blockchain: A Legal Perspective On Current Regulatory Trends Worldwide”, Revue Trimestrielle de Droit Financier (Corporate Finance and Capital Markets Law Review), C. 4, 2017.

Borgogno, Oscar, “Usefulness and Dangers of Smart Contracts in Consumer and Commercial Transactions”, The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms, (Editörler Larry A. DiMatteo, Michel Cannarsa, Cristina Poncibo), Cambridge 2019, s. 288-310.

Boucher, Philip ve Diğeri, “How Blockchain Technology Could Change Our Lives”, European Parliamentary Research Service, February 2017.

Bozbel, Savaş, “İnternet Üzerinden Yapılan Hukuki İşlemler”, Yargıtay Dergisi, C. 27, 2001, s. 273-304.

Büyüközkan Feyzioğlu, Gülçin, “Teknolojide Yeni Çağın Başlangıcı: Blokzincir”, (Editörler Eylem Aksoy Retornaz, Osman Gazi Güçlütürk), Gelişen Teknolojiler ve Hukuk 1 - Blokzincir, 2. Baskı, İstanbul, 2021, s. 1-20.

Çağlayan Aksoy, Pınar, Akıllı Sözleşmelerin Kuruluşu ve Geçerlilik Şartları, 2. Baskı, İstanbul, 2021.

Cappiello, Benedetta, “Blockchain Based Organizations and the Governance of On-Chain and Off-Chain Rules: Towards Autonomous (Legal) Orders?”, (Editörler



Benedetta Cappiello, Gherardo Carullo), Blockchain, Law and Governance, Milan, Italy, 2021, s. 13-42.

Çekin, 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, C. 77, Sa. 1, 2019, s. 315-341. (Akıllı Sözleşmeler)

Çekin, Mesut Serdar, “Kripto Varlıklar Üzerinde Gerçekleştirilen İşlemlerin Borçlar Hukuku ve Eşya Hukuku Açısından Değerlendirilmesi”, İstanbul Medipol Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, C. 9, Sa. 1, 2022. (Kripto Varlıklar)

Cieplak, Jenny / Leefatt, Simon, “ “Smart Contracts”: A Smart Way to Automate Performance”, Georgetown Law Technology Review, C. 1, Sa. 2, 2017, s. 417-427.

Cohn, Alan ve Diğerleri, “Smart After All: Blockchain, Smart Contracts, Parametric Insurance, And Smart Energy Grids”, Georgetown Law Technology Review, C. 1, Sa. 2, 2016, s. 273-304.

Çubukçu, Damla Beril, Teknik Ve Hukuki Yönleriyle Akıllı Sözleşmeler, Yetkin, Ankara 2021.

Dağlı, Mahir Kubilay, “Akıllı Sözleşmeler ve Sermaye Piyasalarına Etkisi”, (Editörler Serhat Eskiyörük, Ömer Tuğsal Doruk), Blokzinciri, Kripto Paralar ve Akıllı Sözleşmelerde Güncel Gelişmeler, 2. Baskı, Ankara 2021, s. 51-80.

De Caria, Riccardo, “The Legal Meaning Of Smart Contracts”, European Review Of Private Law, C. 6, 2019, s. 731-751. (The Legal Meaning Of Smart Contracts)

De Filippi, Primavera / Wright, Aaron, Blockchain and the Law The Rule of Code, Cambridge, 2018.

Demirbaş, Harun, Yenilik Doğuran Haklar, İstanbul 2007.

Doğancı, Doğa Ekrem, Blokzincirine Dayalı Akıllı Sözleşmelerin Hukuki Nitelikleri, Kuruluşu, Yorumu, İfası ve Bazı Örnek Uygulamalar, İstanbul, 2021.

Dural, Mustafa / Öğüz, Tufan, Türk Özel Hukuku Cilt II Kişiler Hukuku, 22. Baskı, İstanbul 2021.

Durovic Mateja / Janssen, André, “The Formation of Blockchain-based Smart Contracts in the Light of Contract Law”, *European Review of Private Law*, C. 6, 2019, s. 753-771.

Erdoğan, Tuğrul, “Elektronik Sözleşmelerin Kurulması ve Geçerlilik Şartları”, *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 2022.

Eren, Fikret, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler*, 26. Baskı, Ankara 2021.

Ferreira, Agata, “Regulating Smart Contracts: Legal Revolution or Simply Evolution?”, *Telecommunications Policy*, C. 45(2)102081, 2021.

Freni, Pierluigi ve Diğerleri, “Tokenization and Blockchain Tokens Classification: A Morphological Framework”, *IEEE Symposium on Computers and Communications (ISCC)*, 2020, s. 1-6.

Fries, Martin, “Private Law Compliance Through Smart Contracts?”, *Compliance Elliance Journal*, C. 4, Sa. 1, 2018, s. 11-18.

Fulmer, Nathan, “Exploring The Legal Issues Of Blockchain Applications”, *Akron Law Review*, C. 52, Sa. 1, 2019, s. 161-192.

Giancaspro, Mark, "The Consideration Myth About Smart Contracts", *Australian National University Journal of Law and Technology*, C. 1, Sa. 1, 2020, s. 35-44. (The Consideration Myth About Smart Contracts)

Giancaspro, Mark, “Is a ‘Smart Contract’ Really a Smart Idea? Insights From a Legal Perspective”, *Computer Law & Security Review*, C. 33, Sa. 6, 2017, s. 825-835. (Is a ‘Smart Contract’ Really a Smart Idea?..)

Gilcrest, Jack / Carvalho, Arthur, “Smart Contracts: Legal Considerations”, *IEEE International Conference on Big Data (Big Data)*, 2018, s. 3277-3281.

Giuffrida, Iria ve Diğerleri, “A Legal Perspective on the Trials and Tribulations of AI: How Artificial Intelligence, the Internet of Things, Smart Contracts, and Other Technologies Will Affect the Law”, *Case Western Reserve Law Review*, C. 68, Sa. 3, 2018, s. 747-781.

Gökpınar, Seher, “Blok Zinciri Teknolojisinin Geleceği: Kripto Para Birimleri Ve Ötesi”, Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Sa. 28, s. 211-231.

Green, Sarah, “Smart Contracts, Interpretation and Rectification”, Lloyd’s Maritime and Commercial Law Quarterly, Sa. 2, 2018, s. 234-251.

Green, Sarah, “Smart Contracts, Interpretation and Rectification”, Lloyd’s Maritime and Commercial Law Quarterly, 2018, Sa. 2, s. 234-251.

Grimmelmann, James, “All Smart Contracts Are Ambiguous”, Journal of Law & Innovation, C. 2, Sa. 1, 2019, s. 1-22.

Guadamuz, Andres, “All Watched Over By Machines Of Loving Grace: A Critical Look At Smart Contracts”, Computer Law & Security Review, C. 35, Sa. 6, 2019, s. 1-16.

Güçlütürk, Osman Gazi, “Hukukçular İçin Blokzincir Teknolojisinin Teknik İşleyişi: Bitcoin Örneği”, (Editörler Eylem Aksoy Retornaz, Osman Gazi Güçlütürk), Gelişen Teknolojiler ve Hukuk 1 - Blokzincir, 2. Baskı, İstanbul 2021, s. 21-72.

Gül, İbrahim, İrade Bozukluğunun Sonucu Olarak İptal Edilebilirlik, Ankara 2020.

Gümüş, Mustafa Alper, Borçlar Hukukunun Genel Hükümleri, Ankara 2021.

Gündoğdu, Fatih, Borca Aykırılık Hallerinden Kusurlu İfa İmkansızlığı ve Hukuki Sonuçları, İstanbul 2014.

Güvenç, Özgür, Sözleşmenin Kurulmasında İrade Açıklamalarının Yorumu, Ankara 2021.

Hatemi, Hüseyin / Gökyayla, Emre, Borçlar Hukuku Genel Bölüm, 5. Baskı, İstanbul 2021.

Heilman, Ethan ve Diğerleri, “Blindly Signed Contracts: Anonymous On-Blockchain and Off-Blockchain Bitcoin Transactions”, International Conference On Financial Cryptography And Data Security, Springer Berlin, 2016, s. 43-60.

Helvacı, Serap, Gerçek Kişiler, 8. Baskı, İstanbul 2017.

Houben, Robby / Snyers, Alexander, "Cryptocurrencies and Blockchain", (requested by the European Parliament's Special Committee on Financial Crimes, Tax Evasion and Tax Avoidance), 2018.

Kapancı, K. Berk, "Özel Hukuk Penceresinden Blokzincir: "Sanal Para" Değerleri Ve "Akıllı Sözleşmeler" Üzerine Değerlendirmeler", (Editörler Eylem Aksoy Retornaz, Osman Gazi Güçlütürk), Gelişen Teknolojiler ve Hukuk 1 - Blokzincir, 2. Baskı, İstanbul 2021, s. 163-214.

Kaplan, İbrahim, Hakimin Sözleşmeye Müdahalesi, 3. Baskı, Ankara 2013.

Karabağ Bulut, Nil, Medeni Kanununun 23. Maddesi Kapsamında Kişilik Hakkının Sözleşme Özgürlüğüne Etkisi, İstanbul 2014.

Karahan, Çetin / Tüfekçi, Aslıhan, "Blokzincir Teknolojisi Ve Kamu Kurumlarının Verilen Hizmetlerde Blokzincirin Kullanım Durumu", Verimlilik Dergisi, Ekim 2019, s. 157-193.

Karamanlıoğlu, Argun, "Concept of Smart Contracts - A Legal Perspective", Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, C. 35, 2018, s. 29-42.

Kaşak, Fahri Erdem, Sözleşme Özgürlüğünün Sınırı Olarak Kanunun Emredici Hükümlerine Aykırılık, İstanbul 2019.

Kasprzyk, Karolina, "The Concept Of Smart Contracts From The Legal Perspective", Rev. Eur. & Comp. L., C. 34, 2018, s. 101-118.

Kel, Habil Arda, "Milletlerarası Ticarete Akıllı Sözleşmelerin Uygulanabilirliği", Maltepe Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, Sa. 2, 2020, s. 343-359.

Kılıçoğlu, Ahmet M., Borçlar Hukuku Genel Hükümler, 25. Baskı, Ankara 2021.

King, Sunny / Nadal, Scott, "Ppcoin: Peer-To-Peer Crypto-Currency With Proof-Of-Stake", Self-Published Paper, 19.1, August 2012.

Kırbaş, İsmail, "Blokzinciri Teknolojisi ve Yakın Gelecekteki Uygulama Alanları", Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, C. 9, Sa. 1, 2018, s. 75-82.

Kirkit, Ecem, “Akıllı Satış Sözleşmelerinin Kuruluşu ve İfası”, Çukurova Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, C. 3, Sa. 6, 2016, s. 145-166.

Kocayusufpaşaoğlu, Necip, Borçlar Hukuku Genel Bölüm: Borçlar Hukukuna Giriş Hukukî İşlem Sözleşme, 4. basıdan 7. tıpkı bası, İstanbul 2017.

Kolber, Adam J, “Not-So-Smart Blockchain Contracts and Artificial Responsibility”, Stanford Technology Law Review, C. 21, Sa. 2, 2018, s. 198-234.

Kshetri, Nir, “Smart Contracts: Some Practical Considerations”, IT Professional, 23.04, 2021, s. 115-118.

Kulaklı, Emrah, Ürün Sorumluluğu ve Ayıp Kavramı: Avrupa Birliği Ürün Sorumluluğu Konsey Yönergesi ve Tüketicinin Korunması Hakkında Kanun’a Göre Ayıp Kavramının Karşılaştırılması, İstanbul 2009.

Kun, Eyüp, “İngiliz Hukukunda Akıllı Sözleşmelerde Borcun İfasında Israr Etmek Gerekir mi?: Olası Sorunlar ve Çözüm Önerileri”, Bilişim Hukuku Dergisi, 2021/1, s. 139-175.

Kürşat, Zekeriya, “Yazılı Şekil Şartının Unsuru Olan İmzanın Elektronik Ekranaya Atılmasını Etkisi”, İstanbul Üniversitesi Hukuk Fakültesi Mecmuası, C. 75, Sa. 1, 2017, s. 413-430.

Laarabi, Mohamed ve Diğerleri, “Smart Contracts and Over-Enforcement: Analytical Considerations on Smart Contracts as Legal Contracts”, 2020 1st International Conference on Innovative Research in Applied Science, Engineering and Technology (IRASET), IEEE, 2020, s. 1-6.

Levi, Stuart ve Diğerleri, “Legal Issues Surrounding The Use Of Smart Contracts”, GLI – Blockchain & Cryptocurrency Regulation 2020, 2nd Edition, s. 155-170.

Lipshaw, Jeffrey M., “The Persistence of “Dumb” Contracts” Stanford Journal of Blockchain Law & Policy, C. 2, Sa. 1, 2019, s. 1-57.

Mendi, Arif Furkan / Çabuk, Alper, “Bitcoin’in Arkasındaki Güç: Blockchain Power Behind Bitcoin: Blockchain”, GSI Journals Serie C: Advancements in Information Sciences and Technologies, C. 1, Sa. 1, 2018, s. 12-23.

Müller, Christoph, “Les «Smart Contracts» En Droit des Obligations Suisse”, Blockchain et Smart Contracts, 3e journée des droits de la consommation et de la distribution, Bâle/Neuchâtel, 2018, s. 51-114.

Nomer, Haluk N., Borçlar Hukuku Genel Hükümler, 18. Baskı, İstanbul 2021.

Oğuzman, Kemal / Öz, Turgut, Borçlar Hukuku Genel Hükümler Cilt 1, 19. Baskı, İstanbul 2021.

O'Shields, Reggie, “Smart Contracts: Legal Agreements For The Blockchain”, North Carolina Banking Institute, C. 21, Sa. 1/7, 2017, s. 177-194.

Özkaya, Eraslan, Aşırı Yararlanma (Gabin) Davaları, 4. Baskı, Ankara 2020. (Aşırı Yararlanma)

Özkaya, Eraslan, Yanılma Aldatma Korkutma Davaları, 4. Baskı, Ankara 2019. (Yanılma Aldatma Korkutma)

Öztan, Bilge, Kişiler Hukuku Gerçek Kişiler, 11. Baskı, Ankara 2021.

Pilavcı, Ezgi Elife, “The Regulation Of Smart Contracts: Law, Governance And Practice”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Lisansüstü Programlar Enstitüsü, İstanbul, 2019.

Poncibò, Cristina, “Blockchain and Comparative Law”, (Editörler Benedetta Cappiello, Gherardo Carullo), Blockchain, Law and Governance, Milan, Italy, 2021, s. 137-158.

Raskin, Max, “The Law And Legality Of Smart Contracts”, Georgetown Law Technology Review, C. 1, 2016, s. 305-341.

Reisoğlu, Safa, Türk Borçlar Hukuku Genel Hükümler, 25. Baskı, İstanbul 2014.

Reyes, Carla L., “Moving Beyond Bitcoin to an Endogenous Theory of Decentralized Ledger Technology Regulation: An Initial Proposal”, Villanova Law Review, C. 61, Sa. 1, 2016, s. 191-234.

Rohr, Jonathan G, “Smart Contracts in Traditional Contract Law, Or: The Law of the Vending Machine”. Cleveland State Law Review, C. 67, Sa. 1/9, 2019, s. 67-88.

Sadioğlu, Fikriye Ceren, “Borçlar Hukuku Çerçevesinde Akıllı Sözleşmenin İşlevleri Ve İşlevlerin Yerine Getirilmesi Sırasında Karşılaşılan Sorunlar”, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, C. 25, Sa. 4, 2021, s. 171-216.

Şahin, Turan, “Elektronik Sözleşmelerin Kuruluşuna İlişkin İrade Beyanları Ve Bu Beyanların Geri Alınması”, Türkiye Barolar Birliği Dergisi, C. 95, 2011, s. 331-376.

Sağlam, İpek, Elektronik Sözleşmeler, İstanbul 2007.

Sanz Bayon, Pablo, “Key Legal Issues Surrounding Smart Contract Applications”, KLRI Journal of Law and Legislation, C. 9, Sa. 1, 2019, s. 63-91.

Sarıkaya, Murat, Sözleşmenin Yorumu, İstanbul 2019.

Schulpen, Ruben, “Smart Contracts in The Netherlands”, International Business Law Master Thesis, Tilburg University, 2018.

Şeker, Muzaffer, Yazılmamış Sayılma, 2. Baskı, İstanbul 2019.

Sektörel Araştırma ve Strateji Geliştirme Dairesi, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, Kripto Para Araştırma Raporu, Ankara, 2020. (Kripto Para Araştırma Raporu)

Serozan, Rona, Sözleşmeden Dönme, 2. Baskı, İstanbul 2007.

Sillanpaa, Tiffany M., “Freedom to (Smart) Contract: The Myth of Code and Blockchain Governance Law”, IALS Student Law Review, C. 7, Sa. 2, 2020, s. 38-50.

Sklaroff, Jeremy, “Smart Contracts and the Cost of Inflexibility”, University of Pennsylvania Law Review, C. 166, 2017, s. 263-303.

Stabile, Daniel T. / Prior, Kimberly A. / Hinkes, Andrew M., Digital Assets and Blockchain Technology: US Law and Regulation, Cheltenham, UK - Northampton, MA, USA, 2020.

Szabo, Nick, “Formalizing And Securing Relationships On Public Networks”, First Monday, 1997. (Formalizing And Securing Relationships On Public Networks)

Tanrıverdi, Mustafa ve Diğerleri, “Blokzinciri Teknolojisi Nedir? Ne Değildir?: Alanyazın İncelemesi”, Bilişim Teknolojileri Dergisi, C. 12, Sa. 3, 2019, s. 203-217.

Taşatan, Caner, Sözleşmenin Kurulması, İstanbul 2021.

Temte, Morgan N, “Blockchain Challenges Traditional Contract Law: Just How Smart Are Smart Contracts?”, Wyoming Law Review, C. 19, Sa. 1, 2019, s. 87-117.

Tevetoğlu, Mete, “Ethereum ve Akıllı Sözleşmeler”, İnönü Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, C. 12, Sa. 1, 2021, s. 193-208.

Tile, Latif, Uyarlama Sebebi Olarak Aşırı İfa Güçlüğü, Ankara 2021.

Ünsal, Ersin / Kocaoğlu, Ömer, “Blok Zinciri Teknolojisi: Kullanım Alanları, Açık Noktaları Ve Gelecek Beklentileri”, Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, S. 13, 2018, s. 54-64.

Upadhyay, Kritagya ve Diğerleri, “Paradigm Shift from Paper Contracts to Smart Contracts”, 2021 Third IEEE International Conference on Trust, Privacy and Security in Intelligent Systems and Applications (TPS-ISA), IEEE, 2021, s. 261-268.

Usta, Ahmet / Doğantekin, Serkan, “Blockchain 101”, BKM Bankalararası Kart Merkezi, 2018.

Üstün, Ece Su, Akıllı Sözleşmeler-Blokzincir Teknolojisi, 2. Baskı, Ankara 2022.

Üstünkaya, Hülya, “Kanunlar İhtilâfı Hukuku Bakımından Kripto Para, Blokzinciri ve Akıllı Sözleşmeler”, (Editörler Serhat Eskiyyörük, Ömer Tuğsal Doruk, Blokzinciri, Kripto Paralar ve Akıllı Sözleşmelerde Güncel Gelişmeler), 2. Baskı, Ankara 2021, s. 191-216.

Weber, Rolf H., “ “Rose is a rose is a rose is a rose”-What About Code and Law?” ,Computer Law & Security Review, C. 34, Sa. 4, 2018, s. 701-706.

Werbach, Kevin / Cornell, Nicolas, “Contracts Ex Machina”, Duke Law Journal, C. 67:313, 2017, s. 313-382.

Woebeking, Maren K., “The Impact Of Smart Contracts On Traditional Concepts Of Contract Law”, J. Intell. Prop. Info. Tech. & Elec. Com. L., C. 10, 2019, s. 105-113.



Wohrer, Maximilian / Zdun, Uwe, “Smart Contracts: Security Patterns In The Ethereum Ecosystem And Solidity”, International Workshop on Blockchain Oriented Software Engineering (IWBOSE), IEEE, 2018, s. 2-8.

Woldemaryam, Enku, “Smart Contracts In Turkish Law”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya, 2021.

Yavuz, Cevdet, Borçlar Hukuku Dersleri (Özel Hükümler), 17. baskı, İstanbul 2021.

Yavuz, Nihat, Muvazaa İnançlı İşlem Nam-I Müstear ve Kanuna Karşı Hile Davaları, 4. Baskı, Ankara 2015.

Yerlikaya, Tarık ve Diğerleri, “Asimetrik Şifreleme Algoritmalarında Anahtar Değişim Sistemleri”, Akademik Bilişim, 2006, s. 9-11.

Yüksel, Halil İbrahim, Roma Hukukundan Türk Hukukuna Hükümsüzlük Sisteminin Oluşumu ve Gelişimi, İstanbul 2020.

Yüksel, Sinan H. / Güçlütürk Osman Gazi, “Kripto Varlıkların İlk Arzı (ICO) ve Türk Hukukunda İlgili Düzenlemelerin Tespiti”, (Editörler Eylem Aksoy Retornaz, Osman Gazi Güçlütürk), Gelişen Teknolojiler ve Hukuk I: Blokzincir, 2. Baskı, 2021, s. 269-340.

Yusufoğlu Bilgin, Fülürya, “Blokzincir Teknolojisinin Bitcoin Dışında Bazı Uygulama Alanları”, (Editörler Eylem Aksoy Retornaz, Osman Gazi Güçlütürk), Gelişen Teknolojiler ve Hukuk 1 - Blokzincir, 2. Baskı, İstanbul 2021, s. 123-162.

Zheng, Zibin ve Diğerleri, “An Overview on Smart Contracts: Challenges, Advances and Platforms”, Future Generation Computer Systems, C. 105, April 2020, s. 475-491.

Zwitter, Andrej / Hazenberg, Jilles, “Cyberspace, Blockchain, Governance: How Technology Implies Normative Power and Regulation”, (Editörler Benedetta Cappiello, Gherardo Carullo), Blockchain, Law and Governance, Milan, Italy, 2021, s. 87-98.

## ELEKTRONİK KAYNAKÇA

An Act Amending Section 44-7003, Arizona Revised Statutes, Amending Title 44, Chapter 26, Arizona Revised Statutes, By Adding Article 5; Relating To Electronic Transactions. <https://legiscan.com/az/text/hb2417/id/1497439>, (son erişim tarihi: 07.02.2022). (Arizona Revised Statutes)

BDDK Basın Açıklaması, <https://www.bddk.org.tr/Duyuru/EkGetir/510?ekId=530>, (son erişim tarihi: 13.04.2022).

Blockchain Türkiye, “Akıllı Sözleşme Raporu”, Temmuz 2021, <https://bctr.org/bctr-rapor-akilli-sozlesme-23349/>, (son erişim tarihi: 08.02.2022). (Akıllı Sözleşme Raporu)

Blockchain Türkiye, “Dünyada Blokzinciri Regülasyonları Ve Uygulama Örnekleri Karşılaştırma Raporu”, Şubat 2019, <https://bctr.org/bctr-rapor-dunyada-blokzinciri-regulasyonlari-8662/>, (son erişim tarihi: 08.02.2022). (Dünyada Blokzinciri Regülasyonları..)

Bosson, Kilian, “Smart Contracts And Swiss Obligation Law The Conclusion “On The Chain” Of The Contract”, Submitted to the Faculty of Law of the University of Neuchâtel, 2019, [https://www.lextechinstitute.ch/wp-content/uploads/2020/09/Smart-Contracts-and-Swiss-Obligation-Law\\_Kilian-Bosson.pdf](https://www.lextechinstitute.ch/wp-content/uploads/2020/09/Smart-Contracts-and-Swiss-Obligation-Law_Kilian-Bosson.pdf), (son erişim tarihi: 30.05.2022).

Bradley, Richard, “Blockchain Explained... In Under 100 Words”, <https://www2.deloitte.com/ch/en/pages/strategy-operations/articles/blockchain-explained.html>, (son erişim tarihi: 06.03.2022).

BtcTurk, <https://www.btcturk.com/btcturk/hakkimizda>, (13.04.2022).

Buterin, Vitalik, “A Next Generation Smart Contract & Decentralized Application Platform, Ethereum White Paper”, 2014, [https://blockchainlab.com/pdf/Ethereum white paper-a next generation smart contract and decentralized application platform-vitalik-buterin.pdf](https://blockchainlab.com/pdf/Ethereum%20white%20paper-a%20next%20generation%20smart%20contract%20and%20decentralized%20application%20platform-vitalik-buterin.pdf), (son erişim tarihi: 02.02.2022).

Buzko, Roman, “The Financial Technology Law Review: Russia”, 2021, <https://thelawreviews.co.uk/title/the-financial-technology-law-review/russia>, (son erişim tarihi: 08.02.2022).

Carron, Blaise / Botteron, Valentin, “How Smart Can A Contract Be? In: Blockchains, Smart Contracts, Decentralised Autonomous Organisations And The Law”, Edward Elgar Publishing, 2019, [https://www.researchgate.net/publication/337905936\\_5\\_How\\_smart\\_can\\_a\\_contract\\_be](https://www.researchgate.net/publication/337905936_5_How_smart_can_a_contract_be), (son erişim tarihi: 12.02.2022).

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/wp-content/uploads/2018/02/Smart-Contracts-Legal-Primer-02.01.2018.pdf>, (son erişim tarihi: 07.02.2022).

Clack, Christopher D, “Languages For Smart And Computable Contracts”, 2021, <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/2104/2104.03764.pdf>, (son erişim tarihi: 12.02.2022).

Clifford Chance, “Smart Contracts: Legal Framework And Proposed Guidelines For Lawmakers”, European Bank for Reconstruction and Development, 2018, <https://www.ebrd.com/ebd-legal-reform-access-to-finance-and-fintech.html>, (son erişim tarihi: 02.02.2022).

Cornelius, Kristin B, “Standard Form Contracts And A Smart Contract Future”, Internet Policy Review, C. 7, Sa. 2, 2018, <https://doi.org/10.14763/2018.2.790>, (son erişim tarihi: 02.02.2022). (Standard Form Contracts..)

Cornelius, Kristin B., “Smart Contracts As Evidence: Trust, Records, And The Future Of Decentralized Transactions”, Second International Handbook of Internet Research, 2018, [https://www.researchgate.net/publication/329642058\\_Smart\\_Contracts\\_as\\_Evidence\\_Trust\\_Records\\_and\\_the\\_Future\\_of\\_Decentralized\\_Transactions](https://www.researchgate.net/publication/329642058_Smart_Contracts_as_Evidence_Trust_Records_and_the_Future_of_Decentralized_Transactions), (son erişim tarihi: 09.02.2022). (Smart Contracts As Evidence..)

Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi, Blokzincir Sözlüğü, <https://cbddo.gov.tr/sss/blokzincir-sozlugu/>, (son erişim tarihi: 12.03.2022).

De Caria, Riccardo, “Law and Autonomous Systems Series: Defining Smart Contracts - The Search for Workable Legal Categories”, Oxford Business Law Blog, 2018, <https://www.law.ox.ac.uk/business-law-blog/blog/2018/05/law-and-autonomous-systems-series-defining-smart-contracts-search>, (son erişim tarihi: 02.02.2022). (Law and Autonomous Systems Series: Defining Smart Contracts..)

De Filippi, Primavera / Hassan, Samer, “Blockchain Technology as a Regulatory Technology From Code is Law to Law is Code”, 2018, <https://arxiv.org/abs/1801.02507> , (son erişim tarihi: 02.02.2022).

Dell’Erba, Marco, “Do Smart Contracts Require a New Legal Framework? Regulatory Fragmentation, Self-Regulation, Public Regulation”, May 17, 2018, <https://ssrn.com/abstract=3228445>, (son erişim tarihi: 02.02.2022).

Deloitte CFO Insights, “Getting Smart About Smart Contracts”, June 2016, <https://www2.deloitte.com/tr/tr/pages/finance/articles/cfo-insights-getting-smart-contracts.html>, (son erişim tarihi: 02.02.2022).

Desai, Priyanka ve Diğerleri (The Cardozo Blockchain Project), ““Smart Contracts” & Legal Enforceability”, Reports. 2, 2018, <https://larc.cardozo.yu.edu/blockchain-project-reports/2>, (son erişim tarihi: 09.02.2022).

Directive on Electronic Commerce, (Directive 2000/31/EC of the European Parliament and of the Council of 8 June 2000 on certain legal aspects of information society services, in particular electronic commerce, in the Internal Market), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=celex%3A32000L0031>, (son erişim tarihi: 08.02.2022).

Durovic, Mateja / Lech, Franciszek, “The Enforceability Of Smart Contracts”, REVIJA Kopaoničke Škole Prirodnog Prava, 1/2019, s. 73-94, <https://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/2683-443X/2019/2683-443X1901073D.pdf>, (son erişim tarihi: 12.02.2022).

Eu Blockchain Observatory & Forum Workshop Report, “Legal Recognition of Blockchains & Smart Contracts Paris”, December, 2018, <https://www.eublockchainforum.eu/reports/workshop-report-legal-and-regulatory-framework-blockchains-and-smart-contracts-december-12>, (son erişim tarihi: 08.03.2022).

Güncan, Gökhan, “Türk Sigorta Hukukunda Halefiyet İlkesi Ve Sigortacının Rücu Hakkı”, 5. International Paris Conference On Social Sciences, 2021, s. 582-594, [https://www.iksadparis.org/files/ugd/614b1f\\_1b6ff8d4e18e4b78a173fa909c322402.pdf](https://www.iksadparis.org/files/ugd/614b1f_1b6ff8d4e18e4b78a173fa909c322402.pdf), (son erişim tarihi: 10.08.2022).

Hansen, J. Dax ve Diğerleri, “More Legal Aspects Of Smart Contract Applications” Perkins Coie LLP, 2018, <https://www.perkinscoie.com/en/news-insights/more-legal-aspects-of-smart-contract-applications.html>, (son erişim tarihi: 10.02.2022).

<http://www.t2.com.tr/tr/index.html>, (son erişim tarihi: 14.04.2022).

<https://akademi.bitlo.com/sozluk/turing-complete>, (son erişim tarihi: 13.03.2022).

<https://bctr.org/ticaret-bakanliginin-blockchain-projesi-basliyor-24455/>, (son erişim tarihi: 08.05.2022).

<https://biga.takasbank.com.tr/>, (son erişim tarihi: 14.04.2022).

<https://blog.bitpanda.com/tr/proof-of-stake-pos-nedir>, (son erişim tarihi: 19.03.2022).

<https://cheapssl.com.tr/blog/sifreleme-hashing-ve-salting-arasindaki-farklar.html>, (son erişim tarihi: 05.03.2022).

<https://coin-net.com/otomatik-taslak-ukrayna/>, (son erişim tarihi: 08.07.2022).

<https://cointral.com/tr/ripple-teknolojisi-kullanan-akbank-blockchain-kullanan-ilk-turk-bankasi-oldu/>, (son erişim tarihi: 14.04.2022).

[https://content.next.westlaw.com/3-578-4607?\\_lrTS=20201024121844054&transitionType=Default&contextData=\(sc.Default\)&firstPage=true](https://content.next.westlaw.com/3-578-4607?_lrTS=20201024121844054&transitionType=Default&contextData=(sc.Default)&firstPage=true), (son erişim tarihi: 08.04.2022).

<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/blockchain-partnership>, (son erişim tarihi: 08.03.2022).

[https://ec.europa.eu/cefdigital/wiki/download/attachments/364643428/eID\\_Strategies\\_v4.0.pdf](https://ec.europa.eu/cefdigital/wiki/download/attachments/364643428/eID_Strategies_v4.0.pdf), (son erişim tarihi: 07.02.2022).

<https://ethereum.org/en/staking/>, (son erişim tarihi: 19.03.2022).

<https://ethereum.org/en/upgrades/beacon-chain/>, (son erişim tarihi: 19.03.2022).

<https://ethereum.org/tr/upgrades/merge/>, (son erişim tarihi: 15.09.2022).

<https://news.bitcoin.com/ukraine-joins-european-blockchain-partnership-as-observer/>, (son erişim tarihi: 08.07.2022).

<https://tr.cointelegraph.com/news/what-is-an-oracle-how-do-blockchain-oracles-work>, (son erişim tarihi: 02.04.2022).

<https://tr.euronews.com/2021/12/25/turkiye-de-kripto-para-yasas-icin-hangi-duzenlemelerin-getirilmesi-bekleniyor>, (son erişim tarihi: 08.03.2022).

<https://twitter.com/VitalikButerin/status/1051160932699770882>, (son erişim tarihi: 12.04.2022).

<https://webrazzi.com/2017/08/07/turkiyede-blockchain-kullanan-sirketler/>, (son erişim tarihi: 14.04.2022).

<https://www.atez.com.tr/ihracat-sureclerini-blokzincir-ile-uctan-uca-tasarimi-projesi/>, (son erişim tarihi: 08.05.2022).

<https://www.borsaistanbul.com/tr/duyuru/1096/turkiyenin-ilk-finansal-blockchain-projesi-borsa-istanbul-bilisim-teknolojileri-ekibi-tarafindan-hayata-gecirildi>, (son erişim tarihi: 14.04.2022).

<https://www.btcturk.com/bilgi-platformu/catallanma-hardfork-softfork-nedir/>, (son erişim tarihi: 15.05.2022).

<https://www.computerworld.ch/security/blockchain/elektronische-signatur-blockchain-1674046.html>, (son erişim tarihi: 28.05.2022).

<https://www.dunya.com/ekonomi/ihracatta-dijitallesme-ve-blockchain-donemi-icin-ilk-adim-atildi-haberi-651620>, (son erişim tarihi: 08.05.2022).

<https://www.dunya.com/kose-yazisi/kripto-varlik-kanun-taslagi-blockchain-ile-uyumlu-mu/646615>, (son erişim tarihi: 08.03.2022).

<https://www.eublockchainforum.eu/>, (son erişim tarihi: 08.03.2022).

<https://www.euronews.com/next/2022/03/14/europe-to-vote-on-limiting-pow-crypto-mining-used-by-bitcoin-and-ethereum>, (son erişim tarihi: 19.03.2022).

<https://www.firenzelegale.it/en/smart-contracts-and-italian-regulations/>, (son erişim tarihi: 08.03.2022).

<https://www.globalmiles.com/hakkimizda.html>, (son erişim tarihi: 14.04.2022).

<https://www.gov.uk/government/organisations/law-commission#:~:text=The%20Law%20Commission%20is%20a,as%20cost%2Deffective%20as%20possible>, (son erişim tarihi: 12.03.2022).

<https://www.hurriyet.com.tr/ekonomi/iste-kripto-taslagi-41970446>, (son erişim tarihi: 08.03.2022).

<https://www.innova.com.tr/tr/blog/dijital-donusum-blog/dijital-imza-nedir-nasil-kullanilir>, (son erişim tarihi: 20.03.2022).

<https://www.investopedia.com/terms/c/consensus-mechanism-cryptocurrency.asp#:~:text=A%20consensus%20mechanism%20is%20a,systems%20C%20such%20as%20with%20cryptocurrencies>, (son erişim tarihi: 19.03.2022).

<https://www.koinmerkezi.com/akilli-sozlesmeler-nasil-yazilir-oracle-nedir/>, (son erişim tarihi: 02.04.2022).

[No=12426&MevzuatTertip=5](#), (son erişim tarihi: 08.03.2022).

<https://www.paribu.com/blog/haberler/paribunun-yeni-blokzincir-projesi-paribu-netin-web-sitesi-acildi/>, (son erişim tarihi: 13.03.2022).

<https://www.paribu.com/blog/sozluk/tokenization-nedir/>, (son erişim tarihi: 04.08.2022).

<https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2021/05/20210501-5.pdf>, (son erişim tarihi: 08.03.2022).

<https://www.turkcebilgi.com/genesis>, (son erişim tarihi: 06.03.2022).

<https://www2.tbmm.gov.tr/d26/7/7-26932c.pdf>, (son erişim tarihi: 13.04.2022).

Hulicki, Maciej, “The Legal Framework And Challenges Of Smart Contract Applications”, Conference on System Sciences, 2017, s. 3-4, [http://www.cs.bath.ac.uk/smartlaw2017/papers/SmartLaw2017\\_paper\\_3.pdf](http://www.cs.bath.ac.uk/smartlaw2017/papers/SmartLaw2017_paper_3.pdf), (son erişim tarihi: 10.02.2022).

Illinois General Assembly, Financial Regulation (205 ILCS 730/) Blockchain Technology Act, <https://www.ilga.gov/legislation/ilcs/ilcs3.asp?ActID=4030&ChapterID=20>, (son erişim tarihi: 12.03.2022).

Iredale, Gwyneth, “History Of Blockchain Technology: A Detailed Guide”, 2020, <https://101blockchains.com/history-of-blockchain-timeline/>, (son erişim tarihi: 06.03.2022).

Jaccard, Gabriel, “Smart Contracts And The Role Of Law”, Jusletter IT 23, November 2018, <https://ssrn.com/abstract=3099885>, (son erişim tarihi: 09.02.2022).

Jünemann, Michael / Milkau, Udo, “Can Code Be Law?”, 2021, <https://www.twobirds.com/en/news/articles/2021/germany/can-code-be-law>, (son erişim tarihi: 02.02.2022).

Kohen, Matthew E. / Wales, Justin S., “State Regulations on Virtual Currency and Blockchain Technologies”, 2018, <https://casetext.com/analysis/state-regulations-on-virtual-currency-and-blockchain-technologies-4>, (son erişim tarihi: 08.02.2022).

Lauslahti, Kristian ve Diğerleri, “Smart Contracts – How will Blockchain Technology Affect Contractual Practices?”, ETLA Reports No. 68, 2017, <https://pub.etla.fi/ETLA-Raportit-Reports-68.pdf>, (son erişim tarihi: 09.02.2022).



Lessig, Lawrence, “Code is Law”, Harvard Magazine, 2000:1, [https://cartorios.org/wp-content/uploads/2020/11/LESSIG\\_Lawrence\\_Code\\_is\\_law.pdf](https://cartorios.org/wp-content/uploads/2020/11/LESSIG_Lawrence_Code_is_law.pdf), (son erişim tarihi: 02.02.2022).

Levi, Stuart D. / Lipton, Alex B., “An Introduction to Smart Contracts and Their Potential and Inherent Limitations”, Harvard Law School Forum on Corporate Governance and Financial Regulation, <https://corpgov.law.harvard.edu/2018/05/26/an-introduction-to-smart-contracts-and-their-potential-and-inherent-limitations/>, (son erişim tarihi: 02.02.2022).

Lyons, Tom ve Diğerleri, “Legal And Regulatory Framework Of Blockchains And Smart Contracts”, a thematic report prepared by The European Union Blockchain Observatory And Forum, 2019, [https://www.eublockchainforum.eu/sites/default/files/reports/report\\_legal\\_v1.0.pdf](https://www.eublockchainforum.eu/sites/default/files/reports/report_legal_v1.0.pdf), (son erişim tarihi: 07.02.2022).

Madir, Jelena, “Smart Contracts: (How) Do They Fit Under Existing Legal Frameworks?”, 2018, <https://ssrn.com/abstract=3301463>, (son erişim tarihi: 09.02.2022).

Mali Suçları Araştırma Kurulu Genel Tebliği, RG. 25.08.2014, 29099, <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2014/08/20140825-5.htm>, (son erişim tarihi: 13.04.2022).

Malloy, Michael ve Diğerleri, “Chambers Blockchain Guide 2021”, <https://www.dlapiper.com/en/europe/insights/publications/?region=europe&keyword=blockchain%202021&types=ad7e21e2-8247-46a6-a8b1-c0d7e5155c6e&skip=15&reload=false&scroll=2720>, (son erişim tarihi: 08.03.2022).

Malta Digital Innovation Authority Act, <https://mdia.gov.mt/legislation/>, (son erişim tarihi: 08.03.2022).

Malta Virtual Financial Assets Act, 1<sup>st</sup> November 2018, <https://www.mfsa.mt/wp-content/uploads/2018/12/fintech-main-legislation.pdf>, (son erişim tarihi: 08.02.2022).

MASAK, Şüpheli İşlem Bildirim Rehberi, <https://dengeakademi.com/Files/Circular/1358.pdf>, (son erişim tarihi: 13.04.2022).

Meyer, Olaf, “Stopping the Unstoppable - Termination and Unwinding of Smart Contracts” <https://ssrn.com/abstract=3537477>, (son erişim tarihi: 12.02.2022).

Mik, Eliza, “Smart Contracts: A Requiem”, Journal of Contract Law, Forthcoming, December 7, 2019, <https://ssrn.com/abstract=3499998>, (son erişim tarihi: 09.02.2022). (Smart Contracts: A Requiem)

Mik, Eliza, “Smart Contracts: Terminology, Technical Limitations and Real World Complexity”, [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3038406](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3038406), (son erişim tarihi: 12.02.2022). (“Smart Contracts: Terminology..”)

Nakamoto, Satoshi, “Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System”, 2008, <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>, (son erişim tarihi: 02.02.2022).

Nelson, Danny, “Illinois Legalizes Blockchain Contracts”, 2020, <https://www.coindesk.com/policy/2020/01/09/illinois-legalizes-blockchain-contracts/>, (son erişim tarihi: 10.04.2022).

Ng, Tsui S., “Blockchain and Beyond: Smart Contracts”, September 28, 2017, [https://www.americanbar.org/groups/business\\_law/publications/blt/2017/09/09\\_ng/](https://www.americanbar.org/groups/business_law/publications/blt/2017/09/09_ng/), (son erişim tarihi: 02.02.2020).

Qutieshat, Enas Mohammed Ali / Al-Tarawneh, Bassam, “Formation of Smart Contracts and Liabilities Imposed on Business”, British Journal of Management, 2018, <https://zenodo.org/record/1137792#.YgU7N99Bw2x>, (son erişim tarihi: 02.02.2022).

Savelyev, Alexander, “Contract Law 2.0: «Smart» Contracts As the Beginning of the End of Classic Contract Law”, National Research University Higher School of Economics Research Paper, 2016, <https://ssrn.com/abstract=2885241>, (son erişim tarihi: 02.02.2022).

Scholz, Lauren, “Algorithms and Contract Law”, Cambridge Handbook of the Law of Algorithms, Public Law Research Paper No. 922, 2019, <https://ssrn.com/abstract=3525503>, (son erişim tarihi: 12.02.2022).

Subassandran, Rani, “Blockchain And Smart Contracts: Today And Tomorrow”, 2018, <http://www.courtsofthefuture.org/wp-content/uploads/Blockchain-Smart-Contracts-Today-and-Tomorrow.pdf>, (son erişim tarihi: 11.04.2022).

Szabo, Nick, “Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets”, 1996, [https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/L\\_OTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart\\_contracts\\_2.html](https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/L_OTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts_2.html), (son erişim tarihi: 02.02.2022). (Smart Contracts..)

T.C. Merkez Bankası, Ödemeler Alanına İlişkin Basın Duyurusu, 16.04.2021, Sayı: 2021-17, <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TR/TCMB+TR/Main+Menu/Duyurular/Basin/2021/DUY2021-17>, (son erişim tarihi: 15.04.2022).

Tai, Tjong Tjin, “Formalizing Contract Law for Smart Contracts”, Tilburg Private Law Working Paper Series No. 6/2017, <https://ssrn.com/abstract=3038800>, (son erişim tarihi: 02.02.2022).

Tombs, Lauren, “Could Blockchain Be The Future Of The Property Market?”, 2019, <https://hmlandregistry.blog.gov.uk/2019/05/24/could-blockchain-be-the-future-of-the-property-market/>, (son erişim tarihi: 01.04.2022).

Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Strateji Ve Bütçe Başkanlığı, On Birinci Kalkınma Planı, 2019, m. 249.5, <https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2019/07/OnbirinciKalkinmaPlani.pdf>, (son erişim tarihi: 13.04.2022).

UK Law Commission, “Smart Legal Contracts Advice to Government”, November 2021, <https://www.lawcom.gov.uk/project/smart-contracts/>, (son erişim tarihi: 08.02.2022).

Uniform Electronic Transactions Act, 1999, <https://www.uniformlaws.org/committees/community-home?CommunityKey=2c04b76c-2b7d-4399-977e-d5876ba7e034>, (son erişim tarihi: 08.02.2022).

Voss, W. Gregory, “Data Protection Issues for Smart Contracts” Smart Contracts: Technological, Business and Legal Perspectives, 2021, <https://www.bloomsburycollections.com/book/smart-contracts-technological-business-and-legal-perspectives>, (son erişim tarihi: 02.02.2022).

Wegrzyn, Kathleen E. / Wang, Eugenia, “Types of Blockchain: Public, Private, or Something in Between”, <https://www.foley.com/en/insights/publications/2021/08/types-of-blockchain-public-private-between>, (son erişim tarihi: 12.03.2022).

[www.kazanci.com](http://www.kazanci.com), (son erişim tarihi: 21.05.2022).

