

T.C.
ÖZYEĞİN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
HUKUK BİLİM DALI
ÖZEL HUKUK ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

AKILLI SÖZLEŞMELER



Sedanur Delioğlu

Tez Danışmanı: Dr. Öğretim Üyesi Sami Kocabıyık

İstanbul, Ocak 2023

T.C.
ÖZYEĞİN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
HUKUK BİLİM DALI
ÖZEL HUKUK ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

AKILLI SÖZLEŞMELER



Sedanur Delioğlu

Tez Danışmanı: Dr. Öğretim Üyesi Sami Kocabıyık

İstanbul, Ocak 2023

Özyeğin Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü

Sedanur Delioğlu'nın tezi,
aşağıda belirtilen jüri tarafından onaylanmıştır.

Dr. Öğr. Üyesi Sami Kocabıyık
(Tez Danışmanı)

Dr. Öğr. Üyesi Işık Özer
Jüri Üyesi

Dr. Öğr. Üyesi Gül Büyükkılıç
Jüri Üyesi
(Üniversite Dışından)

Ocak 2023

İÇİNDEKİLER

TABLolar LİSTESİ.....	v
KISALTMALAR.....	vi
ÖZET.....	ix
ABSTRACT.....	x
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM: AKILLI SÖZLEŞME KAVRAMI VE AKILLI SÖZLEŞMELERİN ÖNEMİ

I. Akıllı Sözleşme Kavramı.....	9
1) Tanım.....	9
2) Akıllı Sözleşme Altyapısını Oluşturan Teknik Kavramlar.....	13
A) Dağıtık Defter Teknolojisi.....	13
B) Blockchain.....	16
a) Tanım.....	16
b) Çalışma Sistemi.....	18
c) Özellikleri.....	20
C) Akıllı Sözleşme Çalıştırabilen Blokzincir Platformları.....	22
a) Bitcoin.....	22
b) Ethereum.....	23
c) Diğer Platformlar.....	25
II. Akıllı Sözleşmelerin Özellikleri Ve Çalışma Sistemi.....	26
1) Akıllı Sözleşmelerin Özellikleri.....	26
A) Değiştirilemezlik.....	26
B) Güvensiz Güven.....	28
C) Kendiliğinden İfa.....	28
D) Aracıların ve İşlemlerin Azalması.....	30
E) Şeffaflık.....	30
F) Kesinlik.....	32
2) Akıllı Sözleşmelerin Çalışma Sistemi.....	32
A) Platformun İfası.....	32

B) Veri Sağlayıcılar.....	34
3) Akıllı Sözleşmenin Kullanım Şekli.....	35
A) Sözleşme Olarak.....	36
B) İcracı Olarak.....	36
III. Akıllı Sözleşmenin Kullanım Alanları.....	37
IV. Akıllı Sözleşmenin Avantajları Ve Dezavantajları.....	39
1)Avantajlar.....	39
2) Dezavantajlar.....	42
V. Ara Sonuç.....	48

İKİNCİ BÖLÜM: HUKUKİ BOYUTUYLA AKILLI SÖZLEŞMELER

I. Kod Ve Hukuk.....	50
1) Code is Law.....	50
2) Law is Code.....	52
II. Akıllı Sözleşmenin Kurulması.....	53
1) Sözleşmenin Kuruluşu.....	53
2) Sözleşmenin Kurulma Anı ve Bağlayıcılığı.....	58
III. Akıllı Sözleşmenin Niteliği.....	61
IV. Akıllı Sözleşmenin Şekli.....	64
V. Akıllı Sözleşmenin İçeriği.....	66
1) Sözleşme Serbestliği İlkesi.....	66
2) Genel İşlem Koşulları.....	68
VI. Akıllı Sözleşmenin Yorumlanması.....	71
VII. Akıllı Sözleşmeler Ve Benzer Sözleşme Tipleri.....	73
1) Elektronik (Dijital) Sözleşmeler.....	73
2) Ricardian Contract.....	75
3) Algoritmik Sözleşmeler.....	76
4) Mesafeli Sözleşmeler.....	77
5) Karşılaştırma.....	80
VIII. Akıllı Sözleşmelerde Temsil.....	82
IX. Akıllı Sözleşmelerin Sona Ermesi.....	83
X. Ara Sonuç.....	85

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: AKILLI SÖZLEŞMELERE MÜDAHALE

I. Akıllı Sözleşmelerde Denetim Kapsamı Ve Nedenleri.....	88
1) Akıllı Sözleşmelerin Denetimi.....	88
2) Akıllı Sözleşmelerin Tamamlanması ve Uyarlanması.....	90
3) Akıllı Sözleşmelerde Kesin Hükümsüzlük ve İptal.....	93
A) Akıllı Sözleşmelerde Kesin Hükümsüzlük.....	93
a) Türk Hukukunda Kesin Hükümsüzlük Nedenleri.....	93
b) Akıllı Sözleşmelerde Kesin Hükümsüzlük Olasılığı.....	94
B) Akıllı Sözleşmelerde İptal.....	95
a) Türk Hukukunda İptal Nedenleri.....	95
b) Akıllı Sözleşmelerde İptal Olasılığı.....	96
4) Akıllı Sözleşmelerde Yaptırımlar.....	98
II. Akıllı Sözleşmelere Müdahale Edilmesi.....	98
1) Akıllı Sözleşmelere Mahkemeler Eliyle Müdahale.....	98
A) Dava Sürecinde Karşılaşılabilecek Sorunlar.....	102
a) Uygulanacak Hukukun Tespiti.....	102
b) Yargı Kurumlarının Yetkinliği.....	106
c) Tarafların Belirlenmesi.....	108
B) Verilen Yargı Kararlarının İcrası.....	109
5) Akıllı Sözleşmelere Üçüncü Kişilerce Müdahale.....	111
A) Platform Yönetimi.....	111
B) Kullanıcılar.....	113
III. Akıllı Sözleşmeler İçin Global Uyuşmazlık Çözüm Yolu.....	114
IV. Ara Sonuç.....	116
SONUÇ.....	118
KAYNAKÇA.....	125

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1 : Akıllı Sözleşmeler- Ricardian Sözleşmeler- Geleneksel Sözleşmeler Karşılaştırması.....	81
---	----



KISALTMALAR

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ACM SIGSAC	: Association for Computation Machinery Special Interest Group on Security, Audit and Control
BKM	: Bankalararası Kart Merkezi
bknz.	: Bakınız
C	: Cilt
CAS	: Spor Tahkim Mahkemesi
CISG	: United Nations Convention on Contracts for The International Sale of Goods
E	: Esas
Ed	: Editör/ler
ESIGN	: Electronic Signatures in Global and National Commerce Act
ETLA	: The Research Institute of Finnish Economy
EVM	: Ethereum Virtual Machine
e.t	: Erişim tarihi
GDPR	: General Data Protection Regulation
HD	: Hukuk Dairesi
HMK	: 6100 sayılı Hukuk Muhakemeleri Kanunu
I	: Issue
IACR	: International Association for Cryptologic Research
ICANN	: Internet Corporation for Assigned Names and Numbers
ICBC	: International Conference on Blockchain

IEEE	: Institute of Electrical and Electronics Engineer
ISDA	: International Swaps and Derivates Association
İBB	: İstanbul büyükşehir Belediyesi
K	: Karar
KVKK	: 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu
m	: Madde
MÖHUK	: 5728 sayılı Milletlerarası Özel Hukuk ve Usul Hukuku Hakkında Kanun
N	: Number
RG	: Resmi Gazete
PKI	: Private Key Infrastructure
s	: Sayfa
S	: Sayı
SSRN	: Social Science Research Network
T	: Tarih
TBK	: 6098 sayılı Türk Borçlar Kanunu
TMK	: 4721 sayılı Türk Medeni Kanunu
TC	: Türkiye Cumhuriyeti
UETA	: Uniform Electronic Transactions Act
US	: United States
USA	: United States of America
UYAP	: Ulusal Yargı Ağı Projesi
vd	: Ve devamı

V : Volume



ÖZET

Akıllı sözleşmeler, 20 yıldan uzun süredir var olan bir kavramdır. Otomat makinelerinin çalışma mantığını açıklamak için kullanılan bu kavram, blokzincir teknolojisinin ortaya çıkması ve yaygınlaşmasıyla yeniden konuşulmaya başlanmıştır. Blokzincir üzerinden kurulan akıllı sözleşmelerin hiçbir güce tabi olmaması ve her ne olursa olsun sözleşme hükümlerinin sistem tarafından ifa edilmesi sözleşmeler hukukuna ciddi yenilikler getirmiş ve bu nedenle incelenmesi gerekmiştir.

Akıllı sözleşmelerin hukuki niteliği tartışmalı olsa da sözleşme olarak kabul edilmeleri gerekir. 6098 sayılı Türk Borçlar Kanunu(TBK)¹ m.1 hükmüne göre sözleşmenin kurulması için karşılıklı ve birbirine uygun irade beyanları yeterlidir. Bu şartı sağlayan tüm akıllı sözleşmelerin hukuken sözleşme olarak değerlendirilmesi gerekir. Akıllı sözleşmeler, kodun ve dijitalleşmenin yer aldığı her alan ve sektörde kullanılabilir. Kodlanan eylemleri hiçbir aracıya gerek kalmaksızın ve mutlak suretle yerine getiren akıllı sözleşmeler, sağladığı avantajlarla birçok alanda kullanılmaya başlanmış veya kullanmaya başlanması için adımlar atılmıştır.

Sözleşmenin tarafları açısından kuşku yaratan birçok noktayı yok eden akıllı sözleşmeler, yakın zamanda günlük hayatımıza girecek ve bununla paralel olarak önemi de artacaktır. Bu öngörüye istinaden akıllı sözleşmelerin hukuki düzlemde nerede durduğunun incelenmesi önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Blokzincir, akıllı sözleşmeler, ifa, hukuki müdahale.

¹ 04.02.2011 tarihli 27836 sayılı RG.

ABSTRACT

Smart contracts are a concept that has been around for more than 20 years. This concept, which has been used to explain the working logic of vending machines, has again begun to be discussed with the emergence and widespread of blockchain technology. The fact that smart contracts established over the blockchain are not subjected to any central power and that the system executes provisions of contract have brought profound innovations to the law of contracts. Hence it needs to be examined.

Although the legal nature of smart contracts is controversial, they should be considered as contracts. Because, according to the Article 1 of the Turkish Code of Obligations Act Number 6098, mutual and compatible declarations of will are sufficient for establishing a contract. All smart contracts that meet this requirement must be legally considered as contracts. Smart contracts can be used in any field and industry where code and digitalization take place. Smart contracts, which perform the coded actions precisely and without any intermediary, are used or steps have been taken to start using them in many areas, given the advantages they provide.

Smart contracts, which destroy many points that create doubt for the parties of the contract, will soon enter our daily lives and their importance will increase in parallel with this. Based on this foresight, it is crucial to examine where smart contracts stand in the legal plane.

Keywords: Blockchain, smart contracts, execution, legal interventi

GİRİŞ

Sözleşmeler, daha hukuki bir ifadeyle karşılıklı irade beyanları, ilk toplumlardan itibaren hayatlarımızda var olan ve halen varlığını devam ettiren vefa sözleridir. Bu vefa sözleri kimi zaman “*aldığım yiyeceğin karşılığını vereceğim*” şeklinde gerçekleşirken kimi zaman da “ *taraflar işbu sözleşme kapsamında kararlaştırılan tüm şart, koşul, hüküm ve her ne ad altında olursa olsun tüm maddelere uyacaklarını, aksi takdirde işbu sözleşmenin 47.maddesinde kararlaştırılan ceza koşullarının uygulanacağını anladıklarını ve kabul ettiklerini beyan ederler*” şeklinde gerçekleşir. Hukuk, otorite, monark, egemen, hükümdar veya herhangi bir dikte gücü kurallarının hayattaki her bir olasılığı kapsayamadığı yaşamlarımızda, sözleşmeler devreye girer. Hukuk sınırları içinde veya dışında, hayatlarımızdaki her bir olasılık için sözleşme yapmak mümkündür. Bu yönleriyle sözleşmeler, insanların ihtiyaçları doğrultusunda kullandığı her duruma uyarlanabilen muhteşem araçlardır.

Sözleşmeleri insanlar için kullanışlı hale getiren ilk etken, fiziki sınırları aşmanın güç olduğu ve insanların belirli topluluklar halinde yaşadıkları dönemlerde içinde bulundukları toplumun sosyal gücü olduğu kabul edilmektedir. Avladığı/topladığı yiyeceği komündeki çocuklarla paylaşmayan avcı-toplayıcı topluluğundan uzaklaştırılır, alışverişten sonra parasını ödemeyen kişi mahalledeki tüm satıcılarca dükkanlardan kovulur, iş saatlerine riayet etmeyen işçi şehirdeki tüm işverenlerce reddedilir; mutabık kaldığı sözleşmeye uymayan kişi, toplum tarafından cezalandırılır. Üstelik toplum tarafından verilen bu ceza için topluma ödenmesi gereken bir harç yoktur, cezaya karar verilmesi uzun sürmez, topluma rüşvet vererek cezayı değiştirmek pratikte düşük bir ihtimaldir ve cezalar kesindir, cezalandırılan kişinin başvurabileceği toplumsal bir üst merci yoktur. Bu bakımdan toplumsal yargı, hukuksal yargıdan daha hızlı çalışan bir sistemdir. Ancak zaman içerisinde insanlar toplum olarak yaşamaya devam etse ve sosyal normlar etkilerini sürdürseler de artan nüfus toplum içerisindeki herkesin birbirini tanınması zorlaştırmıştır. Zaman, mekan, dönem, kültür, toplum, ekonomik durum, fiziki değişiklikler, teknik gelişmeler, teknolojik ilerlemeler fark etmeksizin her duruma adapte

olarak varlığını devam ettiren sözleşmeler, eski zamanlarda sosyal yönüyle ağır basan kurumlar olsa da günümüzde teknolojik ilerlemelerin fiziki sınırları ortadan kaldırması ve sekiz milyarı aşan dünya nüfusuyla² sözleşme yapılan her kişinin şahsen tanınması imkansız hale gelmiş ve sözleşmeler bu yönünü kaybetmiştir. Bilinçlerimizde yaşayan ve belge kaydı tutmayan sosyal normların yerini hukuk almıştır.

Sosyal normlara karşı bütünü yönetme gücü ve kayıtlandırma ile güç kazanan hukuk, yaşamlarımızı düzenleyen kurallar bütünü olarak elbette ki sözleşmeleri düzenlemeyi de ihmal etmemiştir. *‘Bir sözleşmenin geçerli olması için neler gereklidir?’* sorusundan başlayarak *‘sözleşme nasıl ifa edilir, sözleşme ne zaman sona erer, sözleşme kararlaştırıldığı şekilde sona ermezse ne olur’* sorularının her birine ve çok daha fazlasına detaylı şekilde cevap vererek ilerleyen hukuk düzenleri, bu soruların kime karşı ne şekilde yöneltileceğini de düzenlemiştir. Yalnızca düzenleme yapmakla yetinmeyen hukuk, bu soruların yöneltileceği kişinin nerede olduğu bulunamıyorsa kendi bünyesindeki arşivlere bakarak veya iş birliği içerisinde olduğu kurumların arşivlerine bakmasını isteyerek söz konusu kişiyi bulmak için çaba göstereceğine, söz konusu kişiyi bulamasa bile kişinin hukuken cezalandırılması durumunda cezayı kaydederek kişi bulunduğunda cezanın uygulanacağına söz verir. Verilen bu sözler, sözleşmeden kaynaklı cezalandırmalar gündeme geldiğinde insanların sosyal normlar yerine hukuku tercih etmelerini sağlamıştır.

Hukuk, sosyal normlara karşı kazandığı güçle sözleşmeler konusunda tek egemen olmaya başlasa da sosyal normların sonunu getiren nüfus artışı ve sosyal normlara karşı koz olarak kullanılan kayıtlama hukuku zorlamaya başlamıştır. Buna çözüm olarak öncelikle davalar için harç adı altında insanlardan peşin ödeme alınmaya başlanmıştır. Bu uygulama, hukukun işlerini bir nebze kolaylaştırarak sözleşme kaynaklı mağduriyet yaşayan kişilerin işin peşine düşmesini kısmen engellese de artan nüfusla beraber dava ve kayıt sayıları da artmıştır. Bu artış, hem her bir dava için hukuk tarafından görevlendirilen kişilerin iş yükünün artmasıyla hem de her bir dava için kayıt inceleme

² <https://www.worldometers.info/tr/> e.t:24.12.2022.

süresinin artmasıyla yargılamaların uzamasına neden olmuştur. Bu durum, kendi içerisinde bir çıkmaz yaratmıştır. Bu kısımdan sonrasını anlaşılabilirlik açısından günümüz Türkiye'si örneğiyle anlatmak gerekirse; artan davalar hakimlerin dosyaların altından kalkamamasına sebep olmuştur. Bu durum dosyaların üstünkörü incelenmesine ve yanlış kararlara yol açmış, verilen yanlış kararlar daha çok mağduriyet yaratmış, üst merci mahkemelerinin işi ağırlaştırmıştır. Bu mağduriyetleri gidermek ve üst merci mahkemelerinin iş yükünü azaltmak amacıyla ara merci mahkemeler kurulmuş, kurulan mahkemeler yargılama sürelerini daha da uzatmıştır.

Gelenen noktada herhangi bir mağduriyet giderilmek istendiğinde en basit davalarda dahi davanın kesin olarak karara bağlanması seneler sürmekte, yargılama sürecinde harç, masraf, avans, gider ve benzeri adlar altında çok ciddi ödemeler yapılması gerekmektedir. Sayılan ve açıklanan tüm bu durumlar insanların hukuktan ve hukuki çarelerden uzaklaşmalarına, hukuka başvurmaktansa eylemsiz kalmalarına veya hukuk harici yollardan çözüm aramalarına neden olmaktadır. Tüm bunlara ek olarak internetin günlük hayatımıza dahil olması ve ülkesel tüm sınırları yok ederek kendisine global bir hakimiyet kurmasıyla fiziksel sınırlara tabi olan her şey gücünü ve önemini kaybetmeye başlamıştır. Buna, ulusal hukuklar da dahildir. Ulusal hukukla ulusal mahkemede verilen kararların, dünyanın bambaşka bir yerindeki kişiye karşı dava yürütmesi teorik olarak mümkün olsa bile pratikte en basit tebligatların ulaştırılması bir seneden uzun sürmektedir. Bir şekilde yargılama süreci sona erdirilip karar verilse bile bir mahkemenin verdiği karar bir başka ülkede kolayca icra edilemez. Bu durumda, internetin global hakimiyeti günlük yaşantılarımıza sinmişken hukuk bu hakimiyete uzak durmaktadır, bu da hukuku işlevselliğinden uzaklaştırmaktadır. Akıllı sözleşmeler ve blokzincir teknolojileri bu noktada devreye girerek insanların derin bir nefes almalarına olanak vermiştir.

Dünya üzerindeki her şeye inovasyon ile yaklaşılan günümüzde, sözleşmelerin bu yaklaşımdan dışlanması ve insanlığın varlığından beri var olduğu şekliyle kalması düşünülemez. Sözleşmeler konusunda inovasyonun nasıl ve ne şekilde uygulanacağı

hakkında kafa yorulurken³ Nick Szabo, 1994 yılında akıllı sözleşme kavramını bizlere sunmuştur. Akıllı sözleşmeler, sözleşmenin kurulduğu platform dışında hiçbir güce dayanmayan ve hiçbir üçüncü kişi veya aracıya gerek olmaksızın platform sayesinde sözleşme hükümlerini otomatik ifa ederek insan, toplum, hukuk gibi diğer varlıklara olan güven zorunluluğunu ortadan kaldıran sözleşmelerdir. Bu açıklamadan görüleceği üzere akıllı sözleşmeler, sözleşme hükümlerini otomatik ifa eder, sözleşme ihlalleri yaşanması akıllı sözleşmelerde mümkün değildir. Bu özelliğiyle akıllı sözleşmeler, herhangi bir sözleşmenin ifa edilmesi için sosyal normlara, hukuka veya herhangi bir aracıya güven duymak zorunda kalan, eğer sözleşme hükümleri bir şekilde yerine getirilmezse zararı gidermek için yine bu araçlardan medet uman insanlara yeni bir olasılığı aralamıştır.

Akıllı sözleşmeler yalnızca sözleşmenin kurulması veya ifası sırasında yaşanacak olumsuzluklar için çözüm yolu göstermekle kalmaz; olumsuzluklar gerçekleştiğinde sözleşme taraflarının veya herhangi bir üçüncü kişinin müdahalesi gerekmeksizin bu çözüm yollarını harekete geçirerek sözleşmeyi kuran kişiye mutlak bir kesinlik ve güvence sunar. Geleneksel sözleşmelerde alıcı ürünü aldıktan sonra havale gerçekleştirmeyebilir, dijital sözleşmelerde satıcı satımdan sonra ürünü alıcının mülkiyetine geçirmeyebilir ancak akıllı sözleşmelerde bu ihtimaller mümkün değildir. Akıllı satım sözleşmesi kurulduktan sonra satıcının hesabındaki ürün, alıcı hesabına geçtiğinde alıcı hesabındaki para da satıcı hesabına geçer. Bu yönüyle akıllı sözleşmeler, kurulan sözleşmenin ifası açısından mutlak bir kesinlik sağlar, işlemler eşzamanlı gerçekleşir ve dolayısıyla süratlidir. Eğer akıllı sözleşme blokzincir tabanlı bir platformdan kurulduysa yapılan her bir işlemin veri kaydı blokzincirde tutulur, kimin hangi işlemi ne zaman yaptığı rahatlıkla belirlenebilir. İşlemlerin otomatik gerçekleşmesi ve herkese açık olması mutlak bir şeffaflık sağlar. Kuşkusuz ki akıllı sözleşmeler, bilgi teknolojileri tabanlı toplulukların geleceğidir⁴.

³ Sözleşmelere yenilikçi bir yaklaşımla inovasyon yaratmak hakkında detaylı bilgi için bkz; Jennejohn, M., “The Architecture of Contract Innovation”, Boston College Law Review, C.59, S.1, (2018), s.3 vd.

⁴ Kunnepas, K., The Future of Law and eTechnologies, Ed:Kerikmae, Tanel/Rull, Addi, Springer, 2016, s.127.

Akıllı sözleşmeler kavramsal olarak 1994 yılında hayatımıza girse de asıl potansiyeli blokzincir teknolojisi ile ortaya çıkmıştır. Blokzincir kapatılması mümkün olmayan bir dünya bilgisayarıdır⁵. Blokzincir platformlarında bir kayıt merkezi yoktur, her bir kullanıcının sahip olduğu kopya birbirinin aynısıdır ve bu kopyalar haricinde var olan bir “orijinal kopya” yoktur, başka bir anlatımla her kullanıcı orijinal kopyaya sahiptir. Blokzincir üzerinde tüm kullanıcılar eşit hak ve yetkilere sahiptir, ağı katılan her bir kullanıcı işlem geçmişini ve yapılan işlemleri görebilir. Blokzincir teknolojisinin teknik kısmına ilişkin açıklamalar çalışma kapsamında yapılacak olsa da blokzinciri bizler için önemli kılan unsur, bu teknolojiyi yaratan bakış açısıdır.

Günlük hayatta internet aboneliğinden, hesapların bulunduğu bankalara, bizleri vatandaşlık bağı ile kendisine bağlayan devletlerden kullanılan telefon operatörlerine, araç kiralama firmalarından garanti servislerine kadar birçok otoritenin kuralları ile yaşamaya mecburuz. Bu otorite kurallarından ve otorite kurallarını uygulayan insanlardan kaynaklı sorunlar ise saymakla bitmeyecek düzeydedir. Evde internet kesildiğinde “sistemlerimizde kesinti görünmüyor” diyen internet sağlayıcısı, yan odada altın günü yaparken “sistem gitti” diyen banka çalışanı, sıradan bir resmi belge için aynı bina içerisinde beş farklı müdürden imza alma gerekliliği, müşteri hizmetlerine bağlanana kadar telefon başında saatler geçiren telefon operatörleri, günlük kiralanan aracı teslim ederken altı farklı kazadan kaynaklı hasar tespit eden araç kiralama şirketleri ve kullanılmamış üründe kullanıcı hatası olduğunu iddia eden garanti servisleri günlük yaşamlarımızda karşılaştığımız otorite veya otorite kurallarını uygulayanlardan kaynaklı sorunlardan yalnızca birkaçı.

Satoshi Nakamoto, 2008 yılında Bitcoin ile hayatlarımıza girerek blokzincir sisteminin tanınmasını sağlamıştır⁶. Vitalik Buterin ise Bitcoin’i birkaç adım daha ileriye taşıyarak Ethereum ile karşımıza çıkmış ve bu noktadan sonra akıllı sözleşmelerin güçlü

⁵ <https://www.niceideas.ch/roller2/badtrash/entry/blockchain-2-0-from-bitcoin> e.t:24.12.2022.

⁶ Nakamoto, S., “Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System”, <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>, e.t:24.12.2022.

ayak sesleri duyulmaya başlanmıştır. Blokzincir sistemi ve akıllı sözleşmeler sayesinde yukarıda örneklenmiş olan sorunlar kökten ortadan kalkacak veya süratle çözülecektir. Örneğin verilen internet hizmetine ilişkin kayıtlar, kiralık araçların geçmiş hasarları blokzincirde tutulduğunda bu tür bahaneler öne sürmek mümkün olmayacaktır. Bürokratik işlemler, bankacılık işlemleri, her türlü operatör ve abonelik işlemleri blokzincir ve akıllı sözleşmeler üzerinden yürütüldüğünde işlemler hem otomatikleşerek sürat kazanacak hem de şeffaflaşacaktır. Bu halde herhangi bir otorite “ben yaptım oldu” düsturuyla devam edemeyecek, bireyler ile otorite aynı güce ve bilgi erişimine sahip olacaktır.

Akıllı sözleşmeler ve blokzincir teknolojisi, mutlak şeffaflık sağlamasıyla otoritelerin gücünü bireylere eşit şekilde dağıtırken buna ek olarak onay yetkisini de kullanıcılara vermiştir. Blokzincir sisteminde, herhangi bir işlem kaydının zincire eklenebilmesi için kullanıcı çoğunluğu tarafından onaylanması gerekmektedir. Kullanıcı çoğunluğu tarafından onaylanmayan işlem zincire eklenmez ve dolayısıyla da geçerli olamaz. Somutlaştırmak adına örnek vermek gerekirse, blokzincir üzerinden iki yıl için belirli bir fiyat üzerinden taahhüt verdiğiniz telefon operatörü altınca ayda cep telefonunuza bir mesaj göndererek gelecek aydan itibaren zam yaptığını dikte edemez. Blokzincir kullanıcıları, iki yıllık taahhüt ile zamlı fiyatı karşılaştırır, aynı olmadıklarını gördüğünde ise onaylamaz. Akıllı sözleşme, iki yıl süreyle anlaşılan fiyat üzerinden ilerlemeye devam eder. Oysaki geleneksel sözleşmeler söz konusu olsaydı birçoğumuz böyle bir durumda istemeyerek ve söylenerek zamlı fiyatı ödemeyi kabul edecektik. Zam miktarı için operatöre karşı sözleşmeye aykırılıktan dava açmak, en iyi ihtimalle iki yıl sürecek ve bu sürede gayet yüksek miktarlarda harç, masraf ödeyecek yıpratıcı bir süreç olacaktır. Dava süreciyle uğraşmaktansa operatörün diktasına boyun eğerek zamlı fiyatı ödemeye mecbur bırakılmak, hukuk sistemimizin işlevsel olmaktan uzak olduğunu gösterir; aynı sözleşme akıllı sözleşme olarak kurulsaydı operatör zamlı fiyatı hayata bile geçiremeyecekti. İçinde bulunduğumuz hukuk sistemi, zarar doğduktan sonra kişinin çabasıyla harekete geçerken akıllı sözleşmeler zarar doğmadan önce bu zararı otomatik şekilde engeller.

Akıllı sözleşmeler, açıklandığı üzere ciddi kolaylık ve verimlilik sağlasa da bu kolaylıkları sağlamak için gerekli bilgiye nasıl ulaşacağı tartışmalıdır. Akıllı sözleşmeler dışarıdan bilgi almazlar, bu nedenle bilginin bir şekilde akıllı sözleşmeye aktarılması gerekir. Bu noktada çağımızın yükselen yıldızı yapay zekalar devreye girebilir. Hali hazırda bu iki teknolojinin kullanımı yaygın olmasa da her iki teknolojinin de insan kaynaklı faktörleri sıfırladığı ve mükemmel bir işlevsellik sağladığı düşünüldüğünde, her ikisinin de gelişmesi ve birleşmesi uzun yıllar almayacaktır. Yapay zekaya ek olarak hali hazırda kullandığımız veri kaynaklarının akıllı sözleşmelere entegre edilmesiyle akıllı sözleşmelere bilgi aktarımı sağlanabilir. Örneğin Bitcoin'in güncel değerini öğrenmek için kullandığımız internet sitesi, Bitcoin'le ödeme kararlaştırılan bir akıllı sözleşmeye entegre edildiğinde veri akışı sağlanmış olur.

Çalışmanın ilk bölümünde akıllı sözleşmeler ve akıllı sözleşmeleri mümkün kılan teknolojik altyapılar incelenerek merkeziyetsiz blokzincir üzerinde kurulan (on-chain) akıllı sözleşmelerin ne olduğu, neden önemli olduğu, hayatlarımıza ne katacağı, artıları ve eksileri tartışılmıştır. Bu tartışmalarda akıllı sözleşme ve blokzincir teknolojilerinin teknik taraflarına girilmemeye çalışılarak yalnızca anlaşılabilirlik açısından gerekli görüldüğü kadarı açıklanmıştır. Özellikle teknik taraflardan kaçınılmasının nedeni, bu teknolojiler üzerinde çalışılan mühendisler ile yapılan görüşmeler sonucu hukukçular tarafından yapılan teknik açıklamaların yanlışlarla dolu olduğunun fark edilmesi ve aynı yanlışlardan kaçınılmak istenmesidir.

İkinci bölümde Türk hukuku açısından akıllı sözleşmelerin hukuki niteliği tartışılmış, var olan yasal düzenlemeler çerçevesinde akıllı sözleşmeler yasal zemine yerleştirilmiştir. Bu bölümdeki tartışmalarda özellikle karşıt görüşler ve karşıt görüşlerle neden hemfikir olunmadığı açıklanmaya çalışılarak tartışmalara çok yönlü bir vizyon katılmak istenmiştir.

Üçüncü ve son bölümde blokzincir ve akıllı sözleşmelerin arkasında yatan felsefi bakış göz ardı edilmeden akıllı sözleşmelere müdahalenin mümkün olup olmadığı, eğer mümkünse bu müdahalenin hangi oluşumlar tarafından nasıl yapılabileceği incelenmiştir. Bu bölümün çalışma kapsamına alınmasındaki asıl etken, doktrinde yapılan okumalarda fark edilen, akıllı sözleşmelerin felsefi tarafı unutulmuş önerilen müdahale yollarıdır. Teoride mümkün ancak pratikte sonuç alınamayacak yollar yerine var olan sistemleri işlemez hale getiren etkenlerden kaçınan ve akıllı sözleşme ruhuna uygun müdahale yolları üzerinde durularak akıllı sözleşmelerin hukuk çatısı altında yer bulabilmesi amaçlanmıştır.



BİRİNCİ BÖLÜM

AKILLI SÖZLEŞME KAVRAMI VE AKILLI SÖZLEŞMELERİN ÖNEMİ

I. Akıllı Sözleşme Kavramı

1) Tanım

Akıllı sözleşme kavramı ilk kez 1994 yılında hukukçu ve kriptograf olan Nick Szabo tarafından kullanılmıştır⁷. Szabo, bu kavramı otomat makinelerinin çalışma mantığını betimlemek için kullanmıştır⁸. Otomat makineleriyle kullanıma giren akıllı sözleşme kavramı, blokzincir teknolojisiyle beraber farklı bir anlam kazanarak güncellenmiştir. Szabo'nun akıllı sözleşme tanımı, 1994 yılının koşullarında otomat makinelerinden ibaret olsa da bugün akıllı sözleşmeler tartışıldığında genel olarak blokzincir teknolojisi üzerinden yürütülen akıllı sözleşmeler kastedilmektedir. Akıllı sözleşmeler için genel kabul görmüş bir tanımlama yoktur ancak açıklamalar veya tanımlamalar birkaç ortak noktada toplanmaktadır.

⁷ <https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart.contracts.html> e.t:24.12.2022.

⁸ <https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart.contracts.html> e.t:24.12.2022.

Szabo'nun 1994 yılındaki tanımına göre akıllı sözleşmeler, sözleşme koşullarını yerine getiren bilgisayarlı işlem protokolüdür⁹. Szabo 1995 yılında yayımladığı açıklamalarda ise akıllı sözleşmeyi tarafların vaatlerini gerçekleştirirken uyacakları protokol de dahil olmak üzere bir dizi vaat olarak açıklamıştır¹⁰. Akıllı sözleşme kavramını kullanıma sokan kişi olarak Szabo'nun akıllı sözleşme tanımı ve açıklaması oldukça önem arz eder. Akıllı sözleşmeler üzerine yapılan diğer çalışmalar, Szabo'nun tanımlaması ve açıklamasından yola çıkarak yapılmıştır.

Akıllı sözleşmeler üzerinde ortak bir tanım olmasa da ulusal ve uluslararası doktrinde, akıllı sözleşmelerin farklı yönlerine odaklanan birçok tanım bulunmaktadır. Akıllı sözleşmenin kod diliyle yazılmış olmasına odaklanan “bir dizi kodlanmış bilgisayar fonksiyonu”¹¹, “programlama diliyle yazılan sözleşmeler”¹², “işlemleri tamamlamak için kullanılan herhangi bir teknolojik platformda yazılan basit ‘eğer, ise’ sözleşme klostları”¹³, “bilgisayar kodunda hazırlanan, bilgisayarın sözleşmeyi “okumasını” ve çoğu durumda yönergeyi gerçekleştirmesini sağlayan kendi kendini yürüten elektronik yönergeler”¹⁴ ve “kod dilinde yazılan ve en az insan girdisi ile infaz edilen mutabık kalınmış bir dizi şartlar”¹⁵ olarak yapılan tanımlamalar mevcuttur. Bu tanımlar akıllı sözleşmenin bir unsuru olan kodla yazılma kısmına odaklanmıştır ancak sadece bu unsurla sınırlı kalmıştır. Dolayısıyla bu tanımların kabul edilebilir olması mümkün değildir, fikrimce sayılan tanımlar doğru ancak eksiktir.

⁹ <https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart.contracts.html> e.t: 24.12.2022.

¹⁰ <https://nakamotoinstitute.org/smart-contracts-glossary/> e.t:24.12.2022.

¹¹ A Primer On Smart Contracts, (2018), s.4, https://www.cftc.gov/sites/default/files/2018-11/LabCFTC_PrimerSmartContracts112718.pdf e.t:24.12.2022.

¹² https://biga.takasbank.com.tr/biga_whitepaper.pdf, s.55, e.t:24.12.2022.

¹³ Young, C., “A Lawyer Divorce: Will Decentralized Ledger And Smart Contracts Succeed in Cutting Out The Middleman?”, Washington University School of Law Review, V.96, I.3, (2018), s. 653.

¹⁴ Bernstein, J., "Smart Contract Integration in Professional Sports Management: The Imminence of Athlete Representation", DePaul Journal of Sports Law, V.14, (2018), s.92.

¹⁵ Agnikhotram, S./Kouroutakis, A., "Doctrinal Challenges for the Legality of Smart Contracts: Lex Cryptographia or a New, Smart Way to Contract," Journal of High Technology Law, V.19, I.2, (2019), s.310.

Akıllı sözleşmeleri yalnızca para transferi üzerinden değerlendiren “belirli koşullar altında taraflar arasında dijital para birimlerinin veya varlıkların transferini doğrudan kontrol eden bir bilgisayar programı”¹⁶ tanımı mevcut olsa da bu tanım akıllı sözleşmeler için oldukça sınırlayıcıdır. Bir başka bakış açısıyla “elektronik alanda yapılan sözleşmeler”¹⁷ veya “akıllı sözleşmeler yalnızca elektronik ortamda imzalanan sözleşmeler değil, aynı zamanda elektronik ortamda ifa edilen sözleşmeler”¹⁸ olarak açıklanmışsa da bu tanımlar akıllı sözleşmelerin özünü vermekten oldukça uzaktır. Buna benzer olarak “ifası otomatikleştirilmiş sözleşmeler”¹⁹, “otomatikleştirilebilen ve ifa edilebilen sözleşmeler”²⁰, “taraflar arasında üçüncü kişilere gerek olmaksızın otomatik olarak kendisini ifa edebilen sözleşmeler”²¹ tanımlarıyla yalnızca otomatikleştirme kısmına odaklanan tanımlar bulunmaktadır. Bu tanımlar da doğru olmakla birlikte eksiktir çünkü akıllı sözleşmelerin tek özelliği otomatikleştirilmiş olma değildir.

Farklı bir bakış açısıyla akıllı sözleşmeleri “blokzinciri ağı üzerinde yer alan veriler üzerinde sınırları önceden belirlenen bir akış içerisinde işlem yapılmasını sağlayan ve güvenli bir bilgisayar ağı tarafından doğrulanan merkezi olmayan platform”²² veya “tarafların yükümlülüklerini kaydetmek üzere defter girişi şeklinde tasarlanan işlem kaydı oluşturan yazılım”²³ olarak tanımlayarak dağıtık defter teknolojisine odaklanan tanımlar bulunmaktadır. Kanaatimce akıllı sözleşmeleri akıllı sözleşme yapan özellik

¹⁶ Tabanlıoğlu, A., “Blok Zinciri İle Akıllı Sözleşme Simülasyonu”, Harran Üniversitesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 2019, s.28.

¹⁷ Turanboy, A., “Kripto Paraların Ortaya Çıkmaları ve Hukuki Nitelikleri”, Banka ve Ticaret Hukuku Dergisi, C.35, S.3, (2019), s.51

¹⁸ <https://www.cliffordchance.com/content/dam/cliffordchance/briefings/2019/12/smart-contracts-april-2018.pdf>, s.2, e.t:24.12.2022.

¹⁹ Luesley, A., "Unravelling Smart Contracts: Smart Contracts and the Law of Rescission in Canada" Asper Review of International Business and Trade Law, V.19, (2019), s.156; Raskin, M., “The Law and Legality of Smart Contracts”, Georgetown Law Technology Review, V.304, (2017), s.309.

²⁰ Bayon, P., “Key Legal Issues Surrounding Smart Contract Applications”, Korea Legislation Research Institute Journal of Law and Legislation, V.9, I.1, (2019), s.68.

²¹ https://www.bbva.com/wp-content/uploads/en/2016/11/Digital_Economy_Outlook_Oct15_Cap1.pdf, s.4, e.t:24.12.2022.

²² Blockchain Türkiye, “Blockchain Teknolojisi Terminoloji Çalışması”, 2019, s.10, https://bctr.org/dokumanlar/Blokzinciri_Teknoloji_Terminoloji.pdf, e.t: 24.12.2022.

²³ Bacon, J./Michels, J./Millard, C./Singh, J., “Blockchain Demystified”, Queen Mary School of Law Legal Studies Research Paper No. 268/2017, (2017), s.53.

gerektiğinde diğer teknolojiler ile iletişime geçerek kendiliğinden ifa sağlamasıdır. Bu nedenle bu özelliğe yer vermeyen tanımlar eksik kalmaktadır.

Son olarak doktrinde “aralarında güven ilişkisi olmayan kişilerce yapılan sözleşme koşullarını blokzincir üzerinde uygulayan, ifa ve infaz eden kodlar”²⁴, “sözleşmeye bağlı performansı herhangi bir insan müdahalesi olmaksızın güvenli bir şekilde ve otomatik olarak yerine getiren, kendi kendini ifa edebilen ve değiştirilmeye karşı korumayı (yolsuzluk) sürdürmek için blockchain teknolojisi üzerine inşa edilmiş hesaplama kodları”²⁵, “önceden belirlenmiş sözleşmesel eylemleri dikte eden otomatikleştirilmiş ve kendini ifa eden dolayısıyla kendini infaz edebilen sözleşmeler”²⁶, “insan müdahalesi olmadan, devletin tescil ve yargı sisteminin ifaya zorlayıcı süreçlerine gerek kalmadan, bilgisayar aracılığı ile otomatik şekilde uygulanan anlaşmalar”²⁷ tanımları bulunmaktadır. Bu tanımlar kanaatimce akıllı sözleşmeler için en uygun açıklamalardır.

Görüldüğü üzere akıllı sözleşmeler için birbirinden farklı birçok tanım verilmiştir. Bu tanımlarda göze çarpan birkaç temel nokta bulunmaktadır. Bunlardan ilki akıllı sözleşmeleri bilgisayar kodu olarak gören ve sözleşme olarak gören ayrımıdır. İkinci temel nokta olarak tanımlardan bir kısmı akıllı sözleşmelerin kodlama, programla kısmına odaklanmışken diğer kısmı otomatik icra kısmına odaklanmıştır. Sınırsız opsiyon sunan yapısıyla akıllı sözleşmeler, herkesi farklı bir yönden cezbetmiştir.

²⁴ Alharby, M./Moorsel, A., “Blockchain-Based Smart Contracts: A Systematic Mapping Study”, Computer Science & Information Technology, (2017), s.127; Hansen, D./Reyes, C., “Legal Aspects of Smart Contract Applications”, (2017), s.2, <https://www.virtualcurrencyreport.com/wp-content/uploads/sites/35/2017/05/Perkins-Coie-LLP-Legal-Aspects-of-Smart-Contracts-Applications.pdf>, e.t:24.12.2022.

²⁵ Karamanlioğlu, A., “Concept of Smart Contracts- A Legal Perspective”, Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, S.35, (2018), s.33.

²⁶ Nash, E., “Blockchain & Smart Contract Technology: Alternative Incentives For Legal Contract Innovation”. Brigham Young University Law Review, S.3, (2019), s.817.

²⁷ Çetin, S., “Hukukta Yeni Ufuklar Yeni İtilaflar: Blokzincir Uygulamaları ve Akıllı Sözleşmelere Eleştirel Bir Bakış”, (2019), s.3, https://www.academia.edu/38413617/HUKUKTA_YENI_UFUKLAR_YENI_IHTILAFLAR_BLOKZINCIR_UYGULAMALARI_ve_AKILLI_SOZLESMELERE_ELESTIREL_BIR_BAKIS, e.t:24.12.2022.

Kullanıma girdiği ilk günden bugüne kadar tüm gelişmeleri kapsayacak şekilde bir tanımlama yapmak gerekirse akıllı sözleşmeler kendisini ifa eden sözleşmelerdir²⁸. Akıllı sözleşme kavramı, blokzincir ile sınırlı olmak zorunda değildir²⁹. Otomat makineleri veya Netflix, Amazon gibi platformların³⁰ abonelikleri de akıllı sözleşme mantığıyla çalışır³¹.

Akıllı sözleşmeleri akıllı yapan, diğer teknolojilerle iletişime geçebilmesidir³². Yapay zekanın büyük bir hızla geliştiği göz önüne alınırsa akıllı sözleşmeler ve yapay zekanın sorunsuz şekilde entegre çalışabilmesi yakın zamanda gerçek olacaktır. Bu durumda yapay zeka, öncelikle ihtiyacı belirleyecek, ihtiyaca göre uygun akıllı sözleşme kodunu yazarak blokzincire ekleyecek, akıllı sözleşmenin ilerlemesi için gerekli verileri sağlayacaktır. Akıllı sözleşme ise şartlar yerine geldikçe sözleşme koşullarını ifa edecektir. Bu ihtimalde, emek, zaman ve iş gücü kaybı sıfırlanmış olacaktır.

2) Akıllı Sözleşme Altyapısını Oluşturan Teknik Kavramlar

A) Dağıtık Defter Teknolojisi

Dağıtık defter teknolojisi, merkeziyetçi sistemlere karşı ortaya çıkan bir veri tabanı türüdür. Alışlagelen merkeziyetçi sistemlerde, tüm veriler bir merkez tarafından kontrol edilir, merkez tarafından işlenir ve merkezde saklanır. Dağıtık defter teknolojilerinde ise merkez yoktur. Bir başka anlatımla dağıtık defter teknolojilerinde her kullanıcı bir

²⁸ Rainey, D., "Smart Contract Panel Opening Comments," International Journal of Online Dispute Resolution, V.4, I.2, (2018), s.59.

²⁹ https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts_2.html, e.t:24.12.2022; Geigerat, S., "Cryptocurrencies are (smart) contracts", Computer Law & Security Review, V.34, (2018), s.1148.

³⁰ De Caria, R., "The Legal Meaning of Smart Contracts", European Review of Private Law, V.6, (2019), s.747.

³¹ Borgogno, O., "Usefulness and Dangers of Smart Contracts in Consumer and Commercial Transactions", The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms, Ed. DiMatteo, Cannarsa & Poncibo, (2019), s.290.

³² Madir, J./Al-Saleh, A., "Smart Contracts, Blockchain And Crowdfunding: How The Law Is Getting To Grips With Technology", Law In Transition Journal, (2018), s.26.

merkezdır ve diğerk tđm kullanıcılarla aynı yetkilere sahiptir. Dağıtık defter teknolojisinde veriler tek bir merkezde toplanmak yerine, kullanıcılar üzerinde dağıtılmış veya paylaşılmıştır³³. Her bir kullanıcı, tđm verilerin bir kopyasına sahiptir ve her kopya, orijinal kabul edilir³⁴. Dağıtık defter teknolojisi, kullanıcı ağı ile eşzamanlı olarak paylaşılan dijital kayıtlardır³⁵. Dağıtık defter teknolojisi, “İşlemlerin yürütđlmesi, onaylanması veya yetkilendirilmesi gibi faaliyetlerin merkezi bir otoriteye ihtiyaç duyulmaksızın tđm katılımcıların bağımsız bir ağda onaylanması ile düğđmlerde tutulduğu teknolojiyi ifade eder.”³⁶.

Bir merkez tarafından yönetilmeyen ve bu merkez tarafından manipđle edilmesi mđmkđn olmayan özelliğı sayesinde dağıtık defter teknolojileri şeffaflığı ve güvenilirliğı sağlar. Dağıtık defter teknolojisi, eşten eşe bağlantılı cihaz ağlarının bir ucundan diğerk ucuna dağılmış bir biçimde saklanan hesap defteri şeklinde tanımlanabilir³⁷. Daha basit bir anlatımla, dağıtık defter teknolojisi akıllı cihazlar zinciridir³⁸.

Hukuki bakışın dışına çıkılıp daha geniş bir perspektiften bakıldığında dağıtık defter teknolojileri, her türlü otoritenin buyruğundan kurtulma imkanı verir³⁹. Bu teknolojiye bir merkez, yönetici, egemen veya herhangi bir başka sıfatla diğerklerini belli bir yönde zorlama gücüne sahip biri veya birileri yoktur. Her bir kullanıcı eşittir, verileri eşit şekilde görebilir ve veriler üzerinde eşit şekilde işlem yapabilir. Tđm kullanıcılar yapılan tđm işlemleri eşzamanlı olarak görebilir. Dağıtık defter teknolojileri tam bir

³³ Usta, A./Doğantekin, S., Blockchain 101 v.2, BKM, 2018, s.20.

³⁴ Cieplak, J./Leefat, S., “Smart Contracts: A Smart Way To Automate Performance”, Georgetown Law Technology Review, C.1, S.2, (2017), s.421.

³⁵ ISDA Linklaters, “Whitepaper Smart Contracts and Distributed Ledger – A Legal Perspective” s.7, <https://www.isda.org/a/6EKDE/smart-contracts-and-distributed-ledger-a-legal-perspective.pdf>, e.t:24.12.2022.

³⁶ Blockchain Türkiye, s.15, https://bctr.org/dokumanlar/Blokzinciri_Teknoloji_Terminoloji.pdf , e.t: 24.12.2022.

³⁷ Çubukçu, D., Teknik ve Hukuki Yönleriyle Akıllı Sözleşmeler, Yetkin Yayınları, Ankara 2021, s.10.

³⁸ Tabanlıoğlu, s.2; Nash, s.815 vd.

³⁹ Çelik, U., “Kentsel Raylı Sistem Projeleri Özelinde BIM Ve Akıllı Sözleşme Entegrasyonu”, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, (2020), s.49 vd.

şeffaflık sağlar, şeffaflığın uzantısı olarak insan faktöründen kaynaklanan manipülasyon veya daha bilindik kullanımıyla rüşvet, dağıtık defter teknolojilerinde mümkün değildir.

Güncel durumda akıllı sözleşmeler, dağıtık defter teknolojisine dayanmaktadır. Akıllı sözleşmeleri veya dağıtık defter teknolojisini hukuki zeminde incelerken bu teknolojinin otoriteden kaçış üzerine kurulu olduğu unutulmamalıdır. Aksi durum eşyanın doğasına aykırılık oluşturur. Bilginin güç olduğu günümüzde, dağıtık defter teknolojileri bilgiyi ari şekilde herkesin kullanımına açarak gücü herkese dağıtır. Yargılama sürecine dair bir örnek vermek gerekirse, ceza soruşturmalarında savcılar ve kolluk görevlilerinin en sık kullandığı savuşturma tekniği olan gizlilik kararı, dağıtık defter teknolojilerinde yer alamayacak bir durumdur. Dağıtık defterde herhangi bir tarafın erişebildiği veri, diğer tüm taraflarca da erişilebilir.

Dağıtık defter teknolojilerinden temellenen akıllı sözleşmelerin ve blokzincir sistemlerinin tanıdığı tek otorite, sistemin kullandığı platformdur. Bu platform haricinde hiçbir otorite gücünü tanımayan ve tanımamasına da gerek olmayan blokzincir teknolojileri, kendi başlarına işlemektedir. Bu platformları kullanan kişiler arasında hukuki uyumsuzluk olması durumunda platformun işlemeye devam edebilmesi için bir yargı kararına ihtiyaç yoktur, platform öyle veya böyle işlemeye devam eder. Bu nedenle dağıtık defter teknolojileri söz konusu olduğunda bu teknolojileri var olan hukuki düzenlemeler üzerinden değerlendirmeye çalışmak ve hatta, var olan hukuki düzenlemeler doğrultusunda bu teknolojileri hukuken tanımamak dağıtık defter teknolojilerini veya blokzincir teknolojilerini etkilemez. Bu teknolojiler, her türlü otoriteyi aşarak ve bu otoritelere ihtiyaç duymaksızın işler.

B) Blockchain

a) Tanım

Blockchain, Türk literatüründeki kullanımıyla blokzincir, bir tür dağıtık defter teknolojisi uygulamasıdır⁴⁰. Blokzincir için bir tanım vermek, blokzincirin sınırsız opsiyon sunan yapısı nedeniyle şimdilik pek mümkün değildir, verilecek her tanım gelecekte eksik kalacaktır⁴¹. Blokzincir teknolojisi, kronolojik⁴² bir dağıtık işlem defteridir, bir bilgisayar ağında eşzamanlı şekilde tutulur ve güncellenir⁴³. Blokzincir, dağıtık merkezlere veri kopyalama imkanı sunan teknolojik bir altyapı olarak⁴⁴ kullanıcılarına hizmet sağlar⁴⁵. Bu teknolojiye yapılan her bir işlem, eşten eşe bağlantı ağlarında⁴⁶ bir blok olarak belirir, her bir blok zaman damgasına sahiptir⁴⁷. Her bir blok zincire eklenirken, bloktaki veriler ile zincirdeki veriler karşılaştırılır, karşılaştırma sonucu doğruluğu teyit edilen ve kullanıcı çoğunluğu tarafından onaylanan⁴⁸ bloklar ise

⁴⁰ Usta/Doğantekin, s.20; Dell’erba, M., “Do Smart Contracts Require a New Legal Framework? Regulatory Fragmentation, Self-Regulation, Public Regulation”, Forthcoming University of Pennsylvania Journal of Law & Public Affairs, C.45, (2021), s.7.

⁴¹ Arcari, J., “Decoding Smart Contracts: Technology, Legitimacy, & Legislative Uniformity”, Fordham Journal of Corporate & Financial Law, C.24, S.2, (2019), s.392.

⁴² Wright, A./De Filippi, P., “Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia”, (2015), s.6, <https://ssrn.com/abstract=2580664> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2580664>.

⁴³ Carron, B./Botteron, V., “How Smart Can A Contract Be?”, Blockchains & Smart Contracts & Decentralised Autonomous Organisations And The Law, ed. Daniel Kraus, Thierry Obrist and Olivier Hari, (2019), s.103.

⁴⁴ Genç, C., “Akıllı Sözleşmelerin Geleceği Hakkında Değerlendirme”, İstanbul Barosu Dergisi, C.94, S.4, (2020), s.147.

⁴⁵ Blokzincir teknolojisinin teknik detayları için bkz: Eyal, I./Sirer, E., “Majority Is Not Enough; Bitcoin Mining Is Vulnerable”, Communications of ACM, V.61, I.7, (2018), s.95 vd.; Bacon/Michels/Millard/Singh, s.6 vd <https://ssrn.com/abstract=3091218>; Kınacı, M., “Blockchain Teknolojisi Ve Akıllı Sözleşmelerin Yaygınlaşmasının Önündeki Engeller”, Bahçeşehir Üniversitesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul (2019), s.8 vd.; Doktrindeki birkaç blokzincir çalışmasını detaylı şekilde inceleyen ve karşılaştıran bir blokzincir çalışması için bkz: Subramanyam, S., “Lex Cryptographia – The role of a principles-based approach in Blockchain/DLT Regulation”, Tilburg University, Master Thesis Law & Technology, (2020), s.15 vd.

⁴⁶ Yıldız, B., “Dijital Dönüşüm Sürecinde Blok Zinciri Teknolojisi ve Akıllı Sözleşmeler”, Dijital Dönüşüm Trendleri, Ed.Ela Sibel Bayrak Meydanoğlu, Müge Klein, Dilek Kurt, Filiz Kitabevi, (2019), s.121.

⁴⁷ Bilgili, F./Cengil, F., Blockchain ve Kripto Para Hukuku, Dora Basım-Yayın, 1. Baskı, Adana (2019), s. 37; Topaloğlu, M., “Sağlık Turizminde Smart Sözleşmeler”, 3. Uluslararası Tıp Hukuku Kongresi, Antalya (2019), s.4.

⁴⁸ Blokzincirde kullanıcı oylaması hakkında detaylı bilgi için bkz: Frantz, C./Nowostawski, M., "From Institutions to Code: Towards Automated Generation of Smart Contracts," 2016 IEEE 1st International Workshops on Foundations and Applications of Self Systems, (2016), s.210 vd.

zincirin sonuna eklenir ve bir önceki blokla bağlanır⁴⁹. Bu şekilde birbirine bağlanan ve birbiri ardına gelen bloklar birleşerek blokzinciri oluşturur⁵⁰. Blokzincir defteri, işlem gruplarının listesidir⁵¹. Blokzincir platformunun fonksiyonlarına göre her bir blok zaman, iş, sahiplik gibi bazı bilgilerle damgalanır⁵² ve bu damgalar sayesinde işleme dair kesinlik oluşur. Bu damgalar her bir veriye hastır ve damgadan veriye ulaşmak mümkündür^{53 54}.

Blokzincir teknolojisi bir sonraki internet çağı olarak adlandırılmaktadır⁵⁵. Blokzincir teknolojisinin sunduğu en büyük avantaj aralarında güven ilişkisi olmayan kişilerin güvenilir üçüncü kişilere ihtiyaç olmaksızın blokzincir teknolojisine güvenerek işlem yapabilmeleridir⁵⁶. Bu teknoloji, her bir işlemin kullanıcı çoğunluğu tarafından onaylanması, işlemde yer alan birtakım damgalar ve zincirin sonuna eklenen blokların sonradan değiştirilememesi nedenleriyle özellikle ispat hukuku bakımından hukuki açıdan büyük bir yenilik ve kesinlik getirmektedir⁵⁷.

Blokzincir türleri açık, özel izinli, kısmen açık, kısmen özel izinli şeklinde sınıflandırılabilir. Bu türlerin isimlerinden anlaşılacağı gibi açık blokzincirde tüm veriler her kullanıcıya açıktır⁵⁸. Kısmen açık blokzincirde her kullanıcı verilere erişebilir

⁴⁹ Cong, L./He, Z., “Blockchain Disruption and Smart Contracts”, The review of Financial Studies, C.32, S.5, (2019), s.1760.

⁵⁰ Nzuva, S., “Smart Contracts Implementation, Applications, Benefits, and Limitations”, Journal of Information Engineering and Applications, V.9, I.5 (2019), s.65 vd.

⁵¹ Staples, M./Chen, S./Falamaki, S./Ponomarev, A./Rimba, P./Tran, A./Weber, I./Xu, X./Zhu, J., “Risks And Opportunities For Systems Using Blockchain And Smart Contracts”, (2017), CSIRO Technical Report, Sydney, s.2.

⁵² Blokzincirdeki damgalar hakkında detaylı bilgi için bkz: Ataşen, K., “Blokzinciri Ve Akıllı Sözleşmeler: Güvenli Bir Dijital Sertifikasyon Uygulaması Geliştirilmesi”, Trakya Üniversitesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, (2019), s.8 vd.

⁵³ Tabanlıoğlu, s.16; Ajao, L./Agajo, J./Adedokun, E./ Karnog, L., “Crypto Hash Algorithm-Based Blockchain Technology for Managing Decentralized Ledger Database in Oil and Gas Industry”, Multidisciplinary Scientific Journal, V.2, (2019), s.301 vd.

⁵⁴ Blokzincir teknolojisinin sosyal bilimler ile uğraşanlar için anlaşılır bir anlatımı için bkz: Usta/Doğantekin, s.27 vd.

⁵⁵ Agnikhotram/Kouroutakis, s.301.

⁵⁶ Alharby/Moorse, s.125.

⁵⁷ Reed, C./Sathyanarayan, U./Ruan, S./Collins, J., “Beyond BitCoin—legal impurities and off-chain assets”, International Journal of Law and Information Technology, V.26, I.2, (2018), s.167 vd.

⁵⁸ Blokzincirde gizliliğin sağlanması hakkında bir öneri çalışması için bkz: Kosba, A./Miller, A./Shi, E./Wen, Z./Papamanthou, C., "Hawk: The Blockchain Model of Cryptography and Privacy-Preserving Smart Contracts," 2016 IEEE Symposium on Security and Privacy, (2016), s.839 vd.; Finck, M., “Smart

ancak işlem yapmak için izin gereklidir. Özel izinli blokzincirde hem verilere erişmek hem de işlem yapmak için izin gerekir. Kısmen özel izinli blokzincirde verilere erişmek için izin gerekir ancak işlem yapmak için izne gerek yoktur⁵⁹ ⁶⁰. Blokzincirler merkeziyetsiz olabildiği gibi merkezi de olabilir.

b) Çalışma Sistemi

Blokzincirin çalışma sistemi, platform üzerinde yapılan işlemlerin belirli bir miktarını içeren blokların kullanıcılar onayına sunulması ve eğer onaylanırsa zincire eklenmesi mantığına dayanmaktadır. Her bir kullanıcı kendi cihazında tüm verilerin bir kopyasını taşır, kopya veriler ile yapılmak istenen işlem eşleşmediğinde kullanıcılar blokların zincire eklenmesine onay vermez. Kullanıcı çoğunluğu tarafından onaylanmayan bloklar ise zincire eklenmez.⁶¹

Contracts As A Form Of Solely Automated Processing Under The GDPR”, International Data Privacy Law, V.9, I.2, (2019), s.90 vd.

⁵⁹ Blokzincir türlerine dair detaylı bilgi için bkz: Usta/Doğantekin, s.32 vd; Ajao/Agajo/Adedokun/Karngog, s.303 vd; Araalan, C., “Akıllı Sözleşmeler”, Terazi Hukuk Dergisi, Cilt 15, Sayı 163, (2020), s.508; Christidis, K./ Devetsikiotis, M., “Blockchains and Smart Contracts for the Internet of Things”, IEEE Access, V.4, (2016), s.2297; Cohn, A./West, T./Parker, C., “Smart After All: Blockchain, Smart Contracts, Parametric Insurance And Smart Energy Grids”, Georgetown Law Technology Review, V.1, I.2, (2017), s.279 vd; Filatova, s.220 vd; Gilcrest, J./Carvalho, A., “Smart Contracts: Legal Considerations”, 2018 IEEE International Conference on Big Data, Seattle, (2018), s.3280; Ataşen, s.6 vd; McKinney, S./Landy, R./Wilka, R., “Smart Contracts, Blockchain and the Next Frontier of Transactional Law”, Washington Journal of Law, Technology& Arts, V.13, I.3, s.320 vd; Özekin, O., “Akıllı Sözleşmelerden Doğan Anlaşmazlıklarda Kullanılan Uyuşmazlık Çözüm Yöntemleri Üzerine Bir Eleştiri”, Uluslararası İlişkiler ve Diplomasi Dergisi, C.3, S.2, (2020), s.39; Schulpen, R., “Smart Contracts in the Netherlands: A Legal Research Regarding the Use of Smart Contracts Within Dutch Contract Law and Legal Framework”, Tilburg University, Master Thesis, Tilburg, (2018), s.13; Kargar, P., “Akıllı Sözleşme Tabanlı Tapu Kayıt Sistemi”, Süleyman Demirel Üniversitesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, (2019), s.14 vd.; Catchlove, P., “Smart Contracts: A New Era of Contract Use”, (2017), s.3, <https://ssrn.com/abstract=3090226>; Peters, G./Panayi, E., “Understanding Modern Banking Ledgers Through Blockchain Technologies: Future of Transaction Processing and Smart Contracts on the Internet of Money”, (2015), s.5 vd, <https://ssrn.com/abstract=2692487>.

⁶⁰ Blokzincirin tüm kullanıcılara açık olması nedeniyle veri gizliliği hakkında bir inceleme için bkz: Kuner, C./Cate, F./Lynskey, O./Millard, C./ Loideain, N./Svantesson, D., “Blockchain versus data protection”, International Data Privacy Law, V.8, I.2, (2018), s.103 vd.; Olivier, G./Jaccard, B., “Smart Contracts and the Role of Law”, Jusletter IT, 23. (2017), s.10 vd; Jiang, J., "The Normative Role of Smart Contracts," US-China Law Review, V.15, I.3, (2018), s.144 vd.

⁶¹ Christidis/Devetsikiotis s.2293 vd; Cohn/West/Parker s.277 vd; Bosson, K., “Smart Contracts And Swiss Obligation Law The Conclusion “On The Chain” Of The Contract”, University of Neuchatel, (2019), s.4 vd.

Kullanıcıların çoğunluğu tarafından onaylanarak zincire eklenen her blok zincirin en sonuna eklenir, bloklar onaylanırken kullanıcılar o blokta yer alan işlemlerin zincirde yer alan işlemlerle uyuşup uyuşmadığı görülebilir⁶². Bir blok, zincire eklendikten sonra bu blokta değişiklik yapmak pek mümkün değildir. Blokzincir platformlarının sunduğu fonksiyonlara göre bloklar her bir işin veya işlemin ne zaman yapıldığı, ne içerdiği, kim tarafından yapıldığı, zincire ne zaman eklendiği gibi bilgiler taşır. Bu bilgiler blokzincir platformu tarafından eklenir ve kesinlik taşır. Dolayısıyla blokzincire eklenen her bir blok kendi içerisinde taşıdığı verilere ait damgaların kesinliğini ve doğruluğunu garanti ederken kendisinden önce gelen bloklardaki veri ile eklenecek bloktaki verinin uyuştuğunu da teyit eder.

Blokzincirin çalışma mantığını ve kullanıcı çoğunluğu tarafından onaylanma gerekliliğini bir nevi dijital yargı yetkilisi olarak gören ve blokzinciri bu şekilde kullanan platform ve uygulamalar vardır⁶³. Bu platformlar, blokzincir teknolojisindeki şeffaflığa ve kullanıcı oylamasına dayanır.

Blokzincir sisteminin çalışma mantığını hukukçulara aşina bir sistemle karşılaştırarak anlatmak gerekirse Ulusal Yargı Ağı Projesi (UYAP) iyi bir örnek olacaktır. Blokzincir sisteminde her bir veri kullanıcının kişisel anahtarı ile imzalanır, böylece işlemin kim tarafından yapıldığı belirlenir. Kişisel anahtar ile imzalanmayan bir işlemin blokzincir sistemine girmesi mümkün değildir. Kişisel anahtara benzer olarak, elektronik imza veya mobil imza ile imzalanmayan bir dilekçenin UYAP sistemine eklenmesi mümkün değildir, elektronik imza veya mobil imza dilekçeyi kimin imzaladığını gösterir. Buraya kadar olan kısımda elektronik imza, blokzincirdeki kişisel anahtarı karşılar. Blokzincir veya UYAP sistemine eklenen işlem, iş listesinde bekler.

⁶² Ulucan Özkul, F./Alkan, B., “Dijital Çağda Muhasebenin Dönüşümü: “Blockchain” Teknolojisinde Muhasebe Ve Mali Kontroller”, Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi, C.22, S.2, (2020), s.221.

⁶³ “Digital Jurisdiction” hakkında detaylı bilgi için bkz: Möslin, F., “Legal Boundaries of Blockchain Technologies: Smart Contracts as Self-Help?”, Digital Revolution – New challenges for Law, Ed.A. De Franceschi, R. Schulze, M. Graziadei, O. Pollicino, F. Riente, S. Sica, P. Sirena, (2019), s.313 vd.

Blokszincirde kullanıcı çoğunluğu işlemleri onaylandığında işlem zincire eklenir, UYAP'ta ise katipler işlemi ilgili dosyaya kaydettiklerinde dilekçe ilgili dosyaya girer. Bu bakımdan katiplerin dilekçeyi dosya içerisine kaydetmesi, blokszincir platformundaki kullanıcı çoğunluğunun işlemi onaylamasına benzer. Blokszincirdeki damgalar, UYAP sisteminde iş emrine benzer; örneğin damgadan verinin ne zaman blokszincire eklendiğine ulaşmak mümkündür, iş emrinde de dilekçenin ne zaman gönderildiğine ulaşmak mümkündür. Bu aşamadan itibaren ise iki sistemin farkı ortaya çıkar, UYAP sistemindeki herhangi bir talebin yerine getirilmesi için bir müdahale gerekirken (katibin kararı tebliğe çıkarması, herhangi bir kuruma müzekkere yazılması, hakimin onayı vs.) blokszincir sistemine eklenen bir işlem, müdahaleye gerek kalmaksızın ifa edilir.

Yukarıda yapılan açıklamalardan görüleceği üzere blokszincir teknolojilerinin çalışma mantığı yalnızca bir işlemin yapılmasıyla sınırlı değildir. Blokszincir o işlemin ne zaman yapıldığını, kim tarafından yapıldığını kaydeder, diğer kullanıcıların işleme ulaşmasını mümkün kılar, gelecekte yapılacak işlemlerin bu işlem ile uygunluk sağlayıp sağlamadığını kontrol eder, işlemi yapan kişi veya bir başkası tarafından işlemin zincirden çıkarılmasına izin vermez. Bu sayede blokszincir teknolojisi, günümüzde veri kaydı tutan tüm kurumlar açısından şeffaflık, işlerlik ve erişilebilirlik sağlar.

c) Özellikleri

Blokszincir, dağıtık defter teknolojilerinin özel bir versiyonu olarak dağıtık defter teknolojilerinin sahip olduğu tüm özelliklere sahiptir. Bu özelliklerden ilki şeffaf yapıdır. Blokszincir teknolojilerinde yapılan her bir işlem, işlem damgalarıyla beraber diğer kullanıcıların erişimine açıktır. Tüm kullanıcılar işlem geçmişini ve işlem damgalarını görebilir. Her bir kullanıcının görebildiği kopya, orijinal kopyadır. Tüm kullanıcılar aynı

verileri görür ve aynı bilgilere erişir. Blokzincir sağladığı şeffaflıkla manipülasyondan uzak bir yapıdır⁶⁴.

Blokzincir platformları yalnızca şeffaflık sağlamakla kalmaz. Şeffaflığı kesinlik, güvenlik ve değiştirilemezlik ile destekleyerek perçinler. Blokzincirde yer alan her bir blok, hem içerisinde taşıdığı veriler bakımından hem de kendinden önce gelen bloklar bakımından kesinlik ve güvenilirlik oluşturur. Bloklar taşıdıkları damgalar sayesinde her bir işleme ilişkin bazı bilgileri kesin olarak tespit eder. Kesinlik, güvenilirliği beraberinde getirir⁶⁵.

Blokzincirde kesinlik ve güvenilirliği güçlendiren bir başka etken değiştirilemezliktir⁶⁶. Zincirde yer alan bir verinin değiştirilebilmesi için verinin yer aldığı blok zincirden kopartılmalıdır. Zincirin tek yönde ilerlediği göz önüne alındığında zincirin ortasındaki bir blokun tek başına zincirden çıkarılması mümkün değildir, ancak söz konusu blok ve sonrasında gelen tüm blokların zincirden çıkarılırsa değişiklik yapılabilir. Zincir ortasındaki tek bir blokun zincirden çıkarılması için kullanıcı çoğunluğunun onayı gereklidir, blokzincir mantığına aykırı olan bu işlem diğer kullanıcılar tarafından onaylanmayacak ve gerçekleşmeyecektir. Zincir ortasındaki bir blokun sonrasında gelen tüm bloklarla beraber zincirden çıkarılmasına hard-fork (çatallaşma) adı verilir. Çatallaşmanın gerçekleşebilmesi için de kullanıcı çoğunluğunun onayına ihtiyaç vardır. Her iki durum bakımından da kullanıcı çoğunluğunun sağlanması oldukça düşük bir ihtimaldir. Herhangi bir işlemin geri alınması blokzinciri blokzincir yapan temel mantığa aykırıdır. 2016 yılında gerçekleşen bir Ethereum saldırısında ciddi miktarlarda kayıp yaşanmış, bu işlemler hard fork ile geri alınmak istendiğinde kullanıcıların bir kısmı geri almanın blokzincire aykırı olduğunu ileri sürerek işleme onay vermemiştir. Geri kalan kullanıcılar tarafından çoğunluk sağlanmış, işlemler geri

⁶⁴ <https://www.interleges.com/wp-content/uploads/2019/02/BLOCKCHAIN-AND-SMART-CONTRACT-1.pdf>, e.t:24.12.2022.

⁶⁵ <https://www.interleges.com/wp-content/uploads/2019/02/BLOCKCHAIN-AND-SMART-CONTRACT-1.pdf>, e.t:24.12.2022.

⁶⁶ Schrepel, T., “Collusion By Blockchain And Smart Contracts”, Harvard Journal of Law & Technology, V.33, I.1, (2019), s. 121.

alınmıştır. 2022 yılı itibarıyla hala yapılan geri alma işlemine eleştiriler devam etmektedir. Bu durum, milyonlarca dolarlık kayıp söz konusu olduğunda dahi blokzincirde geri alma işlemi uygulanmasının blokzincir mantığına aykırı olduğunu gösterir.

Blokzincirin kullanıcılar için sağladığı bu faydalara ek olarak hukuki açıdan ispat hukukunda bir devrim niteliğindedir⁶⁷. Her bir işlemi kimin yaptığı, ne zaman yaptığı, işlemin ne zaman blokzincire eklendiği kayıt altındadır. Blokzincirde tutulan verilen herkesin erişimine açık olması verilen yok olmasını engeller, bu sayede herhangi bir delilin kaybolması imkansız hale gelir.

C) Akıllı Sözleşme Çalıştırabilen Blokzincir Platformları

a) Bitcoin

Bitcoin, bir blokzincir platformudur ve aynı zamanda bu blokzincirde madencilik yaparak elde edilen kripto paradır⁶⁸. Çalışma kapsamında kastedilen Bitcoin, blokzincir platformudur. Blokzincir teknolojisinin en bilineni ve en çok ilgi çekeni olan Bitcoin, diğer blokzincir platformlarına göre daha eskidir. 2008 yılının Kasım ayında Satoshi Nakamoto adlı kişi veya grup tarafından yayınlanan bir makale ile tanıtılan Bitcoin⁶⁹, 2009 yılında açık ağ olarak faaliyete girmiştir⁷⁰.

Bitcoin platformu akıllı sözleşmeler açısından teknik olarak pek kullanışlı değildir. Çalışma kapsamında teknik detaylara girilmeyecek olsa da özetle, Bitcoin kripto para transferi için tasarlanmıştır ve bu nedenle Bitcoin üzerinden yapılabilecek işlemler sınırlıdır. Akıllı sözleşmelerin hemen her türlü sözleşmede uygulanabileceği ve gelecekte

⁶⁷ Reed/Sathyanarayan/Ruan/Collins, s.7 vd.

⁶⁸ Bitcoin hakkında detaylı bilgi için bkz: Nakamoto, <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>, e.t:24.12.2022.

⁶⁹ Nakamoto, <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>, e.t:24.12.2022.

⁷⁰ Usta/Doğantekin, s.66.

kullanım alanlarının da artacağı düşünöldüğüne, Bitcoin akıllı sözleşmeler için yetersiz kalmaktadır. Bitcoin platformunun teknik yetersizliğine ek olarak bu platform kullanıcı dostu bir arayüze de sahip değildir⁷¹. Tüm bunlar, Bitcoin'i akıllı sözleşmeler açısından yetersiz kılmaktadır.

Ancak eklemek gerekir ki, Szabo'nun 1994'te bahsetmiş olduğı akıllı sözleşmeleri, günümüzde anladığımız akıllı sözleşmeler haline getiren Bitcoin'dir. Bitcoin, dağıtık defter teknolojisinin kullanımını blokzincir şeklinde sunarak kendi alanında bir devrim yaratmıştır. Bu devrimin önemi, Bitcoin'in 2008'den bugüne popölerliğini ve değerini giderek artırması ve her geçen gün daha çok kullanıcıya ulaşmasından anlaşılabilir.

b) Ethereum

Bitcoin'in sadece kripto para transferi odaklı olması nedeniyle gerçek dünya ihtiyaçlarını karşılamaktan uzak olduğunu düşünen Vitalik Buterin, Ethereum platformunu⁷² tasarlayarak kullanıma sunmuştur⁷³. Bitcoin blokzincirinden sonra en çok bilinen blokzincir olan Ethereum, Bitcoin'e göre akıllı sözleşme kurmaya daha elverişlidir⁷⁴ ve bu nedenle "Blokchain 2.0"⁷⁵, "Blockchain 3.0"⁷⁶ olarak da adlandırılır. Ethereum blokzincir platformunun elverişli olmasının nedeni Ethereum ağında çalışan ve Ethereum Virtual Machine (Ethereum Sanal Makine - EVM) adı verilen ve Turing-

⁷¹ Delmolino, K./Arnett, M./Kosba, A./Miller, A./Shi, M., "Step by Step Towards Creating a Safe Smart Contract: Lessons and Insights from a Cryptocurrency Lab." IACR Cryptology EPrint Archive, (2015), s.82.

⁷² <https://ethereum.org/en/>, e.t:24.12.2022.

⁷³ Usta/Doğantekin, s.70; Sert, T., Sorularla Blockchain, <https://bkm.com.tr/wp-content/uploads/2015/06/Sorularlablockchain.pdf>, s.128; <https://www.coindesk.com/learn/ethereum-101/what-is-ethereum>, e.t: 24.12.2022.

⁷⁴ Verstraete, M., "The Stakes of Smart Contracts." Loyola University Chicago Law Journal, V.50, I.3, (2019), s.760 vd.; Lamela Seijas, P. /Thompson, S./McAdams, D., "Scripting Smart Contracts For Distributed Ledger Technology" IACR Technical Report, Cryptol ePrint Archive, (2016), s.7.

⁷⁵ Bilgili/Cengil s. 151; Doğancı, D., Blokzincirine Dayalı Akıllı Sözleşmelerin Hukuki Nitelikleri, Kuruluşu, Yorumu, İfası ve Bazı Örnek Hukuki Uygulamalar, On İki Levha Yayıncılık, İstanbul 2021, s.59; <https://www.niceideas.ch/roller2/badtrash/tags/ethereum> e.t:24.12.2022.

⁷⁶ Perugini, M./Dal Checco, P., "Smart Contracts: A Preliminary Evaluation.", Information Technology & Systems eJournal, (2015), s.18.

Complete (Turing tamamlama) özelliği sağlayan bir sanal makinedir⁷⁷. Bu sanal makine, birçok yazılım dilini destekler bu yazılım dillerinden herhangi birinde yazılmış olan kodun Ethereum üzerinde çalışmasına olanak sağlar⁷⁸. Hali hazırda Ethereum platformunda birçok geliştirme çalışması yapılmaktadır. Bitcoin yalnızca kripto para transferine izin verirken Ethereum’um birçok farklı alan ve sektörden kullanılabilmesi nedeniyle Bitcoin ‘1. Nesil Blokzincir’ olarak adlandırılırken Ethereum ‘2. Nesil Blokzincir’ olarak adlandırılır⁷⁹.

Herhangi bir makinenin, diğer programlanabilir makinelerin yaptığı tüm hesaplama işlemlerini yapmasına Turing-tamamlama adı verilir⁸⁰. Turing-tamamlama, bir hesaplamanın tüm programlanabilir makinelerde aynı sonucu vermesini sağlar. EVM, Turing-tamamlama özelliği sayesinde Ethereum blokzinciri üzerinde yapılan tüm işlemlerin farklı cihazlarda aynı sonucu vermesini sağlar.⁸¹

Özetle, Bitcoin genellikle kripto para transferi odaklı sınırlı sayıda akıllı sözleşmeye izin verirken Ethereum’da sınır yoktur ve halen geliştirilmeye devam etmektedir⁸². Bu durum Ethereum’un sınırsız tipte akıllı sözleşme hazırlamaya elverişli yapısı ve Turing-Complete olması ile alakalıdır⁸³.

⁷⁷ Kargar s.20; Patsonakis, C./Samari, K./Kiayias, A./Roussopoulos, M., “On the Practicality of a Smart Contract PKI.” 2019 IEEE International Conference on Decentralized Applications and Infrastructures, (2019), s.2 vd; Scherer, M., “Performance and Scalability of Blockchain Networks and Smart Contracts”, Umea Universitet, (2017), s.10.

⁷⁸ Kargar s.20; Patsonakis/Samari/Kiayias/Roussopoulos s.2 vd; Scherer, s.10; Doğancı, s.61.

⁷⁹ Usta/Doğantekin, s.70; Kargar s. 20; <https://academy.binance.com/tr/articles/what-is-ethereum>, e.t: 24.12.2022.

⁸⁰ <https://www.codegeni.us/turing-completeness/> e.t: 24.12.2022.

⁸¹ Petterson, J./Edstörn, R., “Safer Smart Contracts Through Type-Driven Development”, Chalmers University Of Technology And University Of Gothenburg, Master’s Thesis, Sweden, (2016), s.7 vd, 25 vd.

⁸² Templin, S., “Blocked-Chain: The Application of the Unauthorized Practice of Law to Smart Contracts”, The Georgetown Journal Of Legal Ethics, V.32, s.961.

⁸³ Kolber, A., “Not-So-Smart Blockchain Contracts and Artificial Responsibility”, Stanford Technology Law Review, V.21, I.2, (2018), s.208; Scholz, L., “Algorithmic Contracts”, Stanford Technology Law Review, V.20, I.2, (2017), s.147; Werbach, K./Cornell, N., “Contracts Ex Machina”. Duke Law Journal, V.67, N.2, (2017), s.334; Bitcoin ve Ethereum platformlarının teknik karşılaştırması için bkz; Gencer, A./Basu, S. /Eyal, I./Van Renesse, R./Sirer, E., “Decentralization in Bitcoin and Ethereum Networks.” Financial Cryptography, (2018), ar.Xiv:1801.03998; Bitcoin-Ethereum-Tezos platformlarının teknik karşılaştırması için bkz; Jairam, S./Gordijn, J./Da Silva Torres, I./Kaya, F./Makkes, M., “A Decentralized Fair Governance Model for Permissionless Blockchain Systems”, (2021), <http://ceur->

c) Diğer Platformlar

Akıllı sözleşme oluşturmaya elverişli birçok blokzincir platformu bulunmaktadır. Bu platformlar için yukarıda yapılan blokzincir açıklamaları genel olarak geçerlidir. Ethereum sonrası ortaya çıkan akıllı sözleşme platformları genellikle Turing-Complete özelliği taşırlar. Platformda kullanılan işlem damgaları genel olarak aynı veya benzer olsa da platformların izin verdiği sınırlar değişkenlik gösterebilir. Bunlara ek olarak akıllı sözleşmelerin yasal düzlemde daha rahat kullanılabilmesi için hukuk sistemleri şeklinde tasarlanan blokzincir platformları da bulunmaktadır. Akıllı sözleşmelerin değiştirilemezlik özelliğinin olumsuz yönleri düşünülerek sonradan değişiklik yapılmasına izin veren blokzincir platformları üzerinde de çalışılmaktadır. Görüldüğü üzere akıllı sözleşmelerden doğan pratik sorunları çözmeye odaklı birçok blokzincir platformu bulunmaktadır. Bu platformlar üzerinde sürekli güncellemeler yapılmakta ve olası sorunlar ortadan kaldırılmaya çalışılmaktadır.⁸⁴

Her bir akıllı sözleşme kendi özelliklerini ve avantajlarını sunar. Bitcoin yalnızca kripto para transferlerine izin vermesi nedeniyle, Ethereum ise yüksek işlem ücretleri nedeniyle cazip değildir. Farklı özellikler ve işlem ücretleri sunan blokzincir platformları, sundukları avantajlara göre tercih edilir. Örneğin İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB), blokzincir üzerinden yürüttüğü işlemler için Kozmot platformunu kullanmaktadır⁸⁵. Her

[ws.org/Vol-2835/paper3.pdf](https://www.ws.org/Vol-2835/paper3.pdf) e.t: 24.12.2022; HyperLedger Fabric, Ethereum, Corda ve MultiChain platformlarının teknik karşılaştırılması için bkz: <https://www.multichain.com/blog/2018/12/smart-contract-showdown/> e.t: 24.12.2022; Tevetoğlu, M., "Ethereum ve Akıllı Sözleşmeler", İnönü Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, S.12, C.1, (2021), s.199 vd.

⁸⁴ Bu platformlardan bazıları ile ilgili detaylı bilgi için bkz : Sezer, H., "Gayrimenkul Sektöründe Blok Zincir Teknolojisinin Kullanımı ve Akıllı Kontratların İncelenmesi", İstanbul Teknik Üniversitesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, (2019), s.14 vd; Bartoletti, M./Pompianu L., "An Empirical Analysis of Smart Contracts: Platforms, Applications, and Design Patterns", Financial Cryptography and Data Security, Ed. Michael Brenner, (2017), s.496 vd; Lerner, S., <https://www.rsk.co/Whitepapers/RSK-White-Paper-Updated.pdf>, e.t: 24.12.2022; Lamela S./McAdams, T., s.10 vd; Swanson, T., Great Chain of Numbers: A Guide to Smart Contracts, Smart Property and Trustless Asset Management, Creative Commons, 2014, s. 31 vd; <https://bithalo.org> , <https://kozmot.com> ; <https://eos.io> ; <https://aragon.org> ; <https://www.openlaw.io> ; <https://www.burst-coin.org/index.html> ; <https://codius.org> ; <https://hyperledger-fabric.readthedocs.io/en/latest/whatis.html> ; <https://mattereum.com/about-us/> ; <https://counterparty.io> ; <https://blackhalo.info> ; <https://www.avax.network> ; <https://bloxroute.com> ; <https://monax.io> .

⁸⁵ <https://kozmot.com> ; <https://blokzincir.ibt.gov.tr>.

bir kullanıcı, akıllı sözleşmeyi ne için kullanacağı, hangi alanda kullanacağı, işlem ücretleri ve benzer kriterlere göre seçim yapabilir.

II. Akıllı Sözleşmelerin Özellikleri ve Çalışma Sistemi

Akıllı sözleşmeler, dağıtık defter teknolojisi ve blokzincir tabanlı uygulamalar olduğundan her iki teknolojinin tüm özelliklerine sahiptirler. Değiştirilemezlik, güvensiz güven, kendiliğinden ifa, araçların ve işlemlerin azalması, şeffaflık ve kesinlik olarak sayılabilecek bu özellikler sayesinde akıllı sözleşmeler, geleneksel sözleşmelere kıyasla çok daha verimli ve güvenlidir.

Blokzincirin çalışma sistemi ise platformun kodda yazan edimleri ifa etmesi şeklindedir. Platform, kendi içerisinde veya entegre olduğu sistemlerle ifayı gerçekleştirir. Bunun yanı sıra, kodda yazan edimlerin gerçekleştirilmesi için veriye ihtiyaç duyulan durumlarda veri sağlayıcılar devreye girer. Veri sağlayıcılar herhangi bir internet sitesi, sensor, borsa, akış veya güvenilir üçüncü kişi⁸⁶ olabilir.

1) Akıllı Sözleşmelerin Özellikleri

A) Değiştirilemezlik

Akıllı sözleşmelerde kodlar yazıldıktan sonra değişiklik yapmak mümkün değildir⁸⁷. Bu nedenle akıllı sözleşmeler sonradan değiştirilemez. Otomat makineleri

⁸⁶ Yıldırım, A., Türk Borçlar Hukuku Bakımından Akıllı Sözleşmeler, Seçkin Yayıncılık, 2023, s.48.

⁸⁷ Kargar s.13.

üzerinden düşünüldüğünde makineye para atılıp tercih yapıldıktan sonra ürünü değiştirmek imkansızdır. Blokzincir teknolojisi üzerinden düşünüldüğünde ise sözleşme kodu yazılıp işlem bloku blokzincire eklendikten sonra değişiklik yapılması mümkün değildir. Bu türden bir değişiklik kullanıcılar tarafından fark edilir, işleme onay verilmez ve işlem gerçekleşmez.⁸⁸

Burada bir detay olarak belirtmek gerekir ki blokzincirde yapılmış herhangi bir işlemin değiştirilmesi için hard-fork (çatallaşma) adı verilen bir işlem uygulanmaktadır. Bu işlem basitçe kullanıcı çoğunluğunun işlemi geri alma yönünde karar vermesi olarak açıklanabilir⁸⁹. Ancak çatallaşmanın uygulanması kolay değildir ve aynı zamanda blokzincirin temel mantığıyla çelişir. İşte bu noktada, “governance” olarak anılan bir mekanizma ortaya çıkmıştır. Türkçeye “yönetim” olarak çevrilebilecek bu yöntem sayesinde blokzincirde gerçekleşen işlemler üzerinde değişiklik yapılması mümkündür⁹⁰. Yönetim mekanizması henüz popülerlik kazanmamış ve kullanımı oldukça sınırlı kalmıştır⁹¹.

⁸⁸ Buchwald, M., "Smart Contract Dispute Resolution: The Inescapable Flaws of Blockchain-Based Arbitration", University of Pennsylvania Law Review, V.168, I.5, (2020), s.1377.

⁸⁹ Grimmelmann, J., "All Smart Contracts are Ambiguous", Journal of Law & Innovation, V.2, I.1, (2021), s.16.

⁹⁰ Türkçeye çeviride “yönetişim” kavramı da kullanılmaktadır, bkz: Pilavcı, E.: “The Regulation of Smart Contracts: Law, Governance and Practice”, İstanbul Bilgi Üniversitesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, (2019), s.ix.

⁹¹ “Governance” hakkında detaylı bilgi için bkz; Dursun, T./Üstündağ, B., “A Novel Framework for Policy Based On-chain Governance of Blockchain Networks”, Information Processing & Management, V.58, I.4, (2021), s.2 vd.; Rikken, O./Janssen, M./Roosenboom-Kwee, Z., “Governance Challenges Of Blockchain And Decentralized Autonomous Organizations”, Information Polity, V.24, I.4, (2019), s.397 vd.; <https://watsonlaw.nl/en/blockchain-governance-what-is-it-what-types-are-there-and-how-does-it-work-in-practice/> e.t:24.12.2022; <https://www.internet-governance.org/what-is-internet-governance/>, e.t:24.12.2022 ; Jaaram/Gordijn/Da Silva Torres/Kaya/Makkes, s.3 vd, <http://ceur-ws.org/Vol-2835/paper3.pdf> e.t: 01.05.2021; https://www.capgemini.com/consulting-de/wp-content/uploads/sites/32/2017/08/smart-contracts_paper_long_0.pdf, s.16, e.t:12.03.2021; Werbach, K., The Blockchain and the New Architecture of Trust, MIT Press, United States of America, 2018, s.133 vd; Wright/De Filippi s.36 vd.

B) Güvensiz Güven

Akıllı sözleşmelerde taraflar birbirlerine değil akıllı sözleşmenin kendiliğinden ifasına güvenirlir. Blokzincir üzerinde kurulan akıllı sözleşme, karşı tarafa güvenme zorunluluğunu ortadan kaldırır. Karşı taraf istese de istemese de akıllı sözleşmeyi içeren blok zincire eklendikten sonra platform sözleşme hükümlerini ifa edecektir. Böylece akıllı sözleşmenin tarafı, sözleşmeyi kurduğu diğer tarafa hiçbir şekilde güvenmese de platforma güvenir. Bu durum güvensiz güven yaratır. Farklı bir ifadeyle sistemin çalışma mantığı “kimseye güvenmem ama herkese güvenirim”dir⁹².

Akıllı sözleşmelerin sağladığı güvensiz güven, sözleşme ihlallerini minimuma indirir. Sözleşme hükümlerinin yerine getirilmesi için tarafların veya herhangi bir aracının, üçüncü kişinin eylemine gerek yoktur. Akıllı sözleşme platformu, ister otomat olsun ister blokzincir, sözleşme hükümlerini kendiliğinden yerine getirir. Otomatın veya blokzincirin sözleşmeden vazgeçmesi, sözleşmeyi yerine getirmek istememesi mümkün değildir. İşte bu durum akıllı sözleşmelerdeki güveni sağlar. Geleneksel sözleşmelerde karşı tarafın edimi ifa edeceğine güvenmek gerekirken akıllı sözleşmelerde edim, karşı tarafın rızasına bakılmaksızın platform tarafından ifa edilir.⁹³

C) Kendiliğinden İfa

Akıllı sözleşmeler, kendisini ifa eden sözleşmelerdir. Akıllı sözleşme kurulduktan sonra platform sözleşmeyi ifa eder. İfanın başlaması için başka bir işleme gerek olmadığı gibi karşı tarafın onayı veya eylemi gerekmez. Koddaki kelimeler, eylemlerdir⁹⁴. Bu sayede kod yazıldığında, gerçekleşecek eylemler de saptanmış olur. Akıllı sözleşmelerin

⁹² Bilgili/Cengil s.39; Werbach s.28 vd.

⁹³ Blokzincirin güvensiz güven özelliğine ilişkin karşıt görüş için bkz : Zou, M., “Code, and Other Laws of Blockchain”, Oxford Journal of Legal Studies, V.40, I.3, (2020), s.646 vd.

⁹⁴ Green/Sanitt, s.201.

geleneksel sözleşmelere kıyasla ifayı garanti altına aldığı söylenebilir. Kendiliğinden ifa avantajı nedeniyle doktrinde blokzincir üzerinde kurulan akıllı sözleşmelerin sözleşmeler konusunda bir devrim yarattığı görüşüyle akıllı sözleşmeler için “Sözleşme 2.0” şeklinde kullanımlar ortaya çıkmıştır⁹⁵.

Sözleşme kurulduktan sonra ihlallerin yaşanması olasıdır. Hukuk, her sözleşme ihlaline yaptırım uygulamadığı gibi, ihlalden doğan her bir zararı da gidermez, bu pratik olarak mümkün değildir⁹⁶. Dolayısıyla hukukta, sözleşme ihlalleri söz konusu olduğunda pratik boşluklar vardır. Bu pratik boşluklar gerçekleştikten sonra her birini engellemek veya tazmin etmek mümkün olmadığından, gerçekleşmeden önce gerçekleşmesini engellemek çok daha güvenlidir. Akıllı sözleşmelerin etkisi de işte burada ortaya çıkar. Akıllı sözleşme, karşı tarafın sözleşmeyi ihlal etmesine, göz ardı etmesine, başka çıkarlar için ifayı manipüle etmesine izin vermeden sözleşmeyi ifa eder. Hukuk, zararı tazmin edici bir tutum sergilerken akıllı sözleşme zararı engelleyici şekilde çalışır.

Akıllı sözleşmelerde kendiliğinden ifa, sözleşmenin kurulduğu platform üzerinden başlar. İfa yükümlülüğünde sıralama olarak önce olan ifa gerçekleşmedikçe diğer ifalar da gerçekleşmez. Örneğin “x malının mülkiyeti devredildiğinde y miktarda para ödenecektir” şeklinde kodlanan bir akıllı sözleşmede x malı devredilmediği sürece y miktarda para ödenmez. Bu nedenle akıllı sözleşmeler “all or nothing trade” yani “ya hep ya hiç sözleşmeleri” şeklinde de anılır⁹⁷. Bu bakımdan akıllı sözleşmelerin geleneksel sözleşmelere göre ifa açısından güvenilirlik sağladığı söylenebilir.

⁹⁵ Savelyev, A., Contract Law 2.0: ‘Smart’ Contracts as The Beginning Of The End Of Classic Contract Law, 2017, Information & Communications Technology Law, C.26, S.2. s.1; Davola, A./Pardolesi, R., “What is Wrong in the Debate about Smart Contracts”, Journal of European Consumer and Market Law, V.9, I.5, (2020), s.202.

⁹⁶ Posner, R., “Let Us Never Blame a Contract Breaker”, Michigan Law Review, V.107, I.8, (2009), s.1363.

⁹⁷ Cuccuru, P., “Beyond Bitcoin: An Early Overview On Smart Contracts”. International Journal of Law and Information Technology, V.25, N.3, (2017), s. 185; Arcari, s.371.

D) Aracıların ve İşlemlerin Azalması

Akıllı sözleşmelerin kendisini ifa etmesinin bir sonucu olarak sözleşmenin tamamlanması için gereken aracılar azalır. Akıllı sözleşmelerde tek aracı platformun kendisidir. İşlemler platform tarafından yapılır. Bir örnekle açıklamak gerekirse geleneksel sözleşmelerde satıcı ürüne ihtiyacı olduğunu fark ettiğinde tedarikçi ile anlaşır, tedarikçi farklı üreticilerle iletişime geçerek satıcının istediği miktarda ürünü bulur, üretici ve satıcı arasında nakliyatın sağlanması için nakliyatçı ile anlaşılır, ürünü garanti altına almak için sigortacı ile anlaşılır, tüm bunlar olurken ödemelerin gerçekleşmesi için bankalar ile çalışılır. Tüm bu işlemler, karşı tarafın sözleşmeyi sözleşme koşullarına uygun olarak ifa etme isteğine bağlıdır. Tazminat boyutu bir tarafa bırakılarak, bu aşamaların herhangi birinde sözleşme ifa edilmek istenmezse satıcının ürüne ulaşması mümkün değildir. Akıllı sözleşmelerde ise satıcı, stokların belli bir düzeyde tutulmasını istediğinde veri sağlayıcı stoktaki eksikliği görür, akıllı sözleşmeye bu yönde veri sağlanır, akıllı sözleşme istenen özelliklerdeki ürün için harekete geçer, sözleşme kurulur, ödemeler yapılır ve ürünün nakliyesi sağlanır. Böylece işlem ve ihtiyaç duyulan aracı sayısı azalır.

Çağımızın en gözde teknolojilerinden biri olan yapay zekanın akıllı sözleşmelere entegre olması durumunda yukarıda sayılan işlemler çok daha pratik şekilde uygulanacağını söylemek olasıdır. Hem blokzincir teknolojileri hem de yapay zeka teknolojisi henüz Silikon Vadisi'nden dışarı pek yayılmamıştır. Her iki teknoloji de toplumlar geneline yayıldığında yukarıda açıklanan örnek günlük hayatın olağan bir parçası olacaktır.

E) Şeffaflık

Dağıtık defter teknolojisinden temellenen akıllı sözleşmeler, bu teknolojinin getirisi olan şeffaflık özelliğini taşır. Yapılmaya çalışılan her işlem herkes tarafından görülebilir,

yapılan her işlem çoğunluk tarafından onaylanmadıkça geçerli olmaz. Bu sistemle akıllı sözleşmeler geleneksel sözleşmelerden farklı olarak mutlak şeffaflık sağlar. Buna ek olarak dağıtık defter teknolojisiyle veriler her bir kullanıcı üzerinde depolanır. Bu şekilde verilerin tahrip edilmesi veya değiştirilmesi imkansızla yakın bir olasılıktır. Herhangi bir verinin değiştirilmesi için her bir kullanıcıdaki veri kopyasına erişilmesi ve buradaki verinin değiştirilmesi gerekmektedir.

Akıllı sözleşmeler hem işlem geçmişi hem depolanan veri hem de yapılmak istenen işlem açısından mutlak şeffaflık sağlar. Akıllı sözleşmelerin şeffaflık özelliğiyle kullanıcılar yalnızca işlemi görmekle kalmazlar; sözleşmeye konu edimin geçmişini, sözleşme akdeden tarafın yetkili olup olmadığı, söz konusu mal veya hizmetin durumu, sözleşmeyi akdeden kullanıcının önceki işlemleri ve bu işlemlerin nasıl sonuçlandığı gibi verilere de erişebilirler. Şeffaflığın sonucu olarak herhangi bir akıllı sözleşme kurulurken sözleşme konusu edimin durumu, piyasa değeri, arz ve talep oranları görülebilir. Şeffaflık sayesinde özellikle tüketiciler almak istedikleri ürün veya hizmet için arz-talep dengesini ve stok miktarını görerek ürün veya hizmetin fiyatı hakkında doğru bir değerlendirme yapabilir⁹⁸.

Geleneksel sözleşmelere kıyasla akıllı sözleşmelerin sağladığı en büyük ikinci avantaj, kanımca şeffaflık özelliğidir. Şeffaflık özelliğiyle kiralanacak olan aracın hasar geçmişi, alınacak olan ürünün geçmiş fiyatları, istenen evin resmi durumu, satıcının gerçekten sözleşme yapmaya yetkili olup olmadığı gibi sorular, kolayca cevaplanabilir. Bu neticede aldatma, dolandırıcılık gibi durumlar azalır.

⁹⁸ Lee, J./Khan, V., "Blockchain and Smart Contract for Peer-to-Peer Energy Trading Platform: Legal Obstacles and Regulatory Solutions," University of Illinois Chicago Review of Intellectual Property Law, V.19, I.4, (2020), s.292.

F) Kesinlik

Akıllı sözleşmelerde kesinliği iki açıdan değerlendirmek gerekir. Öncelikle sözleşmenin kuruluşundaki kesinlik ve sonrasında sözleşme kodlarının kesinliği incelenmelidir. Sözleşmenin kuruluşu açısından sözleşmenin kurulduğu platforma göre işlem damgaları değişse de genel olarak zaman damgası, kullanıcı damgası, iş damgası ve eylem damgası şeklinde damgalar taşıyan akıllı sözleşmeler, zincire eklendikten sonra değiştirilemez ve tüm kullanıcıların kayıtlarında kopyalanır. Dolayısıyla sözleşme maddelerinde veya sözleşmenin kurulmasından kaynaklı bir muğlaklık oluşması mümkün değildir. Akıllı sözleşmenin ne zaman ve kimler tarafından yapıldığı, ne zaman blokzincire eklendiği belli ve kesindir.

Akıllı sözleşme kodunun kesinliği ise kodların özellikle ve yalnızca tek bir anlama gelecek şekilde yazılmasıdır⁹⁹. Muhakeme yeteneği olmayan ve doğru-yanlış doğrulaması ile ilerleyen kodlarda, kodlanan eylemler koda uygun şekilde gerçekleştiğinde kod ilerlemeye devam eder¹⁰⁰. Kodlanan eylemler gerçekleşmezse veya kodlanan şekilde gerçekleşmezse kod ilerlemez. Bu işleyişin sağlanabilmesi için kodlanan her bir eylemin kesin ve tek anlamlı olması gerekir. Aksi takdirde kod ilerleyemez.

3) Akıllı Sözleşmelerin Çalışma Sistemi

A) Platformun İfası

Akıllı sözleşmelerin çalışma sistemi, blokzincire dayalıdır. Blokzincirde yapılan herhangi bir işlem, bloklara eklenir. Kapasitesi dolan blok, blokzincire eklenmek üzere

⁹⁹ Savelyev, s.13 vd.

¹⁰⁰ Gilcrest/Carvalho, s.3277.

kullanıcıların onayına sunulur. Blokzincir kullanıcıları, blokta yer alan işlemler ile blokzincirde yer alan verilerin eşleşip eşleşmediğini kontrol eder, eğer bloktaki işlem, blokzincirde yer alan verilere aykırı değilse blok onaylanır ve blokzincire eklenir. Blokzincirin genel özelliği olan bu özellik geçmişe dönük kayıt değiştirmeyi, hukuken tasarruf yetkisi olmayan bir eylemi gerçekleştirmeyi, dolandırıcılığı engeller.

Blokzincirin genel çalışma sistemine ek olarak akıllı sözleşmeler “eğer... öyleyse...” şeklinde kodlanır. Kodda yer alan ve taraflara yüklenen borçları içeren eylemlerin gerçekten gerçekleşip gerçekleşmediği ise “Boole cebiri” denen bir sistemle çalışır ve bu cebir değişkenleri doğru veya yanlış olarak karşılar¹⁰¹. Akıllı sözleşme, doğru olarak karşılanan değişkenler söz konusu olduğunda çalışmaya başlar veya devam eder; yanlış olarak karşılanan cebirler olduğundan ise çalışmaya başlamaz veya çalışmayı durdurur. Bu sayede akıllı sözleşmeler kodda yazılı eylemlerin her biri için doğru-yanlış doğrulaması yaparak adım adım ilerler.

Akıllı sözleşmeler blokzincir üzerinde yer alır, sözleşme maddeleri platform tarafından ifa edilir. Akıllı sözleşme kurulup işlemi içeren blok zincire eklendikten sonra sözleşmenin ifa edilmesi için onaya, rızaya, karşı tarafın ahde vefasına veya bir başka eyleme ihtiyaç yoktur. Akıllı sözleşme, kendisini ifa eder.

Herhangi bir edimin akıllı sözleşme üzerinden kodlanabilmesi için söz konusu edimin dijitalleştirilmiş olması gerekmektedir. Örneğin herhangi bir taşınmazın satışı akıllı sözleşme işe gerçekleştirilmek isteniyorsa o taşınmaza ilişkin tapu kayıtları dijital olarak saklanmalıdır. Dijital kayıtların blokzincire taşınarak veya veri sağlayıcılar aracılığıyla dijital kayıtlara erişilerek taşınmaza ilişkin satış sözleşmesi akıllı sözleşme olarak kurulabilir. Buna benzer olarak, akıllı sözleşme ile hangi işlem yapılmak istenirse istensin, edime ilişkin meta veya hizmetin dijitalleştirilmiş olması gerekir.

¹⁰¹ Catchlove, s.8; Gilcrest/Carvalho s.3277.

Akıllı sözleşmeler, dağıtık defter teknolojileri ve blokzincirin tüm özelliklerini gösterir. Dolayısıyla bu teknolojilerin sahip olduğu şeffaflık, kesinlik, erişilebilirlik gibi tüm özelliklere sahiptirler. Aynı zamanda adı geçen teknolojilerin var olma nedeni olan otoriteden kaçma arzusu da akıllı sözleşmelerde mevcuttur. Akıllı sözleşmeler var olmak için hukuka, otoriteye, yöneticiye ihtiyaç duymazlar. İşte tam olarak bu nedenle hukuk sistemleri akıllı sözleşmeleri görmezden gelmek veya pratikte işlevsiz çözümler önermektense akıllı sözleşme mantığına uyan ve akıllı sözleşmeleri hukuk içine çeken çözümler getirmelidirler.

B) Veri Sağlayıcılar

Veri sağlayıcılar¹⁰², akıllı sözleşmelerin etki alanı dışındaki bilgi kaynaklarından blokzincire bilgi akışı sağlayan araçlardır¹⁰³. Veri sağlayıcılar blokzincir haricinde bulunur ve blokzincire entegre edilebilir. Akıllı sözleşme bazı ölçüm ve belirlemeleri kendi yapamasa da blokzincire entegre edilen veri sağlayıcısı aracılığıyla sonuçlara ulaşarak kendisini ifa edebilecektir. Veri sağlayıcılar, akıllı sözleşmelerin dünyayla iletişim kurduğu köprüdür¹⁰⁴.

Akıllı sözleşmelerde veri sağlayıcısı, veri bildiren herhangi bir internet sitesi, kişi, kurum, cihaz, algoritma olabilir. Blokzincir haricinde yer alan veri sağlayıcıların blokzincir veya dağıtık defter teknolojisi özelliklerini taşıdığını söylemek mümkün değildir. Bu nedenle veri sağlayıcılar ile ilgili olarak geleneksel sözleşmelerde olduğu

¹⁰² Oracle ifadesinin Türkçesi olarak “veri sağlayıcı” tercih edilmiştir. “Dışsal veri sağlayan bilgisayar programı” ifadesi için bkz: Doğancı, s.67.

¹⁰³ Bilgili/Cengil s.152; veri sağlayıcılar ve özellikle akıllı veri sağlayıcılar hakkında detaylı bilgi için bkz: <https://perma.cc/YWJ3-CQPQ>, e.t:17.04.2021.

¹⁰⁴ De Filippi, P./Wright, A., Blockchain And The Law, Harvard University Press, England 2018, (BC) s.75 vd; BlokKing blokzinciri ve Oraclize veri sağlayıcısının ve aralarındaki ilişkinin incelendiği bir çalışma için bkz: Sergey, I./Hobor, A., “A Concurrent Perspective on Smart Contracts”, Financial Cryptography and Data Security, Ed. Michael Brenner, (2017), s.481 vd.

gibi güven, şeffaflık, kesinlik ve benzeri konularda sorunlar oluşması mümkündür. Bu durum, veri sağlayıcıların olası bir “kusur noktası” oluşturmalarına neden olabilir¹⁰⁵. Hali hazırda var olan bilgi kaynakları, veri sağlayıcısı olarak kullanılabileceği gibi açık ağ kullanan veri sağlayıcılar da vardır^{106 107}.

Yapay zeka ve akıllı sözleşme teknolojilerinin zaman içerisinde ilerleyeceği, gelişeceği ve birlikte kullanılacağı düşünülürse yapay zeka, akıllı sözleşmeler açısından kullanışlı bir veri sağlayıcısı olacaktır. Yine satış örneğine geri dönüldüğünde yapay zeka belirli periyotlarla stokları ölçecek, verileri kaydedecek, stokların azalması durumunda ise istenen ürün kalitesi ve miktarına ilişkin akıllı sözleşme kodu yazarak blokzincire eklenmek üzere kullanıcı onayına sunacaktır. Bu senaryoda, akıllı sözleşmeler ve yapay zeka basitten karmaşığa birçok işlemi otomatikleştirecek ve her türlü zaman/emek kaybının önüne geçecektir.

3) Akıllı Sözleşmenin Kullanım Şekli

Akıllı sözleşmeler geleneksel sözleşmelerden farklı olarak sunduğu avantajlarla birçok şekilde kullanılabilir. Taraflar iradelerini doğrudan doğruya akıllı sözleşmeye yansıtabilir veya geleneksel sözleşmede borçlar akıllı sözleşme olarak düzenlenerek akıllı sözleşme icracı olarak kullanılabilir.

¹⁰⁵ Shehata, I., “Smart Contracts & International Arbitration”, SSRN Electronic Journal. 10.2139/ssrn.3290026. s.10; A Primer On Smart Contracts, 2018, s.30, https://www.cftc.gov/sites/default/files/2018-11/LabCFTC_PrimerSmartContracts112718.pdf e.t:24.12.2022.

¹⁰⁶ Bu veri sağlayıcılardan TownCrier adlı veri sağlayıcısı hakkında detaylı bilgi için bkz : <https://town-crier.org> ve Zhang, F./Cechetti, E./Croman, K./Juels, A./Shi, E., “Town Crier: An Authenticated Data Feed for Smart Contracts”, Proceedings of the 2016 ACM SIGSAC Conference on Computer and Communications Security, (2016), s.270 vd.; ChainLink hakkında detaylı bilgi için bkz: <https://chain.link> ; ChainLink ve TownCrier veri sağlayıcılarının birlikte kullanılması durumunda sağladıkları faydalar için bkz: <https://www.technologyreview.com/2018/11/19/139032/blockchain-smart-contracts-can-finally-have-a-real-world-impact/> e.t:24.12.2022.

¹⁰⁷ Veri sağlayıcılar ve akıllı veri sağlayıcıları hakkında bir çalışma için bkz: <https://perma.cc/ZEN7-C399> , e.t: 04.04.2021.

A) Sözleşme Olarak

Akıllı sözleşme kurmak isteyen taraflar sözleşmeye dair tüm iradelerini blokzincir üzerinde kurdukları akıllı sözleşmeye yansıtabilir. Bu durumda akıllı sözleşme, taraflar arasındaki iradenin tamamını yansıtır. Akıllı sözleşmenin bu şekilde kullanılması durumu doktrinde onchain akıllı sözleşme olarak adlandırılır¹⁰⁸.

Akıllı sözleşmelerin blokzincir üzerinden kurulması durumunda teknik olarak müzakere şansının olmadığını, dolayısıyla da sözleşme oluşmayacağını ileri süren görüşler olsa da günümüzde birçok sözleşmede müzakere imkanı bulunmamaktadır. Örneğin Apple piyasaya bir ürün sunduğunda bu ürünün özellikleri ve fiyatı sabittir, müzakere söz konusu değildir. Her nasıl ki Apple tarafından piyasaya sunulan ürünler müzakere olmaksızın alındığında sözleşme kurulmuş oluyorsa blokzincir üzerinden on-chain kurulan akıllı sözleşmelerde de sözleşme kurulmuş olur¹⁰⁹. Aksini iddia, günlük hayatın geldiği noktayı inkar etmek olacaktır.

B) İcracı Olarak

Akıllı sözleşmeler kendisini ifa etmesi sebebiyle icracı olarak da tercih edilebilir. Geleneksel sözleşme şeklinde kurulan bir sözleşmede borçların tamamı veya bir kısmı blokzincir üzerinden akıllı sözleşme olarak ifa ediliyorsa burada akıllı sözleşme icracı

¹⁰⁸ Idelberger, F./Governatori, G./Riveret, R./Sartor, G., “Evaluation Of Logic-Based Smart Contracts For Blockchain Systems” Rule Technologies : Research, Tools, And Applications, Ed. Jose Julio Alferes, Leopoldo Bertossi, Guido Governatori, Paul Fodor, Dumitru Roman, Springer, (2016), s.178 vd.

¹⁰⁹ Holden, R./Malani, A., “Can Blockchain Solve the Holdup Problem in Contracts?”, University of Chicago Coase-Sandor Institute for Law & Economics Research Paper No. 846, (2017), s.7 vd.

olarak kullanılmıştır. Akıllı sözleşmelerin bu şekilde kullanımına offchain akıllı sözleşme denmektedir^{110 111}.

Offchain akıllı sözleşmelerde kurulan akıllı sözleşme tarafların tüm iradelerini değil yalnızca akıllı sözleşme tarafından ifa edilmesi istenen iradelerini yansıtır. TC İş Bankası yakın bir tarihte offchain akıllı sözleşme kurarak ödeme gerçekleştirmiştir¹¹². Taraflar arasında geleneksel sözleşme kurulmuş, ödemeye ilişkin kısım ise Marco Polo blokzinciri üzerinden akıllı sözleşme ile gerçekleştirilmiştir¹¹³. Bankalar üzerinden gerçekleştiğinde yirmi gün süren ödeme işlemi akıllı sözleşme olarak toplamda iki saatte gerçekleştirilmiştir¹¹⁴.

III. Akıllı Sözleşmenin Kullanım Alanları

Akıllı sözleşmeler, İngilizcede “transaction” olarak tabir edilen işlemlerin yer aldığı her alanda kullanılabilir. Alım satım sözleşmelerinde satıma konu emtianın mülkiyeti ve karşılığında ödenecek olan ücret, blokzincirde kurulacak akıllı sözleşmeyle gerçekleştirilebilir. Devir sözleşmeleri açısından özellikle devlet eliyle sicil, arşiv, kayıt tutulan taşınmaz¹¹⁵, araç, gemi devri gibi konularda hem söz konusu sicil veya arşiv blokzincir üzerinde tutularak hem de devir sözleşmesi akıllı sözleşme olarak ifa edilerek bürokrasiden kaynaklanan zaman, iş, emek kayıpları sıfırlanabilir. Bankacılık işlemlerinde akıllı sözleşmeler kullanılarak her bir işlemi gösteren şeffaf kayıtlar sayesinde kara para aklamanın önüne geçilebilir ve işlemlerin akıllı sözleşme ile

¹¹⁰ Idelberger/Governatori/Riveret/Sartor, s.178.

¹¹¹ Onchain ve offchain akıllı sözleşme farkları için bkz : Governatori, G./Idelberger, F./Milosevic, Z./Riveret, R./Sartor, G./Xu, X., “On Legal Contracts, Imperative And Declarative Smart Contracts, And Blockchain Systems”, Artificial Intelligence and Law, V.26, (2018), s.400 vd.

¹¹² <https://www.isbank.com.tr/bankamizi-taniyin/is-bankasindan-blockchain-teknolojisi-ile-dis-ticarette-bir-ilk-daha> e.t:24.12.2022.

¹¹³ TC İş Bankası ile yapılan e-mail yazışmaları sonucu elde edilen veriler kullanılmıştır.

¹¹⁴ TC İş Bankası ile yapılan e-mail yazışmaları sonucu elde edilen veriler kullanılmıştır.

¹¹⁵ Kargar s.34 vd; Staples/Chen/Falamaki/Ponomarev/Rimba/Tran/Weber/Xu/Zhu s.5 vd.; Genç, s.148 vd.

gerçekleştirilmesiyle işlemler hız kazanır. Kiralama sözleşmeleri akıllı kiralama sözleşmeleri olarak kurularak olası sözleşme ihlallerinin önüne geçilir, kiraya veren kiraya verilenin özellikleri ve işlem geçmişi blokzincirde açıkça yer alacağından kiralanacak olan hakkında aldatılma söz konusu olmaz, kiraya veren yönündense kira ödenmediğinde kiralananın kullanımına izin verilmeyeceğinden alacağın tahsil edememesi riski doğmaz.¹¹⁶

Akıllı sözleşmeler tüketici sözleşmeleri konusunda uygulanarak ciddi avantajlar ve kullanım kolaylığı sağlar; e-perakende şirketleri gibi aracı sıfatıyla hareket eden ve ürün/hizmet üzerinden komisyon alarak fiyatın yükselmesine neden olan aracılara ortadan kaldırdığı gibi tüketici karşısında güçlü konumda olan büyük şirketlerin belli başlı yollarla tüketiciyi aldatmasına/kandırmasına olanak sağlayan manipülasyonlara olanak vermez¹¹⁷. Akıllı sözleşmeler sporcu sözleşmeleri¹¹⁸, yolcu taşımacılığı¹¹⁹, koniimento senetleri¹²⁰, inşaat alanı¹²¹, lojistik¹²², fikri mülkiyet¹²³, uluslararası ticaret¹²⁴, sağlık¹²⁵

¹¹⁶ Tabanlıoğlu, s.36.

¹¹⁷ Akıllı sözleşmelerin tüketici sözleşmelerinde kullanımına ilişkin detaylı bilgi için bkz: Fairfield, J., "Smart Contracts, Bitcoin Bots And Consumer Protection", Washington and Lee Law Review Online, , V.71, I.2, (2014), s.41 vd; Borgogno, s.296 vd.; Lee/Khan, s.299 vd; akıllı sözleşmelerin tüketiciler açısından incelendiği bir çalışma için bkz : Cutts, T., "Smart Contracts and Consumers," West Virginia Law Review, V.122, I.2, (2019), s.399 vd

¹¹⁸ Akıllı sözleşmelerin sporcu sözleşmelerinde kullanımına ilişkin bkz: Bernstein s.93 vd; Temte, M., "Blockchain Challenges Traditional Contract Law: Just How Smart Are Smart Contracts?," Wyoming Law Review, V.19, N.1, (2019), s.101 vd.

¹¹⁹ Fries, M., "Private Law compliance Through Smart Contracts?", Compliance Alliance Journal, V.4, I.1, (2018), s.15.

¹²⁰ Todd, P., "Electronic Bills Of Lading, Blockchains And Smart Contracts", International Journal of Law and Information Technology, V.27, (2019), s.364 vd.

¹²¹ Carderia, H., "Smart Contracts And Possible Applications To The Construction Industry", Romanian Construction Law Review, V.1, I.1, (2016), s.35 vd.

¹²² <https://medium.com/hackernoon/advantages-and-disadvantages-of-smart-contracts-in-financial-blockchain-systems-3a443145ae1c> e.t:24.12.2022.

¹²³ Mukhtarova, A./Lesnova, N., "Smart Contracts In International Trade In Services In The Field Of Intellectual Property", Advances in Economics, Business and Management Research, C.105, (2019), s.523 vd.

¹²⁴ Kel, H., "Milletlerarası Ticarete Akıllı Sözleşmelerin Uygulanabilirliği", Maltepe Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, S.2, (2020), s.661 vd.

¹²⁵ Topaloğlu, s.13 vd.

ve daha birçok alanda kullanılabilir^{126 127}.

Akıllı sözleşmelerin kullanım alanları, şimdilik blokzincirin kullanım alanlarıyla sınırlıdır. Devletler, blokzinciri etkin kullanma yolunda adımlar attıkça, her türlü devlet arşiv, sicil ve uygulamaları blokzincire aktarıldıkça bununla doğru orantılı olarak akıllı sözleşmelerin kullanımı da artacaktır. Örneğin tapu ve araç sicillerinin blokzincire taşınmasıyla taşınmaz ve araçlara ilişkin satış sözleşmeleri için akıllı sözleşme kullanmak kolaylaşacak ve yaygınlaşacaktır. Bu yaygınlaşma devletler üzerinden bürokrasi, işlem ve personel yükünü azaltacağı gibi vatandaşlar açısından da hız ve kolaylık sağlayacaktır.

IV. Akıllı Sözleşmenin Avantajları ve Dezavantajları

1) Avantajlar

Akıllı sözleşmeler dağıtık defter teknolojisinin bir getirisi olarak şeffaflık ve güvenlik sağlar. Yapılan işlemlerin teyidini sağlamak hızlı ve kolaydır. İşlemler, platform üzerinde otomatik yürütüldüğünden aracılar ortadan kalkar, azalan aracı sayısı ile doğru

¹²⁶ Hobbs, K./Chen, L./Walsh, J./Onn, B., “User-Friendly Smart Contract Complier”, Etherparty, <https://crushcrypto.com/wp-content/uploads/2017/09/FUEL-Whitepaper.pdf>, e.t:12.03.2021, s.16 vd; https://www.iif.com/portals/0/Files/private/32370132_smartcontracts_report_may_2016_vf.pdf, e.t: 24.12.2022; Ataşen, s.22 vd; Young, s. 22 vd; Cong/He, s.1763 vd; Lingwall, J./Mogallapu, R., “Should Code Be Law:Smart Contracts, Blockchain and Boilerplate”, University of Missouri-Kansas City Law Review, V.88, I.1, s.303 vd.; McKinney/Landy/Wilka, s.336 vd; Kınacı, s.40 vd; Temte s.100 vd.; Kargar s. 27 vd; Grenon, S., “Codifying Code? Evaluating US Smart Contract Legislation”, s.4 vd, <https://www.ibanet.org/MediaHandler?id=C8D2EBA4-57D1-4F01-8AA5-24C9CFF2B447>, e.t:24.12.2022; <http://digitalchamber.org/assets/smart-contracts-12-use-cases-for-business-and-beyond.pdf>, s. 14 vd, e.t: 09.03.2021; Swiss LegalTech Association, Regulatory Task Force Report, 2018, s.49 vd.; Sert, <https://bkm.com.tr/wp-content/uploads/2015/06/Sorularlablockchain.pdf>, s.14 vd; Çelik, s. 66 vd; Tanrıverdi, M./Uysal, M./Üstündağ, M., “Blokzinciri Teknolojisi Nedir? Ne Değildir? :Alanyazın İncelemesi”, Bilişim Teknolojileri Dergisi, C.12, S.3, (2019), s.213.

¹²⁷ Akıllı sözleşmelerin kullanım alanlarından birkaçı için sahadan kişilerle yapılmış bir çalışma için bkz: Gonzalez Rivas, A./Tsyganova, M./Mik, E., “Smart Contracts and Their Identity Crisis”, Thirty Ninth International Conference on Information Systems, San Francisco (2018), <https://ssrn.com/abstract=3319612>, e.t:24.12.2022.

orantılı olarak sözleşme maliyetleri düşer¹²⁸. Akıllı sözleşmeler kodlardan oluşur ve kodlar kesindir, muğlaklığa yer yoktur, böylece kesinlik sağlanır^{129 130}. Akıllı sözleşmelerin kendisini ifa eden özelliği neticesinde işlemlerin başlaması ve devam etmesi için bir aksiyon almaya gerek yoktur, işlemler kendiliğinden ve hızlı ilerler. Türkiye İş Bankası, geleneksel şekilde gerçekleştirildiğinde yirmi gün süren bir işlemi, akıllı sözleşme ile iki oturumda yaklaşık birer saat sürecektir şekilde iki saatte tamamlamıştır, bu iki saatlik süreye uyum kontrolleri de dahildir¹³¹. yirmi günlük süreyi iki saate indiren, aracılığı ortadan kaldıran, verimliliği maksimum seviyeye çıkaran akıllı sözleşmeler¹³², geleneksel sözleşmelere göre birçok avantaja sahiptir. Görüleceği üzere, süper sözleşmeler¹³³ olarak da bahsedilen akıllı sözleşmeler, geleneksel sözleşmelerin manuel ilerleyen kısımlarını otomatikleştirerek ve aracılığı ortadan kaldırarak hız, ucuzluk ve optimasyon sağlar¹³⁴.

Aracıların ortadan kalkmasındaki bir diğer önemli avantaj da zamandan tasarruftur. Örneğin bankalar üzerinden para transferi yapılmak istendiğinde, tapuda taşınmaz devir söz konusu olduğunda, noterde araç satış sözleşmesi düzenlenmek istendiğinde mesai saatleri içerisinde işlem yapılmalıdır. Farklı ülkelerden kişilerle işlem yapılmak istendiğinde saat farkları ayarlanarak işlem yapılmalıdır. Hatta İran gibi hafta tatili bizlerden farklı olarak Cuma günü olan ülkelere kişilerle işlem yapılmak istendiğinde

¹²⁸ https://www.capgemini.com/consulting-de/wp-content/uploads/sites/32/2017/08/smart_contracts_paper_long_0.pdf, s.9 vd., e.t:24.12.2022; <https://www.interleges.com/wp-content/uploads/2019/02/BLOCKCHAIN-AND-SMART-CONTRACT-1.pdf>, e.t:24.12.2022; Akıllı sözleşmelerin sağladığı ucuzluk hakkında detaylı bilgi için bkz; Schönfeld, C., “Smart Contracts Under Swiss Law”, The FinTech Edition 2018, Ed. George Walker, FinTechHub, (2018), s.15 vd.

¹²⁹ A Primer On Smart Contracts, 2018, s11, https://www.cftc.gov/sites/default/files/2018-11/LabCFTC_PrimerSmartContracts112718.pdf e.t:24.12.2022, Tabanlıoğlu, s.30.

¹³⁰ Kesinliğin bir dezavantaj da olabileceği hakkındaki görüş için bkz: D’onfro, D., “Smart Contracts And The Illusion Of Automated Enforcement”, Washington University Journal of Law& Policy, V.61, (2020), s.181 vd; Giancaspro, M., “The Consideration Myth About Smart Contracts”, Australian National University Journal of Law and Technology, 2020, V.1, I.1, s.36 vd; Hansen/Reyes, “Legal Aspects of Smart Contract Applications”, 2017, s.3, <https://www.virtualcurrencyreport.com/wp-content/uploads/sites/35/2017/05/Perkins-Coie-LLP-Legal-Aspects-of-Smart-Contracts-Applications.pdf>, e.t:24.12.2022.

¹³¹ TC İş Bankası ile yapılan e-posta yazışmaları sonucu elde edilen veriler kullanılmıştır.

¹³² Nzuva, s.71.

¹³³ Davola/Pardolesi, s.201.

¹³⁴ Nash, s.804 vd; Rijkse, L, “Smart Contracts: How Smart Are They?”, Erasmus Universiteit, Master’s Thesis, 2018, s.12.

ortak çalışma günleri beklenmelidir. Oysa akıllı sözleşmelerde böyle bir zamansal sınırlama yoktur. Akıllı sözleşmeler her an her saniye çalışmaya devam eder, kodlanan sözleşme gün veya saat fark etmeksizin işlemeye başlar.

Akıllı sözleşmeler, sözleşmelere bir standart getirebilir¹³⁵. Standartlaşma sözleşme maliyetlerini düşürür. Her nasıl ki e-ticaret sitelerinden bir ürün alındığında onay sayfasında mesafeli satış sözleşmesi veya benzer adlar altında matbu sözleşmeler onaylanıyorsa akıllı sözleşmelerde de bu durum mümkün olabilir. Matbu hazırlanan akıllı sözleşmelerle basit alım-satım işlemleri veya hizmet sözleşmeleri açısından kolaylık sağlanabilir.

Doğal dillerde dilden doğan muğlaklık söz konusuysen akıllı sözleşmeler muğlaklığa imkan vermeyecek şekilde yazılır¹³⁶, böylece kodda yazandan farklı bir sonuç çıkarmak imkansız hale gelir. Kodun kesinliğinden dolayı akıllı sözleşmelerde yanılgılar ve yanlış yorumlamalar minimize olur¹³⁷. Buna ek olarak akıllı sözleşmeler kendisini ifa ettiğinden güven sorunu ortadan kalkar. Türkiye’de faaliyet gösteren bir alışveriş sitesinden bile alışveriş yaparken kendimize sorduğumuz “acaba” sorusu, dünyanın her yerinden kişilerle sözleşme yapmaya olanak sağlayan akıllı sözleşmelerde sorulmaz. Platform, kodlanan eylemler gerçekleşmedikçe bir sonraki eylemi gerçekleştirmeyeceğinden sözleşme taraflarının karşı tarafa güvenmesi gerekmez. Platforma güvenmek yeterlidir.

Buna ek olarak rüşvet ve yolsuzluk akıllı sözleşmelerde yer bulamaz. Belirsizliğin olmadığı, sözleşme maddelerinin kesin olduğu ve kesin olarak ifa edileceği, mutlak

¹³⁵ Tjong Tjin Tai, E., “Formalizing Contract Law for Smart Contracts”, Tilburg Private Law Working Paper Series N.6/2017, s.4, (Contract); Nash, s.809 vd; Akıllı sözleşmelerin standartlaşması hakkında detaylı bilgi için bkz: Goldfein, J./Leiter, A., “Legal Engineering on the Blockchain: “Smart Contracts” As Legal Conduct”, Law Critique, I.29, (2018), s.144 vd.

¹³⁶ Lipshaw, J., “The Persistence of 'Dumb' Contracts”, Stanford Journal of Blockchain Law & Policy, (2019), <https://ssrn.com/abstract=3202484>, e.t:24.12.2022, s.42 vd.

¹³⁷ Catchlove, s.15.

şeffaflığın sağlandığı bir sözleşmede rüşvetin de ortadan kalkması, güveni tam anlamıyla teşkil eder¹³⁸. Akıllı sözleşmeler kodlanan eylemleri aynen yerine getirdiğinden, istenen sonucu sağlama açısından verimlilik sağlar¹³⁹. Bu verimliliğe ek olarak sözleşmelerdeki olası ihlaller, akıllı sözleşmelerin kendisini ifa etmesiyle ortadan kalkar. İhlallerin ortadan kalkması, tarafların kasti manipülasyonlarını, danişıklı işlemleri, muvazaaları engeller¹⁴⁰.

Herhangi bir sözleşme ihlali durumunda hukuk sistemleri, zararı tazmin etmek üzere çalışır. Bu durumda zarar zaten oluşmuştur, zararı gidermek için hukuki yollara müracaat gerekir, bu müracaatı gerçekleştirirken gerekli işlemleri yaptırmak, gerekli ödemeleri yapmak ve müracaat sonuçlanana kadar uzunca süre beklemek gerekebilir. Ancak akıllı sözleşmeler, zararı tazmin etmek yerine sözleşmenin ihlalini ve dolayısıyla zararın oluşumunu engeller. Hesabında yeterli miktarda para bulunmayan kişi akıllı satım sözleşmesi kuramaz, dolayısıyla satıcı hiçbir zaman sattığı ürünün karşılığını alamama riskini yaşamak zorunda kalmaz.

Hukuk, zarar oluşuktan sonra devreye girerken akıllı sözleşmeler zararın oluşmasına dahi izin vermez. Bu bağlamda akıllı sözleşmelerin olası bir sözleşme ihlalinde, geleneksel sözleşmelere göre daha etkili ve hızlı yöntemlere sahip olduğu söylenebilir

2) Dezavantajlar

Doğal diller, sosyal bir yapı olarak dinamiktir ve bu yapıda her şey açık değildir; imalar, ironiler, belirsizlikler, örtülü anlamlar mevcuttur¹⁴¹. Kodlama dili ise yapay ve kesindir. Dolayısıyla doğal dilde ifade edilen her şey, kodlama diline bire bir aktarılamaz.

¹³⁸ Grimmelmann s. 15.

¹³⁹ Jiang s.141; Giancaspro s.38.

¹⁴⁰ Schrepel, s.128 vd.

¹⁴¹ Grimmelmann s.11.

Aktarma sorunu, iradenin kodda tam olarak ifade edilememesine neden olabilir^{142 143}. İradeleri tam olarak yansıtmayan veya hatalı yansıtan bir akıllı sözleşme, otomatik olarak ifa edileceğinden istenmeyen sonuçlar doğuracaktır^{144 145}.

Doğal dilin kodlamaya aktarılmasıyla ilintili bir başka eleştiri de akıllı sözleşme kodu yazılırken oluşabilecek yazılım hatalarıdır¹⁴⁶. Bu eleştiri, kod yazılırken olabilecek hataların sözleşmeyi etkileyeceğini ve akıllı sözleşmelerin kendisini ifa eden yapısı nedeniyle istenmeyen sonuçlar doğurabileceği yönündedir^{147 148}. Elbette ki işin içine insan faktörü girdiğinde olası hatalar mümkündür, kodu yazan kişi bir insan olduğundan yazılım hatası oluşması da mümkündür. Ancak sadece ve yalnızca bu sebeple akıllı sözleşmeleri eleştirmek doğru değildir çünkü insan faktörü devreye girdiğinde hatalar da

¹⁴² Akıllı sözleşmede kodun iradeyi doğru şekilde yansıtması için bir önerge niteliğinde bknz: Hazard, J./Haapio, H., “Wise Contracts: Smart Contracts that Work for People and Machines” Trends and Communities of Legal Informatics, Ed. Erich Schweighofer, Wien (2017), s.425 vd.; ISDA Linklaters, s.11.

¹⁴³ Akıllı sözleşmelerin akıllı olmadığına, sadece kodlanana yaptığına dair bir eleştiri için bknz: Levy, K., “Book-Smart, Not Street-Smart: Blockchain-Based Smart Contracts and The Social Workings of Law”, Engaging Science, Technology, and Society, V.3, (2017), s.1 vd.; Kim, H./Laskowski, M., “A Perspective on Blockchain Smart Contracts: Reducing Uncertainty and Complexity in Value Exchange”, 26th International Conference on Computer Communication and Networks, (2017), s.1; Herian, R., “Smart Contracts: A Remedial Analysis”, Information & Communications Technology Law, V.30, I.1, (2021), s.27; D’onfro, s.174.

¹⁴⁴ Kim/Laskowski, s.1 vd.

¹⁴⁵ Akıllı sözleşmelerdeki en büyük eleştirilerden biri olan dil sorunu ve yazılımsal dil ile ilgili detaylı bilgi için bknz: Clack, C./Bakshi, V./Braine, L., “Smart Contract Templates: Essential Requirements And Design Options”, (2016), arxiv:1612.04496. 2016; Clack, C./Bakshi, V./Braine, L., “Smart Contract Templates: Foundations, Design Landscape And Research Directions”, (2016), arxiv:1608.00771. 2016; Al Khalil, F./Butler, T./O’Brien, L./Ceci, M., “Trust in Smart Contracts is a Process, As Well”, Financial Cryptography and Data Security, Ed. Brenner, Springer, (2017), s.510 vd.; Parizi, R./Singh, A./Dehghantanha, A., “Smart Contract Programming Languages on Blockchains: An Empirical Evaluation of Usability and Security”, Blockchain – ICBC, Ed. Chen S., Wang H., Zhang LJ, Springer, (2018), s.75 vd.; akıllı sözleşmelerin teknik tarafında dahil olan mühendisler ve hukuki tarafına dahil olan avukatların işbirliği içinde çalışabilmesi için bir önerge niteliğinde bknz: Clack, C., “Languages for Smart and Computable Contracts”, [arXiv:2104.03764](https://arxiv.org/abs/2104.03764), e.t:24.12.2022.

¹⁴⁶ Teknik dezavantajlarla ilgili detaylı bilgi için bknz: Atzei, N./Bartoletti, M./Cimoli, T., “A Survey of Attacks on Ethereum Smart Contracts”, Principles of Security and Trust, Ed.Maffei M., Ryan M., Springer, (2017), s.164 vd.

¹⁴⁷ Grossman, S./Abraham, I./Golan-Gueta, G./Michalevsky, Y./Rinetzky, N./Sagiv, M./Zohar, Y., “Online Detection of Effectively Callback Free Objects With Applications to Smart Contracts” Proceedings of the ACM on Programming Languages, I.2, (2017), s.1 vd; Nikolic, I./Kolluri, A./Sergey, I./Saxena, P./Hobor, A., “Finding The Greedy, Prodigal, and Suicidal Contracts at Scale”, ACSAC ’18: Proceedings of the 34th Annual computer Security Applications Conference, (2018), s.653 vd; Young, s.8 vd.

¹⁴⁸ Akıllı sözleşmelerdeki olası güvenlik açıkları için teknik bir inceleme için bknz: Luu, L./Chu, D./Olickel, H./Saxena, P./Hobor A., “Making Smart Contracts Smarter”, ACM SIGSAC Conference on Computer and Communications Security, (2016), s.254 vd.; akıllı sözleşmelerde olası kod hataları ve güvenlik açıklarını içeren bir inceleme için bknz: Alharby/Moorsel s.132 vd.

olasıdır. İnsan faktöründen kaynaklanan olası hatalar, her durumda varken ve bunlarla yaşamak olağan kabul edilirken akıllı sözleşmeleri bu nedenle eleştirmek tutarsızdır.

Akıllı sözleşmelere dezavantaj olarak yöneltlen en haklı argüman mücbir sebeplerdir¹⁴⁹. Mücbir sebep tanımı Türk kanunlarında yer almamış, kavrama ilişkin açıklama örneksene¹⁵⁰ yoluyla yapılmıştır. Yüksek mahkeme kararlarında ve doktrinde yapılan tanımlara göre ise mücbir sebep kişinin iradesi dışında gerçekleşen, öngörülmesi, kaçınılması veya önlenmesi mümkün olmayan ve olağanüstü etki meydana getiren olay olarak tanımlanabilir¹⁵¹. Mücbir sebep, doğası gereği hiçbir durum için peşinen tespit edilemeyen ve her bir somut durum için ayrıca incelenmesi gereken bir olgudur¹⁵². Bu olgunun tespiti için sözleşmeye ilişkin koşulların ve güncel durumun taraflar özelinde değerlendirilerek sonuca varılması gerekmektedir. Akıllı sözleşmelerin yer alan blokzincirde ise bu türden bir değerlendirme yapmak mümkün olmadığı gibi kodlardan oluşan blokzincirin bu değerlendirmeyi yapma yetisi de yoktur. Oysaki Türk hukukuna göre mücbir sebep, borcu sona erdiren bir nedendir¹⁵³. Daha global bir perspektiften bakıldığında ise uluslararası bir sözleşme olan CISG (Contract for the International Sale of Goods - Milletlerarası Mal Satımına İlişkin Sözleşmeler Hakkında Birleşmiş Milletler Antlaşması)¹⁵⁴ sözleşmesine göre ise “Taraflardan biri yükümlülüklerinden birini ifa etmemesinin, denetimi dışında kalan bir engelden kaynaklandığını ve bu engeli, sözleşmenin kurulması anında hesaba katmasının veya engelden ve sonuçlarından

¹⁴⁹ Akıllı sözleşmeler ve Force major hakkında detaylı bilgi için bkz; Tjong Tjin Tai, E., “Force Majeure And Excuses In Smart Contracts”, European Review of Private Law, V.26, (2018), s.787 vd.; <https://www.interleges.com/wp-content/uploads/2019/02/BLOCKCHAIN-AND-SMART-CONTRACT-1.pdf>, e.t:24.12.2022.

¹⁵⁰ 213 Sayılı Vergi Usul Kanunu m.13; 4735 Sayılı Kamu İhale Sözleşmeleri Kanunu m.10; 6326 Sayılı Türk Petrol Kanunu m.122.

¹⁵¹ Eren, F., Borçlar Hukuku Genel Hükümler, Beta Basım Yayım, 12. Bası, İstanbul 2010, s.518 vd; Bilgili, F./Demirkapı, E., Borçlar Hukuku Genel Hükümler, Dora Yayıncılık, 11. Baskı, 2017, s.94; Antalya, G., Borçlar Hukuku Genel Hükümler Cilt 2, Legal Yayıncılık, İkinci Baskı, 2018, s.477 vd; Yargıtay 11. HD, 2015/3197 E, 2015/11946 K, 12.11.2015 T.

¹⁵² Şahin, H., Mücbir Sebep Nedeniyle Borcun İfa Edilememesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Ankara 2019, s.53.

¹⁵³ 6098 sayılı Türk Borçlar Kanunu m.136: “Borcun ifası borçlunun sorumlu tutulamayacağı sebeplerle imkânsızlaşırsa, borç sona erer. Karşılıklı borç yükleyen sözleşmelerde imkânsızlık sebebiyle borçtan kurtulan borçlu, karşı taraftan almış olduğu edimi sebepsiz zenginleşme hükümleri uyarınca geri vermekle yükümlü olup, henüz kendisine ifa edilmemiş olan edimi isteme hakkını kaybeder.”.

¹⁵⁴ 07.04.2010 tarihli ve 27545 sayılı RG, Milletlerarası Mal Satımına İlişkin Sözleşmeler Hakkında Birleşmiş Milletler Antlaşması.

kaçınmasının veya bunları aşmasının kendisinden makul olarak beklenemeyeceğini ispatlaması halinde ifa etmemeden dolayı sorumlu tutulmaz.” şeklindeki 79.madde ile mücbir sebep durumunda sorumluluktan kurtulma imkanı olduğu belirtilmiştir. Tüm bunlardan sonuçla mücbir sebebin hayatın olağan akışı dışında, beklenmeyen ve öngörülmeyen bir olayın gerçekleşmesi sonucu borcun imkansız hale gelerek sorumluluğun sona erdiği global düzeyde kabul edilmiştir. Ancak blokzincir üzerinde mücbir sebep kavramını teşhis edecek, mücbir sebebin gerçekleştiğine kanaat getirildiğinde bu durumu akıllı sözleşmeye ekleyerek sözleşmenin ifasını sona erdirecek bir olasılık yoktur.

Akıllı sözleşmelerde geriye dönük işlem yapılamaması dezavantaj olarak değerlendirilen bir başka durumdur. Akıllı sözleşmelere olan güvenin ana nedenlerinden biri, yapılan işlemlerin kesin olması ve sonradan değiştirilemiyor olmasıdır. Bu durumda, akıllı sözleşmelerde geriye dönük işlem yapılmamasını dezavantaj olarak görmektense avantaj olarak görmek gerekmektedir^{155 156}.

Değiştirilemezlikle ilintili olarak öne sürülen bir başka dezavantaj sözleşmeyi yaratan koşulların sonradan değişmesi veya imkansız hale gelmesinde akıllı sözleşmenin ifaya devam edeceği bu nedenle ciddi zararların doğacağıdır. Akıllı sözleşmelere eklenebilen “escape hatch”, “kill switch” veya “exit option” adı verilen ve sözleşmeyi sona erdirme opsiyonu sunan kodlarla sözleşmeyi yaratan koşulların değişmesi durumunda akıllı sözleşmeden bir istisna sağlanabilir. Söz konusu kodlar, sözleşme kodu yazılırken koda eklenir ve sözleşmenin bir kısmını veya tamamını sonradan işlevsiz bırakma kabiliyeti gösterir.

¹⁵⁵ Sezer, s.28; Sirena, P./Patti, F., “Smart Contracts and Automation of Private Relationships”, Bocconi Legal Studies Research Paper No.3662402, (2020), s.6.

¹⁵⁶ Aksi görüş için bkz: Sklaroff, J. “Smart Contracts And The Cost Of Inflexibility”, University of Pennsylvania Law Review, V.166, I.1, (2017), s.291 vd.

Akıllı sözleşme kodu yazılırken koda eklenen “exit option”, kullanıcı çoğunluğu onay verdiğinde sözleşmenin sona erdirilmesine olanak sağlar¹⁵⁷. Exit option’da taraflar, sözleşmenin sona ermesini istedikleri durumları belirleyerek akıllı sözleşme koduna bu durumları ekleyebilir, bu durumların gerçekleşmesi durumunda ise exit option’ı kullanıcı oylamasına sunabilirler. Sözleşmeyi sona erdirecek durumlar en baştan sözleşme koduna ekleneceğinden, tarafların ortak iradeleri ile belirlenen durumlarda exit option kullanılır. Yalnızca bir tarafın sözleşmeyi sona erdirmek istemesi durumunda exit option uygulanmaz¹⁵⁸. Bu kod, sözleşmede değişiklik yapılmasına değil sözleşmenin sona ermesine neden olur. Daha anlaşılır bir anlatımla, sözleşmeyi sona erdiren exit option, baştan akıllı sözleşme koduna eklenmiş ikale sözleşmesi olarak değerlendirilebilir.

Kill switch, kendisini ifa eden akıllı sözleşmelerde ifayı durdurmanın bir yoludur. Kill switch, acil durum butonu olarak değerlendirilebilir. Akıllı sözleşme kodu istenmeyen şekilde işlediğinde veya akıllı sözleşme ile birtakım çizgilerin aşıldığı fark edildiğinde kill switch devreye alınarak akıllı sözleşmenin ifası engellenebilir.¹⁵⁹

Escape hatch, genel olarak standart işleyişin dışına çıkılmasına izin veren uygulamadır¹⁶⁰. Akıllı sözleşmeler açısından escape hatch, akıllı sözleşmenin ifası başladıktan sonra belirli bir noktada ifaya devam edilmek istenmezse kullanılabilir. Örneğin sözleşmenin yanlış kodlandığı fark edildiğinde kodun yanlış ilerleyen kısmı için escape hatch kullanılabilir.¹⁶¹ Ancak burada önemle hatırlatmak gerekir ki hangi yol kullanılırsa kullanılsın akıllı sözleşme kodu sonradan değiştirilemez, bu nedenle kullanılacak yola ilişkin kodlama, akıllı sözleşme kodu yazılırken koda eklenmelidir.

¹⁵⁷ Schulpen, s.53.

¹⁵⁸ Schulpen, s.54.

¹⁵⁹ Schulpen, s.54; <https://www.cloudbees.com/blog/how-disable-code-developers-production-kill-switch> e.t: 24.12.2022; Çağlayan Aksoy, P., Akıllı Sözleşmelerin Kuruluşu ve Geçerlilik Şartları, On İki Levha Yayıncılık, İstanbul 2021, s.45.

¹⁶⁰ https://www.lexico.com/definition/escape_hatch e.t: 03.09.2021.

¹⁶¹ Yazılım mühendisleri ile yapılan görüşmelerde elde edilen bilgiler kullanılmıştır.

Akıllı sözleşmelerde dezavantaj olarak değerlendirilen bir diğer konu, gizlilik. Blokzincir platformlarına bağlı çalışan akıllı sözleşmelerde sözleşmelerin herkes tarafından görülebilir olması, bir dezavantaj olarak yorumlanır¹⁶². Kişisel veri vasfı taşıyan verilerin herkese açık olması elbette Kişisel Verilerin Korunması Kanunu (KVKK)¹⁶³ ve General Data Protection Regulation (Avrupa Birliği Genel Veri Koruma Tüzüğü – GDPR) açısından sorun oluşturur¹⁶⁴. Ancak blokzincir sistemini kullanıcılar için güvenilir kılan unsurlardan biri şeffaflıktır. Şeffaflık ve gizlilik arasında bir çatışma olduğu açıktır, sorun sınırın nereye çizileceğidir. İnternet çağı olarak adlandırılan günümüzde internete eklenen herhangi bir veriye ulaşmak oldukça kolaydır. Erişim yasakları, verinin belli kullanıcılara açılması veya veriye ulaşmak için belli doğrulamaların gerekmesi veriye ulaşmayı zorlaştırır ancak imkansız kılmaz, internete giren internette kalır. Dolayısıyla gizlilik, yalnızca akıllı sözleşmeler üzerinden tartışılan bir konu değildir. Buna ek olarak blokzincirde yapılan her işlem kullanıcı anahtarı ile damgalıdır, kullanıcı anahtarından işlemi hangi kullanıcının yaptığına ulaşılabilir ancak kullanıcıların kimliğine ulaşmak her durumda olası değildir¹⁶⁵. Diğer bir ifadeyle, blokzincirde herkes kişisel anahtar üzerinden ulaşılabilir ancak herkes kimliği üzerinden ulaşılabilir değildir.

Akıllı sözleşmelerle ilgili diğer büyük eleştiri, akıllı sözleşmeler ve blokzincir teknolojisinin denetime elverişli olmaması ve bu nedenle kötüye kullanıma açık olmasıdır¹⁶⁶. İlk insandan bugüne ortaya çıkan her yenilik hem iyiye hem kötüye kullanılmıştır ve buna rağmen kötüye kullanıldığı ileri sürülerek yenilikten vazgeçilmemiştir. Ayrıca akıllı sözleşmeleri denetlemek mümkün olsa dahi kötüye kullanımda nasıl yaptırım uygulanacağı tartışmalıdır. Kaldı ki Kabil’den bu yana hiçbir

¹⁶² Mcjohn, I./Mcjohn, S., “The Commercial Law of Bitcoin and Blocktrain Transactions”, Uniform Commercial Code Law Journal, V.47, I.2, (2017), s.196.

¹⁶³ 07.04.2016 tarih ve 29677 sayılı Resmi Gazete, 6698 sayılı kanun.

¹⁶⁴ De Caria, s.749 vd.

¹⁶⁵ Mcjohn/Mcjohn s.190; Çekin, M., “Borçlar Hukuku ile Veri Koruma Hukuku Açısından Blockchain Teknolojisi ve Akıllı Sözleşmeler: Hukuk Düzenimizde Bir Paradigma Değişimine Gerek Var mı?”, İstanbul Hukuk Mecmuası, V.77, I.1, (2019), s.330 vd.

¹⁶⁶ Kötüye kullanım hakkında detaylı bilgi için bkz: Juels, A./Kosba, A./Shi, E., “The Ring of Gyges: Investigating the Future of Criminal Smart Contracts”, ACM SIGSAC Conference on Computer and Communications Security, (2016), s.283 vd.

cezanın dünyayı iyileştiremediği¹⁶⁷ hatırlandığında, önemli olanın kötüye kullanımdan sonra yaptırım uygulamak değil iyiye kullanımı teşvik olduğu da anlaşılacaktır. Blokzincir ve akıllı sözleşmelerin kötüye kullanımının engellenmesi, bu teknolojileri hukuken yok saymakla mümkün olmayacaktır. Tam aksine, ayak sesleri duyulan bu teknolojiyi hukuki zemine yerleştirmek ve boşluk kalan noktalarda akıllı sözleşmelerin ruhuna uygun yasal düzenlemeler yaparak akıllı sözleşmelerin hukuku aşarak var olması engellenmelidir.

V. Ara Sonuç

Akıllı sözleşmeler blokzincir teknolojisinden temel alan yeni bir teknolojidir. Blokzincir teknolojisinin ve akıllı sözleşmenin geleneksel sözleşmelere göre sağladığı avantajlar yadsınamayacak derecededir. Yukarıda detaylı şekilde açıklandığı üzere akıllı sözleşmelerin en büyük avantajı kendisini ifa edebilmesidir. İnternet sayesinde tanınmayan ve güvenilmeyen kişilerle, aşına olunmayan hukuk sistemlerinde sözleşme kurmak büyük bir risktir. Sözleşmenin ifa edilmesi için karşı tarafa güvenmekten başka çare olmadığı gibi ola ki sözleşme ifa edilmezse her hukuk sisteminde çözüm yolu farklıdır. Bu çözüm yollarının hepsine hakim olup hepsine uygun sözleşme yapmak ise oldukça zordur ve hatta pratik olarak imkansızdır. Akıllı sözleşmeler bu imkansızlığa ve güvensizliğe muhteşem bir çözüm sağlar.

Akıllı sözleşmelerin kullanımı henüz yaygınlaşmamıştır ve pratikte karşılaşılabilen teknik ve hukuki sorunlar henüz belirsizdir. Hukuki otoritelerin “bekle ve gör” tutumu da bu belirsizliği artırmaktadır. Ancak unutulmamalıdır ki 1990’larda e-ticarete yöneltilen tüm eleştiriler birer birer solmuş, yaşanan sorunlara çözümler bulunmuş ve e-ticaret günlük yaşamın bir parçası olmuştur. 1990’larda e-ticaret neyse, bugün akıllı sözleşmeler

¹⁶⁷ Krotki Film O Zabijaniu, 1988, Krzysztof Kieslowski, <https://www.imdb.com/title/tt0095468/>.

de odor¹⁶⁸. E-ticareti günümüzde vazgeçilmez kılan tüm faktörler, akıllı sözleşmeleri de vazgeçilmez kılacaktır.

Akıllı sözleşmeler, tüm potansiyeli ile birlikte düşünülmeli ve yalnızca hukuki bir kavram olarak değerlendirilmemelidir. Akıllı sözleşmelerin geleneksel sözleşmelere kıyasla ne gibi bir değişiklik sağladığı ve bu değişikliklerin bizleri nasıl etkilediğine bakılmalıdır. Sözleşmeler, edimlerin yerine getirilmesi beklentisiyle yapılır; geleneksel sözleşmeler ifayı garanti etmezken akıllı sözleşmeler bu garantiyi verir. Bu nedenle akıllı sözleşmeler, geleneksel sözleşmelerden daha sözleşmedir¹⁶⁹. Elbette bu garanti ve kesinlik, insan faktörünü sıfırlayan ve her şeyin otomatikleştiği bir dünya yaratarak ‘Big Brother’ ve ‘Wall-E’ karışımı bir distopya yaratabilir¹⁷⁰. Ancak bu distopyayı kabul etmek, reddetmek veya düzenleyerek kabul etmek de hukukun elindedir.

¹⁶⁸ <https://www.forbes.com/sites/oliverherzfeld/2016/02/22/smart-contracts-may-create-significant-innovative-disruption/?sh=2476d51a396a> e.t:24.12.2022.

¹⁶⁹ “Tyrell Corporation, manufacturer of replicant humans in Philip K. Dick’s Do Androids Dream of Electric Sheep?, famously touted their wares as “more human than human.” Riffing on that motto, we might say that smart contracts are able to beat analog contracts at their own game and are therefore “more contract than contract.” MARİNO, Bill/JUELS, Ari, “Setting Standards for Altering and Undoing Smart Contracts” Rule Technologies. Research, Tools, and Applications, Ed. Alferes J., Bertossi L., Governatori G., Fodor P., Roman D, Springer, 2016, s.152.

¹⁷⁰ <https://perma.cc/ZK4J-J96R> e.t:24.12.2022; <https://www.economist.com/business/2016/07/28/not-so-clever-contracts> e.t:24.12.2022; <https://dealbook.nytimes.com/2014/09/24/miss-a-payment-good-luck-moving-that-car/?r=0> e.t:24.12.2022.

İKİNCİ BÖLÜM

HUKUKİ BOYUTUYLA AKILLI SÖZLEŞMELER

I. Kod ve Hukuk

1) Code is Law

“Code is law” (kod kanundur) 1999 yılında Lawrence Lessig’in kullanımıyla hayatımıza girmiş bir kullanımdır¹⁷¹. Lessig, her dönemde düzenleyici otoritelerin olduğunu; yaşadığımız çağ olan siber uzay çağında ise düzenleyici otoritenin yazılım ve donanımla kod olduğunu belirtmiştir. Özgürlük fikrinin yalnızca devlet adlı otoriteden kurtulmak olarak yorumlandığını düşünen Lessig, kodun da bir otorite olduğunu, siber uzayı düzenlediğini ve zamanla etkisinin (gücünün, otoritesinin) artacağını öngörerek bu gücü dizginlemek için yine hukuka başvurulması gerektiğini söylemiştir.¹⁷²

Lessig’in ortaya attığı kod kanundur bakışını bir adım ileriye taşıyanlar ise kodun hiçbir otorite tanımayacağını, kısa zaman içerisinde hayatımıza ciddi şekilde etki edeceğini görerek kodun kanun olacağını söylemiştir. Geline nokta, günlük hayattaki birçok işleyiş kodlar üzerinden yaşanmaktadır. Kodlar, hayata bakış açılarını ve hayat anlayışlarını değiştirmekte, yürürlükteki kanunları pratikte ilga etmekte, hayat sınırları

¹⁷¹ Lessig, L., Code; Version 2.0, Basic Books, New York, 2006, s.3 vd.

¹⁷² Lessig, s.43; De Filippi, P./Hassan, S., “Blockchain Technology As a Regulatory Technology: From Code Is Law to Law Is Code”, First Monday, V. 21, I.12, (2016), [HTTPS://DOI.ORG/10.5210/FM.V21I12.7113](https://doi.org/10.5210/FM.V21I12.7113), e.t:24.12.2022.

hukuk değil kodlar belirlenmektedir. Bu nedenle de kod, hukukun yerini almış durumdadır.

Alışlagelen dünya düzeninde her şey hukukla düzenlenir. Her insan, bağlı olduğu devletin hukuk kuralları çerçevesinde özgürdür. Devletler, hukuk aracılığıyla yaşamlarımıza sınırlar çizer, sınırlar aşıldığında belirli yaptırımlar uygular. Bu yaptırımlar, karşı taraf hukuki düzene uymadığında devlet eliyle zorlama gücü sağlar. Devlet müdahalesi olmadan karşı tarafı belli bir hukuki edimi yerine getirmesi için zorlamak ise yasaktır. Bu nedenle diğer insanlar üzerinde zorlama gücü sağlayan hukuk, sosyal yaşamdaki en güçlü silah olabilir. İhkak-ı hak yasağı, hukuk dışı olan her şeyin pratikte işlevsiz kalmasına neden olur. Oysaki kod, hukuka gerek olmaksızın kodlanan eylemi gerçekleştirir, kendi zorlama yetkisine sahiptir. Kod, hukuka bir alternatif değil, hukukun yerine geçmiş bir gerçekliktir.

Koddan kastedilene geniş olarak yorumlayıp bilgi teknolojileri olarak kabul etmek gerekir. Bilgi teknolojileri yasal düzenleme beklemeden var olur. Örneğin elektronik sözleşmeler, mobil imza, akıllı sözleşmeler gibi teknolojiler var oldukları an bu teknolojilere ilişkin yasal düzenleme hemen yapılmamıştır. Yasa koyucular “bekle ve gör” yaklaşımıyla hareket etmiştir. Bu durumda söz konusu teknolojiler kendi kurallarını yaratarak kendi işleyişlerini uygulamışlardır.

Yasa koyucuların genel olarak “bekle ve gör” düsturuyla hareket ettiği düşünüldüğünde kod kanundur bakışının doğruluğu görülmektedir. Kaldı ki teknolojik gelişmelerin her geçen gün ivme kazanarak ilerlediği günümüzde hukukun kodu düzenlemesini beklemek gerçekçi değildir¹⁷³. Yasal düzenlemeler yalnızca var olanı

¹⁷³ Kod kanundur görüşüne karşıt bir görüş için bkz: Farrell, S./Machin, H./Hinchliffe, R., “Lost and Found in Smart Contract Translation – Considerations in Transitioning to Automation in Legal Architecture”, Modernizing International Trade Law to Support Innovation and Sustainable Development: Proceedings of the Congress of the United Nations Commission on International Trade Law, V.4, s.99 vd; kodun kanundan kaçmak için nasıl kullanıldığına ilişkin bir inceleme için bkz: Wu, T., “When Code Isn’t Law”, Virginia Law Review, V.89, I.4, (2003), s.128 vd.

düzenler. Oysaki kod, sürekli yenilik üretmekte ve bu yenilikler, akıllı sözleşmelerde olduğu gibi, hukuka ihtiyaç duymaksızın ve hukuku aşarak çalışabilmektedir. Bu durumda yasal düzenlemelerin gelecekte var olacak teknolojileri öngörerek düzenleme yapması imkansızdır. Söz konusu düzenleme eksiklerine rağmen kod, işlemeye devam etmekte ve insanlar tarafından rağbet görülmektedir. Bu nedenle kod, kanundur.

Diğer yeniliklerden ve inovasyonlardan farklı olarak kod, kendi zorlama gücüne sahiptir. Bu yapısıyla kodun hukuka ihtiyacı yoktur, hukuksuz da var olabilir ve hatta hukuka rağmen var olabilir¹⁷⁴. Hukuka rağmen var olabilen kodun, hukukun yerini aldığı ve kodun kanun olduğu kabul edilmelidir.

2) Law is Code

“Law is code” (kanun koddur) bakışı, kod kanundur bakışına antitez olarak ortaya çıkmıştır ve hukukun kod olduğunu belirtir¹⁷⁵. Ancak bu bakış açısı pratik değildir. Kanun koddur bakış açısı, kodun kanuni sınırlar içerisinde kalması gerektiği şeklinde yorumlanabilir ancak bu yorum teknolojik gelişmeye set vurmaktan başka bir işe yaramaz. Daha önceki bölümlerde açıklandığı üzere yirmi yıl öncesine kadar elektronik imzalara karşı çıkılıyordu. Yazılım mühendisleri o günkü kanunun geçerli bir imza olarak kabul etmediği bu teknolojik gelişmeye emek vermeyerek projeden vazgeçseydi günümüzde birçok resmi işlemi devam ettirebilmek kabus olurdu.

Kanun koddur argümanı, kod olarak yazılan her ne olursa olsun bunun hukuk sınırları içerisinde olması gerektiği ve hukuk dışına çıkılırsa kodun geçersiz olacağına dayanır ancak çalışma kapsamında birçok kez dile getirildiği üzere, kod yasal veya değil ayrımı yapmaksızın kodlanan eylemleri gerçekleştirir. Kodu, kanunla sınırlamak pratikte

¹⁷⁴ Savelyev s.21; https://www.smu.edu.sg/sites/business.smu.edu.sg/files/business/Strategy_Organisation/BlockChainReport_2016_02_highres.pdf, s.13, e.t:15.02.2021.

¹⁷⁵ De Filippi/Hassan, <https://doi.org/10.5210/fm.v21i12.7113>, e.t:24.12.2022.

işlevsiz bir yaklaşımdır. Örneğin kripto paraların hukuki niteliği bugün hala tartışılıyor olsa da kripto paralar birçok işlemde kullanılmaktadır. Hukuk sistemimizde kripto paraların henüz tanınmadığı ve hatta kullanımının yasaklandığı düşünülürse kripto paraların “para” şeklinde kullanılması hukuka aykırıdır, ancak bu aykırılığa rağmen kripto paraların kullanımı gün geçtikçe artmakta ve yaygınlaşmaktadır.

Buradan özetle, “kod kanundur” ve “kanun koddur” arasındaki ilişki tez-antitez olarak açıklanabilir¹⁷⁶. Kanun koddur görüşü kendi gerekçelerine sahip olsa da kanımca kod kanundur görüşünü desteklemek, teknolojinin günümüzdeki yansımaları doğrultusunda doğru olan seçim olacaktır. Kod, özellikle akıllı sözleşmeler söz konusu olduğunda hukuka ihtiyaç duymayan ve hukuku aşarak işleyen bir sistemdir. Bu sistemde kanunu kod olarak görmek, var olanı görmezden gelmek olacaktır. Açıklanan sebeplerle kod ve kanun arasındaki ilişkiyi kod kanundur olarak görmek gereklidir.

II. Akıllı Sözleşmenin Kurulması

1) Sözleşmenin Kuruluşu

Sözleşme, “ *tarafların belirli bir hukuki sonuca, yani bir hakkı veya hukuki ilişkiyi kurmaya, değiştirmeye veya ortadan kaldırmaya yönelik karşılıklı ve birbirine uygun irade açıklamalarından oluşan iki veya çok taraflı hukuki işlem*” olarak tanımlanır¹⁷⁷. Bir sözleşmenin meydana gelmesi için en az iki tarafın bulunması gerekir¹⁷⁸. Türk hukuku bakımından TBK m.1’e göre “*tarafların iradelerini karşılıklı ve birbirine uygun olarak*

¹⁷⁶ Kod kanundur ve kanun koddur arasındaki ilişkinin detaylı bir incelemesi için bkz: De Filippi/Hassan, <https://doi.org/10.5210/fm.v21i12.7113>, e.t:24.12.2022.

¹⁷⁷ Eren s.242

¹⁷⁸ Eren s. 243.

açıklamalarıyla” sözleşme kurulur. Sözleşmenin kurucu unsurları öneri ve kabuldür¹⁷⁹. Öneri, sözleşme kurma iradesini belli eden ve potansiyel karşı tarafa teklif sunan iradedir¹⁸⁰. Karşılıklı irade beyanlarından zamansal olarak ilkinde öneri denir¹⁸¹. Önerinin hüküm ve sonuç doğurması için karşı tarafın hakimiyet alanına ulaşması gerekir¹⁸². Kabul, karşı tarafça sunulan önerinin kabulü anlamına gelen iradedir¹⁸³. Karşılıklı irade beyanlarından zamansal olarak ikincisine kabul adı verilir¹⁸⁴. Öneri veya kabulü içeren irade açıklaması açık veya örtülü olabilir¹⁸⁵. Açık irade beyanında irade doğrudan doğruya anlaşılabilirken örtülü irade beyanında irade yorum yoluyla anlaşılabilir¹⁸⁶. İrade beyanlarının birbirine uygunluğunda yorum teorisi olarak güven teorisi uygulanır¹⁸⁷. Sözleşme tarafları birbirine uygun irade beyanlarını açıkladıklarında sözleşme kurulmuş olur. Bu açıklamalar akıllı sözleşmeler için de geçerlidir. Akıllı sözleşmelerde birbirine uygun irade beyanlarının açıklanması blokzincir üzerinden gerçekleşir.

İrade ve kabul sözleşmenin kurulması için yeterlidir, “*sözleşmenin esaslı noktalarında uyumuşlarsa, ikinci derecedeki noktalar üzerinde durulmamış olsa bile, sözleşme kurulmuş*” olur¹⁸⁸. Bu kanun maddesi pratik işleyişte akıllı sözleşmeler için geçerli değildir. Akıllı sözleşmeler sadece kodlanan eylemleri gerçekleştirir. Kodlanan eylemlerden hangisinin esaslı nokta, hangisinin ikinci dereceden unsur olduğu platform tarafından tespit edilemez. Kod yazılımında hangi eylem kodlandıysa akıllı sözleşme bu eylemleri yerine getirir.

¹⁷⁹ Eren s. 259; Oğuzman, K./Öz, T., Borçlar Hukuku Genel Hükümler Cilt I, Vedat Kitapçılık, Gözden Geçirilmiş 16. Bası, İstanbul 2018, s.50; Nomer, H., Borçlar Hukuku Genel Hükümler El Kitabı, Beta Basım Yayım, 1. Baskı, İstanbul 2019, s.14; Antalya, s.239 vd; Aybay, A., Borçlar Hukuku Dersleri Genel bölüm, Filiz Kitabevi, 14. Bası, 2016, s.27; Kocayusufpaşaoğlu, N./Hatemi, H./Serozan, R./Arpacı, A., Borçlar Hukuku Genel Bölüm Birinci Cilt, Filiz Kitabevi, 4. Basıdan 7. Tıpkı Bası, 2017, s.179.

¹⁸⁰ Eren s. 258 vd; Oğuzman/Öz, s.50 vd; Nomer, s.14 vd; Antalya, s.239 vd; Aybay, s.27 vd;

¹⁸¹ Eren s. 259; Oğuzman/Öz, s.50 vd; Nomer, s.14 vd; Antalya s. 239 vd; Aybay, s.27 vd; Kocayusufpaşaoğlu/Hatemi/Serozan/Arpacı, s.179 vd.

¹⁸² Eren s.259; Oğuzman/Öz, s.50 vd; Nomer, s.14 vd; Antalya s. 239 vd; Aybay, s.27 vd; Kocayusufpaşaoğlu/Hatemi/Serozan/Arpacı, s.179 vd.

¹⁸³ Eren s. 269 vd.

¹⁸⁴ Oğuzman /Öz s. 64; Nomer s.14; Antalya s. 265 vd; Aybay s. 30; Kocayusufpaşaoğlu/Hatemi/Serozan/Arpacı, s. 203.

¹⁸⁵ Eren s. 134 vd ; Nomer s. 16; Antalya s. 92; Kocayusufpaşaoğlu/Hatemi/Serozan/Arpacı, s. 142.

¹⁸⁶ Eren s. 134 vd ;Nomer s. 16; Antalya s. 93 vd.; Kocayusufpaşaoğlu/Hatemi/Serozan/Arpacı, s.143 vd.

¹⁸⁷ Eren s.245; detaylı bilgi için bkz Eren s.152 vd.

¹⁸⁸ TBK m.2.

Akıllı sözleşmelerin yalnızca icracı olarak (off-chain) kullanılması durumunda geleneksel sözleşme öneri ve kabulle kurulur. Bu halde akıllı sözleşme sözleşmenin yalnızca bir bölümü veya tümü için icra amacıyla kullanılır. Herhangi bir uyuşmazlık anında incelenecek olan sözleşme akıllı sözleşme değil geleneksel sözleşmedir. Taraflar, tüm amaç ve iradelerini geleneksel sözleşmeye yansıtmıştır. Akıllı sözleşme burada icrayı gerçekleştiren bir araçtan fazlası değildir. Off-chain akıllı sözleşmeler söz konusu olduğunda tartışılması gereken akıllı sözleşme değil, geleneksel sözleşmelerdir.

Akıllı sözleşmelerin iradeleri yansıtan ana sözleşme olarak kurulması (on-chain) durumunda ise taraflardan birinin teklif vererek bu teklifi blokzincire eklemesi öneridir. Söz konusu teklif kod şeklinde yazılır, kodu içeren işlem bir bloka eklenir, kapasitesi dolan blok kullanıcı onayına sunulur, blokta yer alan işlemler blokzincire uygunsa kullanıcılar tarafından onaylanır ve blok, zincire eklenir. Bu sayede öneriyi taşıyan kod, diğer kullanıcılar tarafından görülebilir hale gelir. Bir başkası tarafından öneri uygun bulunduğu ve buna ilişkin irade blokzincire eklendiğinde kabul gerçekleşmiş olur. Kabul iradesi de öneri iradesi ile aynı şekilde kod olarak yazılır. Kabul iradesini taşıyan işlem bir bloka eklenir, kapasitesi dolan blok kullanıcı onayına sunulur. Blokta yer alan işlemlerin blokzincirdeki verilere uygun olması halinde kullanıcılar tarafından onaylanır ve zincire eklenir.

Blokzincir üzerinden kurulan akıllı sözleşmelerde öneri ve kabul de blokzincir üzerinden karşı tarafa iletilir. Akıllı sözleşmeler kodlar ile yazılır ve kodlar olabildiğinde açık ve net yazılır. Bu durumda akıllı sözleşmelerde irade beyanlarının açık irade beyanı olduğu söylenebilir¹⁸⁹.

¹⁸⁹ Aksi görüş için bkz: Çağlayan Aksoy, s.113.

Sözleşme, hazırlar arasında veya hazır olmayanlar arasında kurulur¹⁹⁰. Tarafların anlık olarak birbirine cevap verebildiği durumlar hazırlar arası olarak değerlendirilir¹⁹¹. Tarafların irade açıklamalarının diğer tarafça öğrenilmesi için belirli bir süre geçmesi gerekiyorsa bu durum hazır olmayanlar arası olarak kabul edilir¹⁹². Kod şeklinde açığa vurularak blokzincire eklenen bir iradede, iradeyi içeren blokun blokzincire eklenmesi, karşı tarafın bu iradeyi görmesi ve kabul beyanının zincire eklenmesi eşzamanlı gerçekleşmeyeceğinden, blokzincir üzerinden kurulan akıllı sözleşmelerde sözleşmenin hazır olmayanlar arasında kurulduğu söylenebilir¹⁹³. Ancak blokzincir üzerinden gerçekleşmeyen akıllı sözleşmelerin, örneğin otomat makineleriyle akdedilen sözleşmelerin hazırlar arasında kurulduğu söylenebilir.

Türk hukukunda sözleşmenin kurulabilmesi için tarafların hak ve fiil ehliyetine sahip olmaları gerekir¹⁹⁴. Fiil ehliyetine sahip olmayanların yaptığı sözleşme batıl olur¹⁹⁵. Fiil ehliyetine sahip olmayanlar Türk Medeni Kanunu (TMK)¹⁹⁶ m.14'te ayırt etme gücü bulunmayanlar, küçükler ve kısıtlılar olarak sayılmıştır¹⁹⁷. Doktrinde akıllı sözleşmelere yöneltile eleştirilerden biri de tarafların anonim olmaları nedeniyle ehliyetin nasıl tespit edileceğidir. Teknoloji ve internetin getirileriyle gerçekleşen birçok sözleşmede ehliyet tespiti yapılması mümkün değildir. Örneğin internet üzerinden elektronik sözleşme kurulurken çoğu zaman yaş veya ehliyet doğrulaması yapılmaz. Hatta ve hatta e-ticaret sitelerinden üyelik olmaksızın alışveriş yapılabildiği düşünüldüğünde, burada da anonimlik olduğu kabul edilmelidir. Bu tip bir elektronik sözleşmede taraflar hiçbir doğrulama olmaksızın alıcı ve adres bilgileri girerek sözleşme kurabilmektedir. Her nasıl ki yalnızca bu gerekçeyle elektronik sözleşmelerin varlığı reddedilmiyorsa akıllı sözleşmelerin varlığı da reddedilmemelidir¹⁹⁸. Akıllı sözleşmeler, elektronik sözleşmelerin blokzincir üzerinden kurulan ve otomatikleştirilmiş hali olarak, elektronik

¹⁹⁰ Eren s.267; Oğuzman/Öz, s.52.

¹⁹¹ Eren s. 267; Oğuzman/Öz, s.52.

¹⁹² Eren s. 267; Oğuzman/Öz, s.52.

¹⁹³ Çekin s.325; Doğancı, s.189 vd.

¹⁹⁴ Eren s.243; Antalya s. 223 vd.

¹⁹⁵ Eren s.243; Oğuzman/Öz, s.177 vd.

¹⁹⁶ 08.12.2001 tarihli 24607 sayılı RG.

¹⁹⁷ TMK m.14: “Ayırt etme gücü bulunmayanların, küçüklerin ve kısıtlıların fiil ehliyeti yoktur.”.

¹⁹⁸ Çağlayan Aksoy, s.107.

sözleşmelerin gördüğü kabulü görmelidir. Aksi durum pratikte işleyen hayat akışını kronik hale getirecek ve kimlik doğrulaması olmaksızın yapılan neredeyse tüm işlemlerin sona ermesine neden olacaktır.

Blokszincirde önerinin nasıl olacağı konusu tartışmalıdır. Blokszincire eklenen bir öneri iradesi herkes tarafından görülebilir ve herkes tarafından kabul edilebilir. Öncelikle istenen sayıda kişiden fazlası tarafından önerinin kabul edilmesini engellemek için öneri iradesine bu sözleşmeden kaç adet akdedilmek istendiği belirtilmelidir¹⁹⁹. Herkese açık öneri söz konusu olduğunda geleneksel sözleşmelerde sorun yaşanmaz, en basit örnekle fiyatıyla sergilenen üründen satın alınmak istendiğinde ürün stokta kalmamışsa alıcı ve satıcı arasında sözleşme kurulmaz. Dijital sözleşmelerde sergilenen ürün tükendiğinde bu durum “tükendi”, “satıldı”, “yakında gelecek” veya bunlara benzer ibarelerle belirtilir. Ancak akıllı sözleşmelerde bu türden bir bilgi güncellemesi yapmak, blokszincirin değiştirilemez özelliği nedeniyle mümkün değildir. Blokszincire eklenen bir öneri, sonradan değiştirilemeyeceği için sürekli blokszincirde kalır ve öneri vasfını korumaya devam eder. Bir detay olarak belirtmek gerekir ki örneğin satım sözleşmesinde böyle bir adet sınırlaması yapılmamış olsa dahi stok bittikten sonra akıllı sözleşme kurulursa, veri sağlayıcı stokta ürün olmadığını görecektir ve akabinde sözleşme edimlerini yerine getirmeyecektir. Bu tip sözleşmelerde miktar veya adet belirtilmemesi sorun olmazken alım sözleşmelerinde sözleşmeden kaç tane kurulmak istendiği belirtilmezse sorun yaşanacaktır. Örneğin “y fiyata x marka ürün” alınmak istendiğinde platform, istenenleri sağlayan her kabul beyanı için sözleşmeyi kuracak ve ifa edecektir, bu da istenmeyen sonuçlar doğurur. Açıklanan nedenle, akıllı sözleşme kurulurken sözleşmeden kaç adet akdedilmek istendiği belirtilmelidir.

Tüm bunlara ek olarak farklı hukuk sistemleri öneri ve kabul için Türk hukukundan farklı esaslar belirlemiş olabilir. Örneğin Fin hukukuna göre belirsiz bir gruba yapılan öneri, öneri sayılmaz ancak buna rağmen gelişen dünya göz önüne alınarak Fin hukukunda akıllı sözleşmelerin sözleşme kabul edilmesi gerektiğini savunan görüşler

¹⁹⁹ Çağlayan Aksoy, s.149.

vardır²⁰⁰. Blokzincir dünyanın her yerinden erişime açıktır, dünyanın farklı yerlerinden kişilerle sözleşme akdedilebilir. Bu durumda, blokzincir üzerinden yapılan öneri tarafların biri için bağlayıcı iken diğer için bağlayıcı olmazsa sorunlar oluşur ancak bu sorunlar blokzincir kaynaklı değil hukuk kaynaklıdır. Blokzincir bakımından bu türden bir sorunun oluşması mümkün değildir. Blokzincir ve akıllı sözleşmelere hukuku aşarak ve hukuka ihtiyaç duymadan çalışabilir²⁰¹. Dolayısıyla her iki teknolojinin de herhangi bir ülke hukukunun korumasına ve doğrulamasına ihtiyacı yoktur. Blokzincirde kurulan bir akıllı sözleşme, hukuki niteliğe veya tanınırlığa bakılmaksızın ifa edilir.

2) Sözleşmenin Kurulma Anı ve Bağlayıcılığı

Geleneksel sözleşmelerde herhangi bir şekil şartı öngörülmemişse sözleşme, tarafların karşılıklı irade beyanlarını açıklamalarıyla kurulur. Sözleşme için şekil şartı öngörülmüşse sözleşme, tarafların şekle uygun olarak karşılıklı irade beyanlarını açıklamalarıyla kurulur²⁰². Akıllı sözleşmelerde ise sözleşmenin kurulduğu anın tespiti tartışmalıdır.

Akıllı sözleşmeler tarafların uygun irade beyanı açıklamalarıyla, yani blokzincir üzerinden anlaşmalarıyla oluşur ancak kabul iradesini taşıyan blok, blokzincire eklendiğinde geçerlilik kazanır²⁰³. O halde kabul iradesini içeren bloğun blokzincire eklenmesi akıllı sözleşmeler için bir tür teknik şekil şartı olarak öngörülebilir. Kabul iradesini taşıyan işlem bloğunun blokzincire eklenmesiyle sözleşme kurulur ve geçerli olur²⁰⁴.

²⁰⁰ Lauslahti, K./Mattila, J./Seppala, T., “Smart Contracts – How Will Blockchain Technology Affect Contractual Practices?”, ETLA Reports, No. 68, (2017), s.22 vd, <https://ssrn.com/abstract=3154043>, e.t:24.12.2022.

²⁰¹ Savelyev s.21; https://www.smu.edu.sg/sites/business.smu.edu.sg/files/business/Strategy_Organisation/BlockChainReport_2016_02_highres.pdf, s. 13, e.t:15.02.2021.

²⁰² Nomer s.22; Aybay s. 34; Eren s.273.

²⁰³ Çekin, s.325 vd.

²⁰⁴ Carron/Botteron s. 128; Çağlayan Aksoy s. 157; Doğancı, s.175.

Geleneksel sözleşmelerde hazır olmayanlar arasında kurulan sözleşmelerde kabul iradesi karşı tarafa vardığı anda sözleşme kurulur ancak sözleşmenin hüküm ve sonuçları geçmişe etkili olarak kabul anında oluşmaya başlar²⁰⁵. Akıllı sözleşmelerde ise böyle bir durumun gerçekleşmesi pratik değildir. Akıllı sözleşmelerde hem öneri hem de kabul blokzincire eklenerek kullanıcı oylamasına sunulur, kullanıcıların çoğunluğu tarafından onaylanan işlemler ise hüküm ve sonuç doğurmaya başlar. Bu nedenle akıllı sözleşmeler bakımından sözleşmenin hüküm doğurduğu an, kullanıcı çoğunluğu tarafından onaylanıp blokzincire eklendiği andır. Aksi durumun kabulü hukuki açıdan farklılık yaratabilir olsa da blokzincir açısından hiçbir önemi yoktur. Blokzincirde kurulan akıllı sözleşme, blokzincire eklendiğinde çalışmaya ve ifaya, dolayısıyla da sonuç doğurmaya başlar. Blokzincire eklenmemiş bloklar yetim blok havuzunda²⁰⁶ tutulur, burada tutulan bloklarda yer alan işlemler bekleme durumundadır ve hiçbir sonuç doğurmazlar. Yetim blok havuzunda yer alan bloklar, UYAP üzerinden gönderilen ve iş listesinde kalan dilekçelere benzetilebilir. Bloklar, iş listesinde kaldığı sürece blokta yer alan işlemlerin hiçbirisi gerçekleştirilmez, ne zaman ki bloklar iş listesinden çıkarılır ve dosya içerisine eklenir ancak o zaman bloktaki işlemler gerçekleşmeye başlar. Bu metaforla iş listesi, yetim blok havuzunu; dosya içerisine çekilme ise kullanıcı çoğunluğu tarafından onaylanmayı karşılar.

Akıllı sözleşmelerin bağlayıcılığı konusunda, platformun tüm işlemleri otomatik yürütmesi sebebiyle sorumluluğun platformda olduğu şeklinde görüşler mevcuttur. Bu görüş, günümüz hayatının getirileriyle uyumamaktadır. Bilgi teknolojileri hayatımızı devralmak için değil kolaylaştırmak için vardır. Akıllı sözleşmeler hayatımızı kolaylaştırır ancak kendi başlarına harekete geçmezler. Akıllı sözleşmenin oluşturulması için tarafların iradelerini ortaya koymaları gerekir. Taraflar iradelerini ortaya koyarken akıllı sözleşme sistemini bildiklerinden, sistemin işlemlerinden doğacak sorumlulukları da kabul ederek akıllı sözleşme kurarlar. Taraflardan biri akıllı sözleşme kurup sonrasında

²⁰⁵ Eren s. 277.

²⁰⁶ Usta/Doğantekin, s.129.

eylemlerin platform tarafından yürütüldüğünü dolayısıyla da kendisinin sorumlu olmadığını ileri sürerse bu durum iyi niyet kurallarıyla bağdaşmayacaktır. Kaldı ki yapay zeka söz konusu olduğunda bile, yapay zekanın kendi kendine hareket edebilmesine rağmen sorumluluğun yaratıcıda olduğu kabul edilirken sadece ifayı otomatik gerçekleştiren akıllı sözleşmelerde platformu sorumlu tutmak mantıksız olacaktır²⁰⁷.

Akıllı sözleşmelerde gerçekleşen eylemlerin taraflar tarafından değil platform tarafından gerçekleştirilmesi nedeniyle bağlayıcı olmayacağı ve bu nedenle sözleşme sayılamayacağı şeklinde bir argüman bulunmaktadır. Bu argümanı kabul etmek, günlük hayatımızın geldiği teknolojik noktayı yok saymaktadır. Zira *“en girift sistemler dahi, ancak insanlar tarafından ne şekilde programlanmışlarsa o şekilde çalışabilir, kısaca kendilerine verilen programı uygularlar. Şu halde, elektronik bilgi işlem merkezlerince gerçekleştirilen irade beyanlarının arkasında, onları programlayan ve devre dışı bırakıp bırakmama konusunda son sözü söyleme hak ve iktidarına sahip bulunan insan iradesi yatar. Elektronik bilgi işlem merkezinin her mesajının arkasında, somut bir insan iradesi yoktur. Fakat, bilgi işlem merkezini otomatik olarak irade beyanlarında bulunabilecek biçimde programlayan ve işleten kişi, bu davranışı ile önceden ve genel olarak, ‘eylem’, ‘hukuki sonuç’ ve ‘beyan’ iradelerini açığa vurmuş sayılır.”*²⁰⁸. Kocayusufpaşaoğlu tarafından net ve yalın şekilde ifade edildiği üzere irade beyanını açığa vuran platform değil, sözleşme kurmak isteyen kişidir. Bu nedenle akıllı sözleşmelerde sözleşme konusu edimler şahsen kişiler eliyle gerçekleştirilmese de akıllı sözleşme, sözleşme iradesini açığa vuran kişiler için bağlayıcıdır.

²⁰⁷ Yapay zeka ve sorumluluk hakkında kısa bir tartışma için bkz: Drachovska, K., "E-Liability: Who Takes the Blame When No Human Is at Fault", Common Law Review, V.16, (2020), s.23 vd.

²⁰⁸ Kocayusufpaşaoğlu/Hatemi/Serozan/Arpacı, s.132

III. Akıllı Sözleşmenin Niteliği

Akıllı sözleşmelerin niteliği konusunda kesin bir görüş birliği yoktur. Akıllı sözleşmeleri sözleşme olarak değerlendiren görüşler²⁰⁹ olduğu gibi sözleşme olarak kabul etmeyen görüşler²¹⁰ ve hatta ne akıllı ne de sözleşme olduğunu savunan görüşler²¹¹ de vardır. Bu iki görüşün arasında, akıllı sözleşmeleri pactu nuda olarak değerlendiren bir görüş de mevcuttur²¹². Bu görüşlerin dışında akıllı sözleşmeleri ne sözleşme ne de bilgisayar kodu olarak değerlendiren görüşler de mevcuttur²¹³. Tüm bunların dışında geleneksel sözleşmeleri eylemlerin gerçekleşmesi için verilen vaat olarak değil sosyal

²⁰⁹ Kunnapas s.138 vd; <https://digitalchamber.s3.amazonaws.com/Smart-Contracts-Whitepaper-WEB.pdf>, s.15 vd, e.t:24.12.2022; Veerpalu, A./Norta, A./Da Cruz Rodrigues E Silva, E./Jürgen, L., “The Hybrid Smart-Contract Agreement Challenge To European Electronic Signature Regulation”, International Journal of Law and Information Technology, V.28, I.1, (2020), s.54 ; Woebeking, M. "The Impact of Smart Contracts on Traditional Concepts of Contract Law", Journal of Intellectual Property, Information Technology and Electronic Commerce Law, V.10, I.1, (2019), s.108; Werbach/Cornell, s.338; Üstünkaya, H., “Kanunlar İhtilafı Hukuku Bakımından Kripto Para, Blokzinciri ve Akıllı Sözleşmeler”, Blokzinciri, Kripto Paralar ve Akıllı Sözleşmelerde Güncel Gelişmeler, Editörler Serhat Eskiyyörük, Ömer Tuğsal Doruk, Gazi Kitabevi, Ankara 2021, s. 160 vd; Hourani, S., “Cross-Border Smart Contracts: Boosting International Digital Trade Through Trust And Adequate Remedies”, Modernizing International Trade Law to Support Innovation and Sustainable Development: Proceedings of the Congress of the United Nations Commission on International Trade Law, V.4, (2017), s.06 vd; Verri, U., “Smart Contracts: The Latest Challenge For Contract Law”, Universiteit Van Amsterdam, Master’s Thesis, 2019, s.5; Tomrukcu, T., Blockchain Teknolojisinin Eser Sahibi Haklarına Hukuki Yansıması, Seçkin Yayıncılık, Ankara (2021), s.92.

²¹⁰ Dağlı, M., “Akıllı Sözleşmeler ve Sermaye Piyasalarına Etkisi”, Blokzinciri, Kripto Paralar ve Akıllı Sözleşmelerde Güncel Gelişmeler, Editörler Serhat Eskiyyörük, Ömer Tuğsal Doruk, s.39-61, Gazi Kitabevi, Ankara 2021, s.40; Kolber, s.219 vd; Bacon/Michels/Millard/Singh s.31; Bayon s.73; Carron/Botteron s.105 vd; Araalan s. 514; <https://digitalchamber.org/wp-content/uploads/2018/02/Smart-Contracts-Legal-Primer-02.01.2018.pdf>, e.t:06.03.2021; Durovic, M./Janssen, A., “The Formation of Blockchain-based Smart Contracts in the Light of Contract Law”, European Review of Private Law, V.6, (2019), s.757; <https://dutchblockchaincoalition.org/uploads/pdf/Smart-contract-rapport-DBC.pdf>, s.20, e.t:20.03.2021; Giancaspro s.36 vd; Hoffmann, T., “Smart Contracts and Void Declarations of Intent”, Advanced Information Systems Engineering Workshops, Ed. Proper H., Stirna J., Springer, (2019), s. 168; Lipshaw, s.12; Tulsidas, T., <https://core.ac.uk/reader/160475617> , s. 20 vd., e.t:24.12.2022; Cuccuru, s.185 vd; Doğancı, s.84 ve 104.

²¹¹ Olivier/Jaccard s.4; Grimmelmann, s.2; Sirena/Patti s. 4; <https://perma.cc/45AT-KUEF>, e.t:24.12.2022; Kapancı, B., Gelişen Teknolojiler ve Hukuk I: Blokzincir, On İki Levha Yayıncılık, 1. Baskı, 2020, Ed. Doç. Dr. Eylem Aksoy Retornaz, Öğr. Gör. Osman Gazi Güçlütürk, s.138 vd; A Primer On Smart Contracts, 2018, s.5, https://www.cftc.gov/sites/default/files/2018-11/LabCFTC_PrimerSmartContracts112718.pdf e.t:24.12.2022.; Karamanlıoğlu s.33 ; ISDA Linklaters, s.5; Bosson, s.8; Yeung, K., “Regulation By Blockchain : The Emerging Battle For Supremacy Between The Code Of Law And Code As Law”, Modern Law Review, 2019, V.82, I.2, s.223; Mcjohn/Mcjohn s.200; Schulpen s.33 vd; Yıldırım, s.122.

²¹² Filatova s.217; pacta nuda hakkında detaylı bilgi için bkz: Tahan, D., “Roma Hukuku’nda Alım Satım Akdine Bağlı Pactumlar”, İnönü Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, C.8, S.1, (2017), s.201 vd.

²¹³ Pilavcı, s.6.

uzlaşa olarak gören, bu nedenle yalnızca eylem gerçekleştiren ve sosyal uzlaşa yönü olmayan akıllı sözleşmelerin sözleşme olamayacağını belirten bir görüş de vardır²¹⁴.

Kanımca akıllı sözleşmeler kesin ve muhakkak olarak sözleşme niteliği taşır. İsviçre hukukuna göre akıllı sözleşmelerin sözleşme olarak değerlendirildiği²¹⁵ ve Türk Borçlar Kanunu'nu İsviçre'den alındığı düşünüldüğünde, akıllı sözleşmelerin Türk hukuku kapsamında da sözleşme olarak değerlendirilmesi gerekir. Bunun yanı sıra, Amerika Birleşik Devletleri eyaletlerinden Nevada²¹⁶ ve Tennessee²¹⁷ dağıtık defter teknolojileri üzerinde kurulan akıllı sözleşmeleri geçerli ve bağlayıcı sözleşmeler olarak kabul etmiştir. İngiliz hukukuna göre bir sözleşmenin taşınması gereken unsurları taşıyan akıllı sözleşmeler, mahkemeler önünde akıllı sözleşme olarak kabul edilmelidir²¹⁸.

Akıllı sözleşmelerin sözleşme niteliği taşımadığına dair görüşler genel olarak TBK hükümleri uyarınca öneri-kabul unsurlarının oluşmadığından yola çıkmaktadır. Bu görüşlerde akıllı sözleşmeler daha önce yazılmış kodların icracısı olarak, yani bir nevi bot sözleşme olarak görülür²¹⁹. Hayatın sürekli değiştiği ancak kanun maddelerinin sabit kaldığı düşünüldüğünde, kanunun sözüne sıkı sıkıya sarılmak hayatın hukuk dışı kalmasına neden olacaktır. Eğer ki hakimler veya kanun maddeleri, yenilenen hayatı görmezden gelerek sadece kanun metinlerine bağlı kalsalardı bugün ne click-wrap sözleşmeler ne de dijital sözleşmeler hukuken geçerli olurdu²²⁰. Ancak her nasıl ki click-wrap sözleşmeler zaman içerisinde sözleşme kabul edilmeye başlandıysa akıllı sözleşmeler de aynı mantıkla sözleşme kabul edilmelidir. İnternet üzerinden kurulan

²¹⁴ O'Hara, K., "Smart Contracts - Dumb Idea", IEEE Internet Computing, V.21, I.2, (2017), s.99.

²¹⁵ Schönfeld s.26 vd; karşıt görüş için bkz; Bosson, s.8 vd.

²¹⁶ Cornelius, K., "Standard Form Contracts And A Smart Contract Future", Internet Policy Review Journal On Internet Regulation, V.7, I.2, (2018), s.10 vd.

²¹⁷ <https://www.coindesk.com/markets/2018/03/23/smart-contracts-now-recognized-under-tennessee-law/> e.t:24.12.2022.

²¹⁸ Durovic, M./Lech, F., "The Enforceability of Smart Contracts," Italian Law Journal, V.5, I.2, (2019), s.510.

²¹⁹ Davola/Pardolesi, s.203.

²²⁰ Rohr, J., "Smart Contracts and Traditional Contract Law, or: The Law of the Vending Machine", Cleveland State Law Review, V.67, I.1, (2019), s.91; Young, s.14 vd.

clickwrap sözleşmeler ile blokzincir üzerinden kurulan akıllı sözleşmelerin kurulması bakımından birbirlerinden hiçbir farkı yoktur²²¹.

Akıllı sözleşmelerin kodlama dilinde yazılmış olması nedeniyle hukuken sözleşme sayılamayacağı görüşünü desteklemek mümkün değildir. Bu görüşü savunanlar kod dilinin anlaşılabilir olduğunu bu nedenle tarafların sözleşmeyi anlayamadığını ileri sürmektedirler. Ancak kod dili ile herhangi bir yabancı dil arasında fark yoktur²²². İngilizce bilmeyen biri için İngilizce yazılmış sözleşme her neyse kodlama dili bilmeyen biri için kod dilinde yazılmış sözleşme de odur, sözleşme dili herhangi bir dil veya alfabe ile yazılmış olabilir²²³. Dolayısıyla sadece kod dilinin anlaşılmasında sebebiyle akıllı sözleşmeleri eleştirmek mantıklı değildir. Buna benzer olarak kodlama dilini ve blokzincirdeki kişisel anahtarları anlamayan kişiler için blokzincirin tehlikeli olduğunu öne sürmek de mantıksızdır; bankalar aracılığıyla para transferi yapılırken IBAN kullanmak her neyse kişisel anahtarı kullanmak da aynıdır²²⁴. Bunun yanı sıra günümüzde kullanılan hemen hemen tüm teknolojileri servis sağlayıcıları aracılığıyla kullanıyoruz. Örneğin e-posta servisini birçoğumuz yazılımsal düzeyde anlamazken Gmail üzerinden hepimiz e-posta gönderebiliyoruz²²⁵. Bu duruma benzer olarak akıllı sözleşmeler için de servis sağlayıcıları ortaya çıkacak ve yakın gelecekte akıllı sözleşmelerin kullanımı yazılım dili bilmeyenler için kolaylaşacaktır²²⁶.

Dünya üzerinde akıllı sözleşmeleri kapsayan birtakım yasal düzenlemeler yapılmaya başlanmıştır. Amerika Birleşik Devletleri'nden Arizona eyaleti, akıllı sözleşmeleri geleneksel sözleşmelere eşdeğer olarak tanımıştır²²⁷. Ayrıca farklı

²²¹ Young s.667 vd.; Pilavcı, s.43.

²²² Green, S., "Smart Contracts: Interpretations And Rectification", Lloyd's Maritime and Commercial Law Quarterly, I.2, (2018), s. 244

²²³ ISDA Linklaters s.16 vd.; Kocayusufpaşaoğlu/Hatemi/Serozan/Arpacı,s.278 vd.

²²⁴ Perugini/Dal Checco, s.14.

²²⁵ Hobbs/Chen/Walsh/Onn, <https://crushcrypto.com/wp-content/uploads/2017/09/FUEL-Whitepaper.pdf>, s.8, e.t:12.03.2021.

²²⁶ Hobbs/Chen/Walsh/Onn, <https://crushcrypto.com/wp-content/uploads/2017/09/FUEL-Whitepaper.pdf>, s.9, e.t:12.03.2021.

²²⁷ <https://law.justia.com/codes/arizona/2017/title-44/section-44-7061/>, e.t:24.12.2022;
<https://www.pillsburylaw.com/en/news-and-insights/recognition-of-smart-contracts.html>, e.t:24.12.2022.

lkelerden hukukular akıllı sözleşmelerin niteliğine dair görüş bildirmeye başlayarak akıllı sözleşmelerin kendi ülkelerinde hukuken sözleşme niteliğini haiz olduğunu savunmaktadırlar²²⁸.

IV. Akıllı Sözleşmenin şekli

Türk hukukundaki sözleşme serbestisi ilkesi doğrultusunda akıllı sözleşmeler herhangi bir şekil şartına tabi deęildir²²⁹. Ancak akıllı sözleşmeler kullanıcı çoğunluğu tarafından onaylanarak blokzincire eklenmedikçe kurulmaz. Bu nedenle blokzincire eklenmeyi bir tür teknik şekil olarak değerlendirmek mümkündür.

Akıllı sözleşmeler, herhangi bir şekil şartına tabi olmamakla beraber kanımca adi yazılı şekil şartını karşılar. Adi yazılı şekil şartı için sözleşmenin yazılı olması ve borç altına giren kişi tarafından imzalanması gerekmektedir²³⁰. Yazılılık şartı için akıllı sözleşmelere yöneltilen eleştirilerin başında kod şeklinde yazılan akıllı sözleşme metninden tarafların iradesini tam olarak karşılamadığı gelir. Bu eleştiri önyargılıdır; herhangi bir sözleşmenin Türkçeden Almancaya evrilmesi durumunda böyle bir eleştiri ne srlmezken Türkçeden koda çevrilen sözleşmede taraf iradelerinin tam olarak karşılanmadığını ileri sürmek tutarsızdır. Akıllı sözleşmelerin henüz yaygın olarak kullanılmadığı ve yaygın kullanımı sağlama çalışmalarının henüz tek tük olduğu göz önüne alındığında, ilerleyen zamanda akıllı sözleşme kullanımı yaygınlaşacak ve bununla doğru orantılı olarak yazılım dillerinde yapılan çalışmalar günlük dile uyum sağlamayı kolaylaştıracaktır. Kaldı ki bu durum gerçekleşmese bile, sözleşme herhangi bir alfabe veya dilde yazılabilir, kodlama dili de buna dahildir.

²²⁸ Hollanda hukuku için bknz; Schulpen; Fin hukuku için bknz: Lauslahti/Mattila/Seppala, <https://ssrn.com/abstract=3154043>, e.t:24.12.2022; İşpanyol hukuku için bknz: Tulsidas, s.20 vd.

²²⁹ Nomer s. 60; Eren, s.322; Oğuzman/z, s.144.

²³⁰ Eren s. 288; Nomer s. 62; Antalya s.456.

Adi yazılı şekil şartının ikinci unsuru olarak tarafların imzası gelir²³¹. Akıllı sözleşmelerde imzaya yönelik eleştiri kişisel anahtarın imza sayılamayacağı eleştirisidir. Kişisel anahtar imzaya eşdeğer olarak görmeyen bu görüş, kişisel anahtar sahibinin belirlenemeyeceği ve kişisel anahtar kimin kullandığının tespit edilemeyeceği üzerine kuruludur²³². Çalışmanın önceki bölümlerinde belirtildiği üzere elektronik sözleşmelerde hiçbir kimlik doğrulaması yapılmamakta, sözleşmeyi kimin kurduğu kimlik üzerinden bilinmemektedir. Buna rağmen elektronik sözleşmelerin sözleşme olmadığı görüşü öne sürülmemektedir. Kişisel anahtarın kim tarafından kullanıldığının belirlenememesi ise mantıklı bir eleştiri olmaktan uzaktır. Mobil imza veya elektronik imzalarda şifreyi bilen herhangi biri istediği belgeyi imzalayabilir, ancak imzalama işlemini kim yaparsa yapsın sorumluluğun imza sahibine ait olduğu aşikardır. Tıpkı mobil imzada olduğu gibi kişisel anahtarda da sorumluluk anahtar kullanıcıya aittir. Dolayısıyla imzanın kim tarafından kullanıldığının tespit edilememesi ve bu nedenle kişisel anahtarın adi imzayı sağlamadığı eleştirisi, haklı bir eleştiri olmaktan uzaktır.²³³ Bu eleştiriyi öne süren bakış açısı büyük ihtimalle yirmi yıl önce elektronik imzaya da aynı tepkiyi vermişti. Ancak teknolojinin ve yeniliğin önünde durmaya çalışmak, tsunamiye karşı şemsiyeyle beklemekle eşdeğer olduğundan; kişisel anahtarın hukuki anlamda elle atılan imza veya elektronik imza ile hukuken eşdeğer sayılacağı günler yakındır²³⁴. Blokzincirdeki kişisel imzanın, Yeknesek Elektronik İşlemler Yasası (UETA)²³⁵ ve The Electronic Signatures in Global and National Commerce Act (ESIGN – Global ve Ulusal Ticarete Elektronik İmza Yasası)²³⁶ kapsamında elektronik imza ve elle atılan imzaya eşdeğer ve bağlayıcı olduğu görüşü, akademik çevrede de dile getirilmektedir²³⁷.

²³¹ Kocayusufpaşaoğlu/Hatemi/Serozan/Arpacı, s. 280.

²³² Çağlayan Aksoy, s.169.

²³³ Kişisel anahtarın elektronik imza ile eşdeğer sayılamayacağı ve bu nedenle adi yazılı şekil şartının sağlanmadığı görüşü için bkz : Çağlayan Aksoy s. 167 vd.

²³⁴ Blokzincir üzerindeki imzalar, imzaların fonksiyonları ve getirileri hakkında detaylı bir inceleme için bkz: Veerpalu/Jürgen/Silva/Norta s.56 vd.

²³⁵ <https://www.uniformlaws.org/committees/community-home/librarydocuments?communitykey=2c04b76c-2b7d-4399-977e-d5876ba7e034&tab=librarydocuments> e.t:24.12.2022.

²³⁶ <https://www.law.cornell.edu/uscode/text/15/7001> e.t:24.12.2022.

²³⁷ Cohn/West/Parker, s.284 vd; Young, s.671 vd.

V. Akıllı Sözleşmenin İçeriği

1) Sözleşme Serbestliği İlkesi

Türk sözleşmeler hukukunda temel ilke serbestliktir²³⁸. Serbestlik şekli kapsadığı gibi içeriği de kapsar²³⁹. Sözleşme serbestisi, sözleşme yapma özgürlüğünün yanı sıra sözleşmenin diğer tarafını seçme özgürlüğü, sözleşmeyi ortadan kaldırma veya değiştirme özgürlüğü, şekil özgürlüğü ve sözleşmenin içeriğini düzenleme özgürlüğünü de kapsar²⁴⁰. Akıllı sözleşmeler de bu serbestlik kapsamındadır.

Sözleşme serbestisi kapsamında kişiler, kanundan doğan istisnalar hariç hiçbir baskı altında kalmadan istedikleri sözleşmeyi yapabilir veya reddedebilirler; kişi sözleşme yapmaya zorlanamaz veya sözleşme yapmaktan men edilemez²⁴¹. Bununla paralel olarak kişi, yapmak istediği sözleşmede karşı tarafı özgürce seçebilir, kanundan doğan istisnalar haricinde sözleşmenin karşı tarafını seçmekte hiçbir kısıtlama yoktur²⁴². Kişiler akdettikleri sözleşmeden dönebilir, sözleşmeyi feshedebilir, sözleşmeyi ortadan kaldırabilir; kanundan kaynaklı şekil şartları haricinde kişiler yapmak istedikleri sözleşme için istedikleri şekil şartını öngörebilir²⁴³.

Sözleşmenin içeriğine ilişkin serbestlik mutlak değildir, kanunda öngörülen sınırlar dahilinde serbestlik vardır²⁴⁴. Kanunda öngörülen sınırlar ise imkansızlık, kanunun emredici hükümlerine aykırılık, ahlaka, kamu düzenine ve kişilik haklarına aykırılıktır²⁴⁵. Kanunun emredici hükümlerine aykırılık, geniş bir perspektiften ele alınarak hukuk

²³⁸ Eren s.313, 322; Nomer s. 60; Oğuzman/Öz, s.144.

²³⁹ Eren s. 316 vd; Antalya, s.368 vd; Kocayusufpaşaoğlu/Hatemi/Serozan/Arpacı, s.505.

²⁴⁰ Eren s.316 vd.

²⁴¹ Eren s.317; Nomer s. 66 vd; Oğuzman/Öz, s.147 vd.

²⁴² Eren s.332; Antalya, s.368 vd.

²⁴³ Eren s.332; Kocayusufpaşaoğlu/Hatemi/Serozan/Arpacı, s.505.

²⁴⁴ TBK m.26: “Taraflar, bir sözleşmenin içeriğini kanunda öngörülen sınırlar içinde özgürce belirleyebilirler.”.

²⁴⁵ Eren s.333; Kocayusufpaşaoğlu/Hatemi/Serozan/Arpacı, s.505 vd.

düzenindeki herhangi bir emredici norma aykırılık olarak değerlendirilmelidir²⁴⁶. Hukuka aykırılık halleri birçok şekilde gerçekleşebilir. Öncelikle sözleşmenin kendisi yasaklanmış olabilir, sözleşmeye konu edim yasaklanmış olabilir, sözleşmenin amacı yasaklanmış olabilir²⁴⁷. Tüm bu haller, sözleşmenin içeriğine ilişkin denetimde hukuka aykırılık oluşturur. Sözleşme içeriğine ilişkin denetimde diğer bir aykırılık hali ahlaka aykırılıktır²⁴⁸. Ahlaktan anlaşılmaması gereken toplumu bir arada tutan genel ahlaktır²⁴⁹. Sözleşmenin kendisi, sözleşmeye konu olan edim veya sözleşmenin amacı ahlaka aykırı olabilir, bu durumlarda sözleşme hukuka aykırıdır²⁵⁰. Sözleşmenin içeriği kamu düzenine veya kişilik haklarına aykırıysa da sözleşme kesin hükümsüzdür.²⁵¹

Sözleşme özgürlüğünün sınırlarını çizen son hal imkansızlıktır. Burada kastedilen imkansızlık, sözleşmeye konu edimin baştan itibaren herkes için sürekli olarak imkansız olmasıdır²⁵². İmkansız bir edimle kurulan sözleşme baştan itibaren geçersizdir.²⁵³

Burada bir noktaya dikkat çekmek gerekir ki herhangi bir sözleşmenin hukuken yasaklanmış içeriğe sahip olması sözleşmenin pratik olarak ifasını değil hukuken tanınırlığını engeller. Günlük hayatta içerik, şekil, ehliyet gibi birçok nedenle hukuken geçerli sayılamayacak olmasına rağmen birçok sözleşme kurulmakta ve ifa edilmektedir. Örneğin küçüklere alkol, sigara satışı veya uyuşturucu satışları hukuki anlamda geçerli olmasa da günlük hayatta gerçekleşmektedir.

Akıllı sözleşmeler, geleneksel sözleşmelerin haiz olduğu tüm sözleşme serbestilerine haizdir. Ancak akıllı sözleşmenin kendisini ifa eden yapısı nedeniyle, kanunun emredici hükümlerine aykırılık, ahlaka, kamu düzenine ve kişilik haklarına

²⁴⁶ Eren s. 334; Kocayusufpaşaoğlu/Hatemi/Serozan/Arpacı, s.505 vd.

²⁴⁷ Kocayusufpaşaoğlu/Hatemi/Serozan/Arpacı,s.534 vd.

²⁴⁸ Kocayusufpaşaoğlu/Hatemi/Serozan/Arpacı,s.552.

²⁴⁹ Kocayusufpaşaoğlu/Hatemi/Serozan/Arpacı,s.552.

²⁵⁰ Kocayusufpaşaoğlu/Hatemi/Serozan/Arpacı,s.556 vd.

²⁵¹ Eren s.332 vd.

²⁵² Kocayusufpaşaoğlu/Hatemi/Serozan/Arpacı,s.580.

²⁵³ Eren s.344 vd.

aykırılık durumlarında dahi sözleşme ifa edilir. Hukuken bu durumların yasaklanmış olması akıllı sözleşmenin ifasını engellemez. Kaldı ki kod olarak yazılan akıllı sözleşmeler, kanuna veya ahlaka veya kamu düzenine aykırılık tespiti yapamazlar. Bu nedenle bahsedilen bu sınırlamalar, işlerlik açısından akıllı sözleşmelerde geçerli değildir²⁵⁴. Akıllı sözleşmeler ve geleneksel sözleşmelerde ortak olan içerik serbestisi sınırı, yalnızca imkansızlıktır. İmkansız olan bir edim üzerinden geleneksel sözleşme kurulduğunda her nasıl ki sözleşme geçersiz oluyorsa imkansız bir edimle kurulan akıllı sözleşmede de edim yerine getirilemeyeceğinden akıllı sözleşme kodu ilerlemez ve dolayısıyla sözleşme pratikte geçersiz olur.

Sözleşme serbestliği ilkesi aynı zamanda sözleşmenin dilini de kapsar²⁵⁵. Kod dilinde sözleşme oluşturmayı tercih ederek akıllı sözleşme oluşturmak olasıdır. Seçilen dilin ne olduğunun önemi yoktur, önemli olan tarafların iradesidir²⁵⁶. Bu ilke doğrultusunda blokzincir üzerinden kodlama diliyle yazılmış sözleşmeler kurulabilir ve ifa edilebilir²⁵⁷. Bunun önünde hiçbir engel yoktur.

2) Genel İşlem Koşulları

TBK m.20-25 çerçevesinde genel işlem koşulları, bir sözleşme yapılırken düzenleyenin ileride çok sayıda benzer sözleşmede kullanılmak amacıyla hazırlayarak karşı tarafa sunduğu standartlaştırılmış hükümlerdir²⁵⁸. Genel işlem koşulları, önceden tek yanlı hazırlanıp karşı tarafa sunulmak üzere sözleşmenin yalnızca bir tarafınca ileride

²⁵⁴ Yıldırım, s.176.

²⁵⁵ 10 Nisan 1926 tarihli ve 805 sayılı İktisadi Müesseselerde Mecburi Türkçe Kullanılması Hakkında Kanun 1.maddesinde şirketler için her türlü hukuki işlemde Türkçe kullanılma zorunluluğu getirilmişse de 4. Maddede bu zorunluluğa uymamanın sonucu geçersizlik olarak değil lehe yorumlanmama olarak belirtilmiştir. Dolayısıyla sözleşmelerin yabancı dilde kurulması durumunda yalnızca yabancı dilde kurulmuş olma nedeniyle sözleşmenin geçersiz olduğunu belirten bir yasal düzenleme yoktur. Ayrıca söz konusu kanun iktisadi müesseseler izin zorunluluk öngörmüş ancak gerçek kişiler açısından bir düzenleme getirmemiştir.

²⁵⁶ Durovic/Jannsen s.763 vd.

²⁵⁷ Çağlayan Aksoy, s.99; Doğancı, s.120 vd.

²⁵⁸ Eren s. 215 vd; Nomer, s.87.

çok sayıda benzer sözleşmede kullanılmak amacıyla hazırlanan, genel ve soyut nitelikte, sözleşmenin genel hükümleri içerisinde yer alan koşullardır²⁵⁹. Dijital dünyada kurulan hemen hemen tüm sözleşmeler müzakere imkanını kaldırdığından genel işlem koşulları bu tür sözleşmeler için birer demirbaştır. Örneğin Türkiye'nin en büyük e-ticaret sitesi Trendyol düşünüldüğünde, satım sözleşmesi Trendyol tarafından hazırlanır ve tüm satışlarda kullanılır, alıcının bu sözleşme maddeleri üzerinde tartışma imkanı yoktur. Görüldüğü üzere genel işlem koşulları, e-ticaret başta olmak üzere hemen hemen her alanda kullanılmaktadır. Akıllı sözleşmelerde genel işlem koşullarının bulunmasını engelleyen bir hüküm yoktur. Akıllı sözleşmelerin yaygınlaşmasıyla birlikte öngörülür ki akıllı sözleşme genel işlem koşulları da yaygınlaşacaktır.

Genel işlem koşulları sözleşmelere bir standartlaşma getirebilir²⁶⁰. Standartlaşma sayesinde her bir işlem için sil baştan sözleşme yazma gereği doğmaz. Sözleşme yazımından doğan maliyetler azalır. Buna ek olarak akıllı sözleşmelerin teknik kodlardan oluşması nedeniyle yazılım hatalarından arındırılmış bir akıllı sözleşme genel işlem koşulu, istenmeyen sonuçları ciddi anlamda önler. Çalışma kapsamında ele alınan kodlama kaynaklı oluşabilecek sorunlar, bu sorunları engeller şekilde yazılacak genel işlem koşullarıyla ortadan kaldırılabilir; örneğin escape hatch, exit option veya yetkili mahkeme seçimi gibi hükümler genel işlem şartı olarak koda eklenebilir. Tüm bunların yanı sıra blokzincirde aynı anda bir sürü işlem gerçekleştiği ve hızın önemli olduğu düşünülürse genel işlem koşulları akıllı sözleşmeler açısından sürat sağlayacaktır.²⁶¹

Türk hukukunda genel işlem koşulları yürürlük denetimi, yorum yoluyla denetim ve içerik denetimi olmak üzere üç tür denetime tabidir²⁶². Uygulama denetiminde genel işlem koşullarını düzenleyen taraf karşı tarafa genel işlem koşullarının varlığı hakkında bilgi vermelidir ve karşı taraf bu koşulları kabul etmelidir²⁶³. Aksi takdirde, TBK m.21

²⁵⁹ Eren s. 219 vd.

²⁶⁰ Eren s.215.

²⁶¹ Genel işlem koşulları ve akıllı sözleşmelerin detaylı şekilde ele alındığı bir çalışma için bkz : Cornelius, s.1 vd.

²⁶² Eren, s.220 vd; Nomer s. 41; Antalya s.414; Kocayusufpaşaoğlu/Hatemi/Serozan/Arpacı,s.232 vd.

²⁶³ Eren s. 221 vd; Nomer s. 41; Antalya s.414; Kocayusufpaşaoğlu/Hatemi/Serozan/Arpacı,s.232 vd.

kapsamında genel işlem koşulları yazılmamış sayılır. TBK m.23 hükmüne göre yorum denetiminde açık ve anlaşılır olmayan genel işlem koşulları düzenleyen tarafın aleyhine yorumlanır. İçerik denetimindeyse dürüstlük kurallarına aykırı, karşı tarafa zarar veren veya onun durumunu ağırlaştıran genel işlem koşulları geçersiz sayılır²⁶⁴.

Akıllı sözleşmeler, kodlama dilinde yazılır. Kodlama dilini anlama yetkinliği bulunan kişi sayısının az olduğu düşünüldüğünde her bir akıllı sözleşmenin sıfırdan yazılması maliyetli olacaktır. Bu maliyeti düşürmek adına akıllı sözleşmelerin kullanımı yaygınlaştıkça genel işlem koşullarını içeren şablon akıllı sözleşmeler oluşacaktır. Bu tür şablon akıllı sözleşmelerde yürürlük denetimi açısından sorun olmayacaktır çünkü blokzincirde yer alan herhangi bir kod herkesin erişimini açıktır. Karşı taraf sözleşmede yer alan genel işlem koşullarını görerek sözleşmeyi kabul eder. Buna benzer olarak, akıllı sözleşmelerin kod şeklinde yazılması nedeniyle yorum denetiminde de pürüzler olmayacaktır. Kod, kesin ve net anlaşılır şekilde yazılır. Bu nedenle yorumlamaya gerek kalmaz.

Akıllı sözleşmelerde genel işlem koşullarını içerik yönünden denetlemek pratik bir sonuç yaratmayacaktır. Her ne kadar dürüstlük kurallarına aykırı olan koşullar geçersiz sayılacak olsa da akıllı sözleşme kendisini ifa eder, kodda yer alan koşulun geçersiz sayılması ifayı engellemez. Hukuka ihtiyaç duymaksızın var olabilen yapısıyla akıllı sözleşmelerde herhangi bir kodun hukuk dışı olması fark yaratmaz, platform her halükarda sözleşmeyi ifa edecektir. Bu nedenle akıllı sözleşmelerde genel işlem koşullarının içerik yönünden denetimi pratikte bir fark yaratmayacak bir denetim olacaktır. Bu türden bir denetimin işlerlik kazanması ancak hukuk düzeni şeklinde oluşturulan yazılım dilleri ile mümkündür ancak şimdilik bu ihtimal pek yakın değildir.

²⁶⁴ Eren s. 223 vd; Nomer s. 41; Antalya s.414; Kocayusufpaşaoğlu/Hatemi/Serozan/Arpacı,s.232 vd.

VI. Akıllı Sözleşmenin Yorumlanması

Akıllı sözleşmelerin yorumlanması, koddan ne anlaşılması gerektiğidir. Sosyal ve toplumsal ilişkilerle şekillenen dillerin aksine kod kesindir. Geleneksel sözleşmelerde sözleşme maddeleri lafzi anlamın yanı sıra sosyal anlam da taşır. Hem lafzi anlam, hem sosyal anlam hem de tarafların sözleşmeyi yapma amaçları doktrinde bir çok yorum teorisinin doğmasına neden olmuştur²⁶⁵. Akıllı sözleşmelerde ise sözleşme metni kodlardan oluşur ve kodlar sosyal anlam içermez. Dolayısıyla kodların yorumu pek olası değildir. Kodlar özellikle tek bir anlama gelecek şekilde yazılır. Kod metninden çıkarılacak anlam tektir, bu nedenle akıllı sözleşme kodunun yorumlanmasına ihtiyaç duyulursa lafzi yorum teorisi kullanılmalıdır.

Akıllı sözleşmelerde yorumlama ancak kodun taraf iradelerini yansıtır şekilde yazılıp yazılmadığı konusunda yapılabilir. Eğer ki kod taraf iradelerini yansıtmıyorsa bu durumda akıllı sözleşmelerin kendisini ifa eden doğası gereği sözleşme her halükarda ifa edilecektir. Bu nedenle akıllı sözleşme kodu yazılırken kodun taraf iradelerini yansıttığı teyit edilmeli ve akıllı sözleşme kodunu içeren blok, blokzincire eklenmeden önce test edilmelidir²⁶⁶. Akıllı sözleşme kodunun taraf iradelerini yansıtmadığı durumda ortaya çıkan sorunlar açısından akıllı sözleşmeye nasıl müdahale edilebileceği veya müdahalenin mümkün olup olmadığı sonraki bölümlerde ele alınacaktır.

Akıllı sözleşmenin yorumlanmasında irade ile beyan arasında istenerek meydana getirilen uygunsuzluklara değinmek gerekir. İrade ile beyan arasında istenerek meydana getirilen uygunsuzluklardan ilki latife beyanıdır. Latife beyanı ciddi olmadığı anlaşılan irade beyanlarıdır²⁶⁷. Latife beyanında bulunan kişi, beyanda ifade edilen sonucun gerçekleşmesini istemez, dolayısıyla sözleşme kurma iradesi yoktur²⁶⁸. İrade ile beyan

²⁶⁵ Yorum teorileri hakkında detaylı bilgi için bkz: Eren s.147 vd.

²⁶⁶ Akıllı sözleşmeler test edilirken uygulanacak bir yönerge niteliğinde : <https://medium.com/ethereum-developers/the-ultimate-guide-to-test-your-smart-contract-ddc65fbb5ba5> e.t:24.12.2022.

²⁶⁷ Eren s. 363 vd; Antalya, s.278 vd.

²⁶⁸ Eren s.364; Antalya, s.278 vd.

arasında istenerek oluşturulan bir diğer uygunsuzluk zihni kayıttır. Zihni kayıt, kişinin bile isteye gerçek iradesinden farklı bir beyan açıklamasıdır²⁶⁹. Her iki durum için de Türk hukukunda yasal düzenleme yapılmamıştır; kabul edilen görüşe göre karşı tarafın bu uyumsuzluğu bilmesi veya bilebilir durumda olması durumunda sözleşme kurulmaz, aksi takdirde ise sözleşmenin kurulduğu kabul edilmelidir²⁷⁰. Akıllı sözleşmelerde latife beyanı veya zihni kayıt fark etmeksizin koda dökülen irade ile sözleşme kurulur. Kod, tek ve net anlama gelecek şekilde yazıldığından ve kod üzerinden latife beyanı veya zihni kayıt tespiti yapılması imkansız olduğundan akıllı sözleşmelerde latife beyanı veya zihni kaydın ileri sürülemeyeceği açıktır.

İrade ile beyan arasında istenerek uyumsuzluk meydana getirilen bir diğer hal muvazaadır. Muvazaa, gerçekten istenilmeyen bir sözleşmenin üçüncü kişileri yanıltmak amacıyla yapılmasına denir²⁷¹. Muvazaa söz konusu olduğunda bir görünür işlem bir de muvazaa sözleşmesi vardır; görünürdeki muvazaalı işlem irade yokluğu nedeniyle geçersizdir²⁷². Akıllı sözleşmelerde muvazaa söz konusu olduğunda kod, tarafların asıl iradesinin bu olmadığını, söz konusu akıllı sözleşmenin yalnızca üçüncü kişileri aldatmak amacıyla yapıldığını tespit edemez. Akıllı sözleşmenin kendisini ifa eden yapısı, muvazaalı işlemi gerçekleştirecektir. Muvazaalı bir akıllı sözleşme kurulduğunda akıllı sözleşme tarafların koddan anlaşılan eylemlerini gerçekleştirecek ve muvazaayı yerine getirecektir. Oysaki muvazaada taraflar muvazaalı işlemin sonuçlarını istemezler²⁷³. Bu nedenle muvazaalı akıllı sözleşmelerin gündeme gelmesi pek olası değildir. Kod, tarafların gerçek iradesinin ne olduğunu bilemeyecek ve yalnızca kodda yazılı eylemleri gerçekleştirecektir.

²⁶⁹ Eren s.365 vd; Antalya, s.278 vd.

²⁷⁰ Eren s.363 vd; Antalya, s.278 vd.

²⁷¹ Eren s.367; Antalya, s.283 vd.

²⁷² Eren s.367 vd; Antalya, s.283 vd.

²⁷³ Eren s.391.

VII. Akıllı Sözleşmeler ve Benzer Sözleşme Tipleri

1) Elektronik (Dijital) Sözleşmeler

Elektronik sözleşmeler veya dijital sözleşmeler internet kullanımının artmasıyla ortaya çıkan sözleşmelerdir. Elektronik sistemleri kullanarak kurulan sözleşmelere şemsiye kavram olarak elektronik sözleşmeler adı verilir²⁷⁴. Geleneksel sözleşmelerde olduğu gibi yüz yüze veya telefonda sözleşme kurmak yerine internet üzerinden kurulan sözleşmeler, elektronik sözleşmelerdir. Elektronik sözleşmeler borçlar hukuku çerçevesinde sözleşme oluşturur. Burada bir noktaya değinmek gerekir ki elektronik sözleşmeler bir sözleşme türü değil sözleşme yapılış türüdür; dolayısıyla bu kavram, bir sözleşmenin içeriğine ilişkin değil yapılış şekline ilişkindir²⁷⁵. Elektronik sözleşmeler, geleneksel sözleşmelerin dijital dünyada yapılmasıdır, dolayısıyla geleneksel sözleşme özelliklerini taşırlar.

Akıllı sözleşmeler ve elektronik sözleşmeler, hem sözleşmenin kurulması hem de ifası bakımından birbirinden ayrılır. Sözleşmenin kurulması açısından elektronik sözleşmeler hazır olmayanlar arasında kurulabildiği gibi hazırlar arasında da kurulabilir. Akıllı sözleşmeler ise hazır olmayanlar arasında kurulur. Akıllı sözleşme ve elektronik sözleşme arasındaki asıl fark ise sözleşmenin ifasında ortaya çıkar. Elektronik sözleşmelerde ifa, geleneksel sözleşmelerle aynıdır; yani sözleşmenin ifası tarafların ifa iradesine sahip olmasına ve bu iradeyi eyleme dökmesine bağlıdır. Akıllı sözleşmelerde ise sözleşme kurulduktan sonra sözleşme kendisini ifa eder ve tarafların ifa için eylemi gerekmez^{276 277}.

²⁷⁴ Governatori/Idelberg/Milosevic/Riveret/Sartor/Xu, s.383; Topaloğlu, M., Bilişim Hukuku, Karahan Kitabevi, 2005, s.105.

²⁷⁵ Çubukçu, s.26.

²⁷⁶ Akıllı sözleşme ve elektronik sözleşmelerin karşılaştırılması hakkında detaylı bilgi için bkz: Governatori/Idelberg/Milosevic/Riveret/Sartor/Xu, s.377 vd.

²⁷⁷ Green/Sanitt, s.196; Hsiao, J., "Smart Contract on the Blockchain-Paradigm Shift for Contract Law", US-China Law Review, V.14, I.10, (2017), s.689; Doğancı, s.205 vd; Lauslahti/Mattila/Seppala, s.8,

Akıllı sözleşmeler de elektronik sözleşme vasfı taşıyabilir ancak elektronik sözleşmeler akıllı sözleşme vasfı taşımaz. Bu sebeple akıllı sözleşmeleri elektronik sözleşme olarak tanımlamak mümkün değildir²⁷⁸. İnternet aracılığıyla kullanılan blokzincirlerde akdedilen akıllı sözleşmeler elektronik sözleşme oluşturur ancak kendiliğinden ifa özelliği taşımayan hiçbir sözleşme akıllı sözleşme olarak anılamaz.²⁷⁹

Akıllı sözleşme ve elektronik sözleşme karşılaştırılmasında bir noktaya değinilmesi faydalı olacaktır. Dijital sözleşme kavramı, doktrinde elektronik sözleşme ile eşdeğer olarak kullanılmaktadır. Dijital sözleşme kavramını akıllı sözleşme ile eşdeğer olarak kullanan yazarlar olsa da²⁸⁰ bu görüşe katılmak mümkün değildir. Dijital sözleşme, elektronik sözleşmedir; dijital sözleşmeler ve akıllı sözleşmeler aynı özelliklere sahip değildir ve bu iki kavram birbirini karşılamaz. Dolayısıyla dijital sözleşmenin akıllı sözleşme ile eşdeğer şekilde kullanılması doğru olmadığı gibi kavram karışıklığı yaratmaktan başka bir işe de yaramayacaktır.

Elektronik sözleşmeler bir sözleşme türü değil sözleşme formu olduğu için yasal düzenlerimizde elektronik sözleşmelerin içeriğine dair herhangi bir hüküm yoktur. Bu sebeple elektronik sözleşme vasfı taşıyan akıllı sözleşmelerin de uyması gereken özel bir hüküm yoktur.

<https://ssrn.com/abstract=3154043>, e.t:24.12.2022; Woldemaryam, E., Smart Contracts in Turkish Law, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya (2021), s.21 vd.

²⁷⁸ Her ne kadar Gedik, G., “Akıllı Sözleşmelerin Vergilendirme Süreci Üzerindeki Etkileri”, Mali Hukuk Dergisi, C.16, S.185, (2020), s.1206: “Aslında akıllı sözleşmeler elektronik alanda, devletler tarafından kabul edilen para birimleri ile yapılan, uzaktan sözleşmelerdir.” olarak tanımlanmışsa da bu tanım kanımca hatalı ve yanıltıcı. Akıllı sözleşmeler, blokzincir üzerinde kurulan ve kendisini ifa eden sözleşmelerdir.

²⁷⁹ Kirkit s.152; Tjong Tjin Tai, Contract, s.2.;

²⁸⁰ Dülger, M., “Blockchain Ve Kullanım Alanları”, H+ Dergi, (2019), s.45 vd.

2) Ricardian Contract

“Ricardian Contract” iki taraf arasında, tarafların anlaştığı etkileşimin şart ve koşullarına göre sözleşme olarak hareket eden dijital belge formudur²⁸¹. Dijital belge olmasına rağmen kullanıcılar tarafından görülebilen ve anlaşılabilen bu belgeleri önemli kılan unsur kriptografik şekilde imzalanmış olmalarıdır²⁸². Daha basit bir anlatımla, Ricardian sözleşmeler hem bilgisayar hem de insanlar tarafından anlaşılabilen ve kime ait olduğu tespit edilebilen dijital sözleşmelerdir²⁸³. Ricardian sözleşmelerin sağladığı yenilik, bilgisayar tarafından anlaşılamayan geleneksel sözleşmeler ile insanlar tarafından anlaşılamayan kodları birleştirerek her iki tarafın anlayabildiği yeni bir sistem geliştirmesi ve bu sistemde söz konusu sözleşmeyi kimin imzaladığının görülebilmesidir.²⁸⁴

Ricardian sözleşmeler ve akıllı sözleşmeler karşılaştırıldığında her iki sözleşme biçimi de kod kullanarak yazılır. Ricardian sözleşmeler, akıllı sözleşmelerin aksine her durumda kendisini ifa eden veya blokzincir üzerinden kurulan sözleşmeler değildir. Bu nedenle Ricardian sözleşmeler kurulduktan sonra değiştirilmeleri mümkünken akıllı sözleşmeler bir kere kodlandıktan sonra değiştirilmeleri mümkün değildir. Buna ek olarak Ricardian sözleşmeler insanlar tarafından anlaşılabilirken akıllı sözleşmelerin kodlama dillerini bilmeyen kişilerce anlaşılabilmesi pek olası değildir²⁸⁵.

²⁸¹ https://iang.org/papers/ricardian_contract.html e.t:24.12.2022; <https://101blockchains.com/ricardian-contracts/> e.t:24.12.2022.

²⁸² https://iang.org/papers/ricardian_contract.html e.t:24.12.2022; <https://101blockchains.com/ricardian-contracts/> e.t:24.12.2022.

²⁸³ https://iang.org/papers/ricardian_contract.html e.t:24.12.2022; Chohan, U., “What is a Ricardian Contract?”, University of New South Wales, Discussion Paper, (2017), s.2 vd; Notland, J., “The Minimum Hybrid Contract (HMC): Combining Legal And Blockchain Smart Contract”, Norwegian University of Science and Technology, Master Thesis, (2019). s.40.

²⁸⁴ https://iang.org/papers/ricardian_contract.html e.t:24.12.2022; Mandal, L., “Ricardian Contracts Bridging the Gap Between Smart Contracts and Traditional Contracts”, Tilburg University, Master Thesis, (2019), s.21 vd.

²⁸⁵ <https://101blockchains.com/ricardian-contracts/> e.t:24.12.2022.

Ricardian sözleşmeler ve akıllı sözleşmeler birbirine eş kavramlar değildir. Akıllı sözleşmeler Ricardian sözleşme oluşturmaz. Ricardian sözleşmeler ise akıllı sözleşme olabilir, ancak her Ricardian sözleşme aynı zamanda akıllı sözleşme değildir. Hukukumuzda Ricardian sözleşmeler ismen tanınmamıştır ve buna ilişkin düzenleme yoktur.

3) Algoritmik Sözleşmeler

Algoritmik sözleşmeler taraf borçlarının bir algoritma tarafından belirlendiği sözleşmelerdir²⁸⁶. Algoritma, özellikle bilgisayar tarafından hesaplamalarda veya problem çözmede kullanılacak süreç veya kurallar dizisidir²⁸⁷. Algoritma, istenen sonuca ulaşmak için en uygun çözümü belirler, örneğin navigasyon uygulamalarında gitmek istenilen yer seçildiğinde ücretli yollar, trafik durumu, varış saati, kilometre gibi birçok etken değerlendirilerek en uygun güzergah gösterilir. Algoritmik sözleşmeler de buna benzer olarak istenen ürün veya hizmeti almak için en uygun koşulları bulur ve sözleşmeyi kurar²⁸⁸. Alınmak istenen ürün veya hizmete dair birçok kriterin algoritma tarafından incelenmesi, işgücü, zaman ve verim gibi konularda ciddi faydalar sağlar.

Algoritmik sözleşmeler ve akıllı sözleşmeler arasındaki benzerlikler her iki sözleşmenin de kodlar üzerinden kurulmasıdır. Algoritmik sözleşmeyi kuran algoritma da, akıllı sözleşmeler de kodla oluşturulur. Algoritmik sözleşmeler en uygun sonucu arayıp sözleşmeyi otomatik şekilde kurarken akıllı sözleşmeler belirlenen sınırlar içerisinde sözleşme kurmak isteyen herkesle kurulabilir, bu sözleşmenin en uygun olmasına gerek yoktur. Bu iki sözleşme türü arasındaki diğer bir fark olarak algoritmik sözleşmeler en uygun sonuca ulaşip sözleşmeyi kurduktan sonra edimlerin yerine getirilmesine karışmazken akıllı sözleşmelerde edimler otomatik ifa edilir. Akıllı

²⁸⁶ Scholz, s.128.

²⁸⁷ Scholz, s.134.

²⁸⁸ Scholz, s. 136 vd.

sözleşme kodu yazılırken kodun içerisine algoritma eklenmesinde, diğer bir deyişle akıllı sözleşme ve algoritmik sözleşmelerin bir arada kullanılmasına bir engel yoktur.

4) Mesafeli Sözleşmeler

Mesafeli sözleşme Tüketicinin Korunması Hakkında Kanun m.48’de “*Mesafeli sözleşme, satıcı veya sağlayıcı ile tüketicinin eş zamanlı fiziksel varlığı olmaksızın, mal veya hizmetlerin uzaktan pazarlanmasına yönelik olarak oluşturulmuş bir sistem çerçevesinde, taraflar arasında sözleşmenin kurulduğu ana kadar ve kurulduğu an da dâhil olmak üzere uzaktan iletişim araçlarının kullanılması suretiyle kurulan sözleşmelerdir.*” şeklinde tanımlanmıştır. Aynı maddenin ikinci fıkrası tüketicinin bilgilendirmesini öngörmüş, bilgilendirmenin kapsamı ve ne şekilde yapılacağını ise yönetmeliklere bırakmıştır. Mesafeli Sözleşmeler Yönetmeliği m.5,²⁸⁹ mesafeli sözleşmenin kurulmasından ya da buna karşılık gelen herhangi bir teklifi kabul etmeden önce tüketicinin satıcı veya sağlayıcı tarafından bilgilendirilmesini zorunlu tutmuş, bilgilendirmenin içeriğini detaylı şekilde göstermiştir. Finansal Hizmetlere İlişkin Mesafeli Sözleşme Yönetmeliği m.5 de aynı bilgilendirmenin yapılmasını zorunlu tutmuştur. Her iki yönetmeliğin altıncı maddesi bilgilendirmenin şeklini en az on iki punto büyüklüğünde, anlaşılabilir bir dilde, açık, sade ve okunabilir bir şekilde satıcı veya sağlayıcı tarafından yazılı olarak veya kalıcı veri saklayıcısı ile bilgilendirilmek olarak hüküm altına almıştır.

²⁸⁹ “MADDE 5 – (1) Tüketici, mesafeli sözleşmenin kurulmasından ya da buna karşılık gelen herhangi bir teklifi kabul etmeden önce, aşağıdaki hususların tamamını içerecek şekilde satıcı veya sağlayıcı tarafından bilgilendirilmek zorundadır. ... (2) Birinci fıkrada belirtilen bilgiler, mesafeli sözleşmenin ayrılmaz bir parçasıdır ve taraflar aksini açıkça kararlaştırmadıkça bu bilgiler değiştirilemez. (3) Satıcı veya sağlayıcı, birinci fıkranın (d) bendinde yer alan ek masraflara ilişkin bilgilendirme yükümlülüğünü yerine getirmezse, tüketici bunları karşılamakla yükümlü değildir. (4) Birinci fıkranın (d) bendinde yer alan toplam fiyatın, belirsiz süreli sözleşmelerde veya belirli süreli abonelik sözleşmelerinde, her faturalama dönemi bazında toplam masrafları içermesi zorunludur. (5) Açık artırma veya eksiltme yoluyla kurulan sözleşmelerde, birinci fıkranın (b), (c) ve (ç) bentlerinde yer alan bilgilerin yerine açık artırmayı yapan ile ilgili bilgilere yer verilebilir. (6) Ön bilgilendirme yapıldığına ilişkin ispat yükü satıcı veya sağlayıcıya aittir.”

Her nasıl ki elektronik sözleşmeler yaygınlaştığında ticari firmalar varlıklarını dijital dünyaya taşıyarak var oldularsa akıllı sözleşmeler yaygınlaştığında da aynısı olacaktır. Özellikle Türkiye'nin ilk "decacorn" şirketinin bir e-ticaret sitesi olduğu²⁹⁰ düşünüldüğünde ticari firmaların blokzincir dünyasında da yer alacağı aşikardır. Yasal düzenlemeler çerçevesinde elektronik sözleşmelere uyum sağlayan ticari firmalar, blokzincir dünyasına geçtiklerinde buna da uyum sağlamaya çalışacaktır ancak üzerinde durulması gereken birkaç nokta vardır.

Akıllı sözleşmeler, mesafeli sözleşme tanımına uymaktadır. Akıllı sözleşmeler kurulurken taraflar eş zamanlı olarak fiziken bir arada bulunmaz ve sözleşme uzaktan iletişim araçları ile gerçekleştirilir. Dolayısıyla akıllı sözleşmeler üzerinden herhangi bir tüketici işlemi gerçekleştirildiğinde akıllı sözleşmenin mesafeli sözleşme yönetmelikleri kapsamında birtakım düzenlemelere uygun olması beklenecektir. Ancak göz ardı edilmemelidir ki akıllı sözleşmeler ve mesafeli sözleşmeler farklı kavramlardır, farklı özellikleri ve işleyişleri vardır. Bu mesafeli sözleşme yönetmeliklerinin lafza sıkı sıkıya bağlı kalınarak akıllı sözleşmelere uygulanması birçok sorun yaratacaktır.

Öncelikle blokzincirde herhangi bir tüketici ile mesafeli sözleşme gerçekleştirildiğinde yukarıda adı geçen yönetmeliklerin altıncı maddeleri çerçevesinde tüketiciye en az on iki punto büyüklüğünde, anlaşılabilir bir dilde, açık, sade ve okunabilir bir şekilde bilgilendirme yapılmalıdır. Blokzincirde böyle bir bilgilendirmenin yapılması pek mümkün değildir. Blokzincire yer alan veriler kod şeklindedir, dolayısıyla bu verilerin ortalama bir tüketici için anlaşılabilir olması ancak kod okuryazarlığının dünya genelinde sağlanması ile mümkün olabilir ki bu ihtimal şimdilik gerçekçi değildir. Buradan sonuçla mesafeli sözleşme yönetmelikleri m.6 kapsamına uygun bir bilgilendirmenin blokzincir üzerinden tüketiciye yönlendirilmesi mümkün değildir. Bu durum ancak, elektronik sözleşmelerde olduğu gibi akıllı sözleşmeler için akıllı sözleşme mantığına uyan yasal düzenlemelerle aşılabılır. Var olan yasal düzenlemeler kapsamında

²⁹⁰ <https://www.bbc.com/turkce/haberler-turkiye-58148664> e.t:24.12.2022.

mesafeli sözleşme tanımına uyan akıllı sözleşmelere mesafeli sözleşme düzenlemelerinin uygulanması karmaşa yaratacaktır.²⁹¹

İkinci bir nokta olarak belirtmek gerekir ki farazi bir durumda akıllı sözleşme kurulduğu ve herhangi bir uyuşmazlık yaşandığı düşünülürse söz konusu uyuşmazlık akıllı sözleşmenin niteliğinden kaynaklı olmayacaktır. Akıllı sözleşmeyi sözleşme olarak kabul etmeyen biri zaten akıllı sözleşme kurmaz. Eğer ki akıllı sözleşme kurulmuşsa sözleşme niteliği de kabul edilmiştir. Aksi durumu iddia etmek iyi niyet kurallarıyla bağdaşmaz. Bu nedenle akıllı sözleşmelerden kaynaklı bir uyuşmazlık söz konusu olursa uyuşmazlık akıllı sözleşmenin sözleşme vasfı taşıyıp taşımadığı üzerinden olmaz; ifadan, yasal yükümlülüklerden veya yanlış kodlamadan kaynaklı uyuşmazlıklar gündeme gelebilir.

Üçüncü olarak Mesafeli Sözleşmeler Yönetmeliği m.7, satıcı veya sağlayıcı tarafından ön bilgilendirme yapıldığının teyit edilmesi gerektiğini, aksi halde sözleşmenin kurulmamış sayılacağını hükmeder. Akıllı sözleşmeler bakımından bu hükmün uygulanma olanağı yoktur. Akıllı sözleşme kendisini ifa eder, sözleşmenin kurulmamış sayılması sözleşmenin ifasını durdurmaz veya engellemez. Bu hükme benzer bir hükmün akıllı sözleşmeler için düzenlenmesi pratik olarak işlevsiz bir hükme neden olacaktır. Ayrıca ön bilgilendirmenin nasıl yapılacağı da sorundur. Akıllı sözleşmelerde her şey kod şeklinde yazılır. Kod şeklinde yapılan ön bilgilendirmenin tüketici tarafından anlaşılması ve dolayısıyla ön bilgilendirme yapılmış sayılması olası değildir.

Akıllı sözleşmeler ve mesafeli sözleşmelere ilişkin açılan bu başlık, akıllı sözleşmeler üzerinde çalışan mühendisler ile yapılan görüşmeler üzerine lüzumlu görülmüştür. Blokzincir ve akıllı sözleşme üzerine çalışan mühendisler ilk etapta akıllı sözleşmelerin işleyişinden kaynaklı taraflar arası uyuşmazlıkların doğmayacağını, akıllı sözleşmelerin henüz tabana yayılmadığını bu yüzden çekinceli yaklaşıldığını, çekince

²⁹¹ Akıllı sözleşmeler ve mesafeli sözleşmelere ilişkin değerlendirme için bkz: Doğancı, s.232 vd.

nedeniyle kritik işlemlerin akıllı sözleşme olarak yapılmadığını ve eğer yapılırsa işin ehli kişilerce hazırlanıp birden çok kez test edildikten sonra işleme konulduğunu belirterek akıllı sözleşmelerden kaynaklanacak olası sorunların daha çok yasal düzenlemeleri karşılayamamaktan doğacağını ifade etmişlerdir. Yasal düzenlemeleri karşılayamayan kısım olarak ise en çok kişisel veri²⁹² ve mesafeli sözleşmelere ilişkin düzenlemelerden bahsedilmiştir.

Hem kişisel verilerin korunması açısından hem de mesafeli sözleşmeler açısından akıllı sözleşmelere uygun düzenlemeler ve koşullar getirilerek akıllı sözleşmelerin hukuk sistemi içerisinde yer alması sağlanabilir.

5) Karşılaştırma

Akıllı sözleşmeler kendisini ifa eden sözleşmelerken, geleneksel sözleşmeler bu özelliğe sahip değildir; Ricardian sözleşmelerse otomatik ifa sağlayabildiği gibi geleneksel sözleşmeler gibi tarafların sözleşmeyi ifa etme iradesine bağlı da olabilir. Akıllı sözleşmeler ve Ricardian sözleşmeler kod dilinde yazılırken geleneksel sözleşmeler doğal dillerle yazılır. Akıllı sözleşmeler, Ricardian sözleşmeler ve geleneksel sözleşmeler arasındaki amaç, işleyiş, hukuki geçerlilik, çok yönlülük, okunurluk farkları aşağıdaki tabloda yer almaktadır. Elektronik sözleşmeler ve mesafeli sözleşmeler temelde geleneksel sözleşme olduklarından geleneksel sözleşme başlığı altında değerlendirmeye alınmışlardır.

²⁹² Juels/Kosba/Shi, s.283 vd.

	Akıllı Sözleşmeler	Ricardian Sözleşmeler	Algoritmik Sözleşmeler	Geleneksel Sözleşmeler
Amaç	Sözleşme hükümlerini otomatik ifa etmek	Hem insan hem makine tarafından okunabilen sözleşmeyi hukuki metin olarak kaydetmek	İstenilene en uygun hükümlere sahip sözleşmeyi kurmak	Tarafların kabul ettikleri borçları sosyal ve hukuki yönden bağlayıcı kılmak
İşleyiş	Blokzincir üzerinden otomatik ifa	Blokzincir üzerinden otomatik ifa veya tarafların sözleşmeyi ifa etme iradesi	Tarafların sözleşmeyi ifa etme iradesi	Tarafların sözleşmeyi ifa etme iradesi
Hukuki Geçerlilik	Tartışmalıdır	Hukuken geçerlidir	Tartışmalıdır	Hukuken geçerlidir
Çok Yönlülük	Ricardian veya geleneksel sözleşme olamaz	Akıllı ve/veya geleneksel sözleşme olabilir	Ricardian ve/veya akıllı sözleşme olabilir	Akıllı veya Ricardian sözleşme olamaz
Okunurluk	Makine tarafından okunabilir	Makine ve insan tarafından okunabilir	Makine ve/veya insan	İnsan tarafından okunabilir

			tarafından okunabilir	
--	--	--	--------------------------	--

Tablo 1: Akıllı Sözleşmeler- Ricardian Sözleşmeler- Geleneksel Sözleşmeler
Karşılaştırması²⁹³

VIII. Akıllı Sözleşmelerde Temsil

Temsil yetkisi bir kişinin, hüküm ve sonuçları başka bir kişinin üzerinde doğmak üzere o kişi adı ve hesabına işlem yapma yetkisidir²⁹⁴. Temsil ancak hukuki işlemlerde söz konusu olur, maddi fiillerde temsil olmaz²⁹⁵.

Akıllı sözleşmelerde temsil kurumunun uygulanması mümkündür. Herhangi bir akıllı sözleşmenin sonuçları, üçüncü bir kullanıcıda doğacak şekilde sözleşme kodlanabilir. Dolayısıyla temsil kurumunun akıllı sözleşmelerde kullanımını engelleyecek teknik bir imkansızlık yoktur. Buna benzer olarak üçüncü kişi yararına sözleşmeler de akıllı sözleşmelerde kodlanabilir.²⁹⁶

²⁹³ Mandal s.30.

²⁹⁴ Eren s.444 vd; Oğuzman/Öz, s.172 vd; Kocayusufpaşaoğlu/Hatemi/Serozan/Arpacı, s.620 vd.

²⁹⁵ Eren s.444 vd; Oğuzman/Öz, s.172 vd; Kocayusufpaşaoğlu/Hatemi/Serozan/Arpacı, s.620 vd.

²⁹⁶ Blockchain ve akıllı sözleşme yazılımları üzerine çalışan mühendisler ile yapılan görüşmeler sonucu edinilen bilgiler kullanılmıştır.

IX. Akıllı Sözleşmelerin Sona Ermesi

Geleneksel sözleşmelerde sözleşmenin sona ermesi bozma sözleşmesi, fesih, dönme, geri alma, iptal ve ifadır²⁹⁷.

İkale sözleşmesi olarak da adlandırılan bozma sözleşmesi, var olan bir sözleşmeye ilişkin hak ve borçların karşılıklı olarak sona erdirilmesidir. İkale sözleşmesi de kendi başına bir sözleşme olduğundan, öncelikle en az iki tarafla kurulmalı ve sözleşmenin kurulmasına ilişkin tüm gerekliliklerin yerine getirilmesi gerekir. Bu bağlamda ikale sözleşmesi yapmak için fiil ehliyeti ve tasarruf yetkisine sahip kişi tarafından ikale iradesi açıklanmalıdır. İkale sözleşmesi kural olarak geçmişe etkili sonuç doğurur, ancak taraflar isterlerse aksini kararlaştırabilirler. İkale sözleşmesi ile amaçlanan esas sözleşme öncesi duruma dönmektir.²⁹⁸

Sürekli bir sözleşme ilişkisini geleceğe etkili olarak sona erdiren bir diğer kurum fesihdir. Fesih bozucu yenilik doğuran bir haktır ve bu hak kullanıldığında asıl sözleşme sona erer. İkale sözleşmesinden farklı olarak fesih için tek tarafın irade beyanı açıklaması yeterlidir.²⁹⁹

Dönme, sözleşmeyi geçmişe etkili olarak ortadan kaldıracabileceği gibi edimlerin niteliğine göre ileriye etkili de olabilir. Tıpkı fesih gibi dönme de tek taraflı irade beyanı ile oluşur. Geri alma, dönme ve feshe benzerlik gösteren bir işlemdir. Son olarak iptal, sözleşmeyi baştan itibaren iptal eden tek taraflı irade beyanı ile ortaya çıkan işlemdir.³⁰⁰

²⁹⁷ Eren, s. 1287.

²⁹⁸ Eren s. 1288 vd.

²⁹⁹ Eren s.1289 vd.

³⁰⁰ Eren s.1290 vd.

Tüm bunlara ek olarak sözleşmeyi sona erdiren bir diğer neden elbette ki ifadır. Tüm edimlerin sözleşmeye uygun olarak yerine getirildiği bir sözleşme, amacına vararak sona erer³⁰¹.

Akıllı sözleşmeleri sona erdiren ilk neden ifadır. Akıllı sözleşmelerin kendisini ifa eden yapısıyla edimler otomatik olarak yerine getirilir ve sözleşme sona erer. Akıllı sözleşmelerde bozma, geri alma, fesih, dönme veya iptalin kullanılabilmesi için sözleşme kodu yazılırken exit option, escape hatch veya kill switch gibi seçenekler eklenmelidir³⁰². Veya bunlardan farklı olarak hard-fork işlemi veya governance uygulanabilir. Bu yöntemler haricinde akıllı sözleşmelerin sonradan durdurulması, değiştirilmesi, iptali, sona erdirilmesi veya herhangi bir yolla işleyişinin durdurulması mümkün değildir. Burada belirtmek gerekir ki merkezi blokzincirlerde kurulan akıllı sözleşmelerde ifa durdurulmak istendiğinde merkez harekete geçerek ifayı durdurabilir ancak merkeziyetsiz blokzincirlerde böyle bir ihtimal söz konusu değildir.

Akıllı sözleşme kodu yazılırken koda eklenecek escape hatch, exit option ve kill switch kodları, akıllı sözleşme işlemeye devam ederken sözleşmenin durdurulmasına veya sona erdirilmesine olanak verir. Sözleşme kodu işlemeye devam ederken herhangi bir nedenle taraflar iradeleri dışına çıkıldığında bu kodlar hayata geçirilerek yanlış bir eylemin ifa edilmesi önlenabilir; kodun istenmeyen bir ifa gerçekleştireceği fark edildiğinde kodlar kullanılarak yanlış ifa engellenebilir. Her üç kod da akıllı sözleşme kodu yazılırken koda eklenir ve taraflar bu kodların varlığını bilerek onay verir. Hard-fork veya governance söz konusu olduğunda ise akıllı sözleşme koduna en baştan eklenmiş kodlar söz konusu değildir, hem hard-fork hem de governance sözleşme sonuçlarına müdahale eder.

³⁰¹ Eren s.932.

³⁰² Çubukçu, s.100.

X. Ara Sonuç

Akıllı sözleşmeler borçlar hukukumuz çerçevesinde sözleşmedir ve bir sözleşmenin taşınması gereken tüm unsurları taşır. Öneri ve kabul iradelerinin blokzincir üzerinden açıklanmasıyla kurulan akıllı sözleşmeler TBK m.1 gerekliliklerini taşır ve yasal olarak sözleşme oluşturur. Akıllı sözleşmelerin Türk hukukunda sözleşme niteliği taşınması için herhangi bir aksiyon almaya gerek yoktur, yasal düzenlemelerimiz akıllı sözleşmeleri karşılamaya elverişlidir.

Kodun kanun olduğu ve hukuka ihtiyaç duymadığı akıllı sözleşmelerde, akıllı sözleşmeleri veya benzer teknolojileri hukuken tanımamak bu teknolojilerin tamamen hukuk dışı kalmasına ve Deep-Web benzeri bir hale gelmesine neden olacaktır. Bunun yerine var olan yasal düzenlemelerdeki gereklilikleri yerine getiren akıllı sözleşmeleri sözleşme olarak tanımak ve yasal düzenlemelerde boşluk bulunduğu bu boşlukları akıllı sözleşme mantığına uygun şekilde doldurmak gereklidir. Aksi durum akıllı sözleşmelerin ortadan kalkmasına değil, akıllı sözleşme kullanan kişilerin hukuktan kaçmasına sebebiyet verir.

Tüm bu açıklananlara ek olarak, yukarıda belirtildiği üzere kimi devletlerde akıllı sözleşmeleri tanıyan yasal düzenlemeler yapılmış, farklı hukuk sistemleri³⁰³ veya uluslararası anlaşmalar³⁰⁴ içerisinde akıllı sözleşmelerin sözleşme olarak tanınması gerektiği seslendirilmiştir.

³⁰³ Hollanda hukuku için bkz: Schulpen, s.27 vd.; Fin hukuku için bkz: Lauslahti/Mattila/Seppala, <https://ssrn.com/abstract=3154043>, e.t:24.12.2022; İspanyol hukuku için bkz: Tulsidas, s.20 vd.

³⁰⁴ CISG kapsamında akıllı sözleşmelerin sözleşme olarak değerlendirilmesi gerektiği görüşü için bkz : Duke, A., “What Does the CISG Have to Say About Smart Contracts? A Legal Analysis”, Chicago Journal of International Law, V.20, I.1, (2019), s s.164 vd.

Akıllı sözleşmeler blokzincir üzerinden kodlanan öneri ve kabul ile kurulur. Kabul iradesini taşıyan blok blokzincire eklendiğinde sözleşme kurulmuş olur. Akıllı sözleşme, sözleşme serbestisi içerisinde hiçbir şekil şartına tabi değildir. Sözleşme, her ne kadar sözleşmenin tarafları tarafından ifa edilmese de bağlayıcılık sözleşme tarafları üzerinedir.

Akıllı sözleşmeler incelenirken geleneksel sözleşmeler için var olan birçok yasak ve kural işlevsiz hale gelir. Bu durum, akıllı sözleşmenin kendisini ifa etmesinden kaynaklıdır. Geleneksel sözleşmelerin geçersiz sayıldığı ahlaka, kamu düzenine aykırılık gibi durumlarda akıllı sözleşme işlemeye devam eder ve edimleri yerine getirir. Bu nedenle gereklilikler sağlanmadığında genel işlem şartları gibi “yok sayılmış olma” yaptırımına tabi tutulan birtakım düzenlemeler, akıllı sözleşmeler söz konusu olduğunda bu yaptırımların hiçbirine maruz kalmadan işler.

Akıllı sözleşmeler, Türk hukukuna göre sözleşme niteliği taşısa da geleneksel sözleşmeler veya elektronik sözleşmeler göz önüne alınarak yapılan düzenlemeler, akıllı sözleşmelere uygulandığında pratikte sonuç almanın imkansız olduğu düzenlemelerdir. Örneğin akıllı sözleşmelerin mesafeli sözleşme olarak değerlendirildiği durumda yönetmeliklerce öngörülen bilgilendirme yükümlülüğü akıllı sözleşmelerde sağlanamaz. Veya geleneksel sözleşmelerin bir kısmını veya tamamını geçersiz hale getiren durumlar, pratikte akıllı sözleşmeleri geçersiz hale getiremez. Akıllı sözleşmeler her ne olursa olsun ifaya devam edecektir.

Akıllı sözleşmelerin yorumlanmasında geleneksel sözleşmelerden farklı bir yol izlenmelidir. Geleneksel sözleşmelerde kabul edilen görüşe göre tarafların sözleşme ile ulaşmak istedikleri amaç göz önüne alınırken akıllı sözleşmelerde lafzi yorum kullanılmalıdır. Kod, özellikle ve gayretle tek bir anlama gelecek şekilde yazılır. Kodun veya kodun yazıldığı platformun sosyal anlamları kavrama ve muhakeme yeteneği olmadığından kod sadece yazılanı yapar. Kod üzerinden güven teorisine göre sözleşme

yorumlamak “law is code” bakışını benimsemektir ancak bu bakış açısının günümüz dünyasını neden karşılamadığı yukarıda anlatılmıştır.

Tekrara düşmemek adına özetle, kod kanundur mottosuyla akıllı sözleşmeler benimsenmeli ve akıllı sözleşmelere ilişkin hukuki düzenlemeler akıllı sözleşmelerin var olan tüm sözleşme sınıflarından ayrı bir sınıf olduğu göz önüne alınarak yapılmalıdır. Özellikle, akıllı sözleşmeler üzerinde yaptırım gücü olmadığından akıllı sözleşme mantığına ters düşen bir düzenlemenin yalnızca teoride var olacağı unutulmamalıdır.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

AKILLI SÖZLEŞMELERE HUKUKİ MÜDAHALE

I. Akıllı Sözleşmelerde Denetim Kapsamı ve Nedenleri

1) Akıllı Sözleşmelerin Denetimi

Akıllı sözleşmelerin denetimi içerik veya şekil denetimi olabilir. İçerik denetiminde yasal sınırlara uygunluk denetimi yapılırken şekil denetiminde söz konusu sözleşmenin özelliklerine göre öngörülen şekil şartına uyup uyulmadığı tespit edilir. Türk hukukunda sözleşme serbestisi ilkesi geçerlidir³⁰⁵. Sözleşme serbestisi, hem içeriği hem de şekli kapsar³⁰⁶. Yasal düzenlemelerle herhangi bir sözleşme için birtakım içerik veya şekil zorunluluğu öngörülmemişse o sözleşme istenilen içerikte ve şekilde kurulabilir³⁰⁷. Bir sözleşmenin içeriği imkansız olamaz, kanunun emredici hükümlerine, ahlaka, kamu düzenine ve kişilik haklarına aykırı olamaz.³⁰⁸ Denetim ise yasal düzenlemelerin çizdiği sınırlara uyulup uyulmadığı konusunda yapılır.

Akıllı sözleşmelerde mahkeme eliyle denetim yapılmak istendiğinde birçok sorun ortaya çıkar. Öncelikle, e-devlet uygulamalarını aktif olarak kullanmada dünya sıralamasında ikinci olan ülkemizde dahi, devlet memurlarının teknolojiye uzaklıkları göz önüne alındığında blokzincir veya akıllı sözleşme kavramlarını anlayarak buna uygun işlem yapmaları oldukça güçtür. Mahkemelerin karar verme yetkisini fiilen kullanan

³⁰⁵ Eren s.282; Kocayusufoğlu/Hatemi/Serozan/Arpacı, s.270 vd.

³⁰⁶ Bknz: İkinci Bölüm, V, 1.

³⁰⁷ Eren s.317; Kocayusufoğlu/Hatemi/Serozan/Arpacı, s.270 vd.

³⁰⁸ Detaylı bilgi için bknz: İkinci Bölüm, V, 1.

hakimler de bu kapsamdadır. İkinci bir konu olarak kod şeklinde yazılan akıllı sözleşmeleri anlayacak kişi sayısı oldukça azdır, yargılamada bilirkişi sıfatıyla görev alıp akıllı sözleşme kodunu inceleyecek kişilere ulaşmak zor olacaktır. Bu iki ihtimal bir şekilde gerçekleşip mahkeme hakiminin önüne resmi dile çevrilmiş bir akıllı sözleşme konulsa bile hakim bu metni inceleyip karar verdiğinde verilen kararın uygulanması neredeyse imkansızdır. Akıllı sözleşme platformu sözleşmenin şeklen ve içerik bakımından geçersiz olduğunu tespit edemez. Bu tespitin mahkeme eliyle yapılması gerekir. Ancak mahkeme tarafından yapılan tespitin blokzincire eklenmesi ayrı bir süreçtir. Ayrıca akıllı sözleşmelere mahkemeler eliyle müdahale edilmesi dağıtık defter teknolojisinin varlığına aykırıdır.

Yukarıda yapılan açıklamalar doğrultusunda mahkeme önüne gelen bir akıllı sözleşme uyuşmazlığında her ne kadar sözleşmenin şekline veya içeriğine ilişkin bir geçersizlik tespiti yapsa dahi akıllı sözleşmenin işleyişi hiçbir şekilde durmayacaktır. Örneğin akıllı sözleşmede belirli bir ücret karşılığında aylık abonelik kararlaştırılmışsa ve herhangi bir nedenden bu sözleşmenin içeriği veya şekli Türk hukukuna aykırı olduğu için mahkemece geçersizlik kararı verilse bile bu karar blokzincir üzerinde uygulanamayacak ve akıllı sözleşme işlemeye devam edecektir. Dolayısıyla mahkemece verilen kararın pratikte hiçbir geçerliliği yoktur.

Akıllı sözleşmelerin içerik veya şekil bakımından denetlenmesinde olası görünen tek yol hukuk sistemlerinin programlama dili olarak geliştirilmesidir. Bu yöntem, en azından ülkesel sınırlar içerisinde akıllı sözleşmelerin hukuk dışına çıkmasına izin vermez. Bu konuda Catala projesi gibi çalışmalar devam etmektedir³⁰⁹. Ancak bir ülkeye ait hukuk kuralları bütününün programlama dili olarak geliştirmesinde dahi sorunlar ortaya çıkacaktır. Bu sorunların ilki akıllı sözleşmelerin fiziksel sınır tanınamasıdır. Farklı hukuk sistemlerinden kişiler akıllı sözleşme akdedebilir, bu durumda biri için

³⁰⁹ <https://catala-lang.org/en/> e.t: 24.12.2022; Catala üzerine teknik açıklamaları da içeren bir çalışma için bkz: Merigoux, D./Chataing, N./Protzenko, J., “Catala: A Programming Language For The Law”, Proceedings of the ACM on Programming Languages, V. 5, (2021), s.1 vd.

geçerli olan hukuki norm diğeri için geçerli olmayabilir ve sorunlar çıkabilir. Bu sorunu aşmak ise mahkemeler üzerinden yaşanan sorunları aşmaktan çok daha kolay olacaktır. Hukuk sistemi olarak geliştirilen yazılım dillerinden her birinin hangi hukuk sistemini baz aldığı açıktır. Taraflar uygun gördükleri yazılım dilini -ve de hukuk sistemini- seçerek hukuk sistemlerini çatışmasını engelledikleri gibi akıllı sözleşmeye uygulanacak olan hukuku da seçmiş olur. İkinci bir sorun olarak hukuk sistemleri doğal dillerle yazılır veya ifade edilir. Doğal dillerde belirsizlikler veya kod tarafından tespiti mümkün olmayan ifadeler yer alabilir. Örneğin “en makul”, “en uygun” gibi ifadelerin hayata geçirilmesi için muhakeme yeteneği gerekir ancak kodun muhakeme yeteneği yoktur. Doğal dilden kaynaklanan sorunlara ek olarak teamüller ve diğer yazılı olmayan hukuk kuralları da hukuk sistemlerinin bir parçasıdır ancak bunları koda aktarmak kolay olmayacaktır. Hem doğal dilden kaynaklanan sorunlar, hem yazılı olmayan hukuk kuralları hem de muhakeme gerektiren hukuki düzenlemeler, hukuk sistemlerinin programlama dili olarak geliştirilmesi önünde engeldir. Tüm bunların yanı sıra Türkiye gibi hukuki düzenlemelerinde “makul süre”, “kendisinden beklenen özen”, “en kısa süre” gibi duruma göre değerlendirilen ifadeler olan, yargılama süreci aksak ilerleyen ve kendi içerisinde tutarsızlıklar içeren hukuk düzenlerini kodlama diline aktarmak imkansızdır. Kod, bu tutarsızlıkları veya belirsizlikleri görecektir ve hata verecektir. Bu nedenlerle akıllı sözleşmeleri hukuk düzenine entegre etmek için en iyi yol olarak görünen hukuk sistemlerini programlama diline çevirme projeleri, henüz gerçekçi olmaktan uzaktır.

2) Akıllı Sözleşmelerin Tamamlanması ve Uyarlanması

Sözleşmenin tamamlanması sözleşmedeki bazı noktalarda herhangi bir düzenleme yapılmamış olması durumunda gündeme gelir; sözleşmenin tamamlanması, sözleşmedeki bir boşluğun doldurulmasıdır³¹⁰.

³¹⁰ Baysal, B., Sözleşmenin Uyarlanması, On İki Levha Yayıncılık, 2. Baskı, İstanbul 2017, s.171 vd.

Sözleşmenin uyarlanması ise sözleşmenin kurulmasından edimler arası dengelerin aşırı şekilde bozulmuş olması durumunda uygulanır³¹¹. Uyarlamanın söz konusu olması için sözleşmenin yapıldığı sırada taraflarca öngörülme ve öngörülmesi de beklenmeyen olağanüstü bir durumun borçluya atfedilemeyecek şekilde gerçekleşmesi gerekir³¹². TBK m. 138 gereği uyarlama hakimden talep edilir.

Akıllı sözleşmelerin tamamlanması veya uyarlanması için öncelikle uygulanacak hukuk belirlenmelidir. Bu belirleme yapıldıktan sonra akıllı sözleşmenin sözleşme olarak mı yoksa icracı olarak mı kullanıldığı belirlenmelidir. Eğer akıllı sözleşme icracı olarak kullanılmışsa akıllı sözleşme haricinde geleneksel bir sözleşme vardır ve tamamlama veya uyarlama bu sözleşme üzerinden yapılmalıdır. Geleneksel sözleşmelerde tamamlama veya uyarlama yapılırken amaçsal yorum kullanılmalıdır.

Akıllı sözleşme eğer sözleşme olarak kullanılmışsa bu durumda akıllı sözleşmenin tarafların tüm iradesini yansıttığı kabul edilerek sözleşme metninden yorum yapılmalıdır. Akıllı sözleşmelerde metin kodlardan oluşmaktadır ve kodlar tek bir anlama gelecek şekilde yazılır, tamamlama veya uyarlama yapılırken kodların yorumlanmasında lafzi yorum kullanılmalıdır.

Akıllı sözleşmelerde kod, değiştirilemezdir. Kodda sözleşme boşluğu bulunursa akıllı sözleşmelerin tamamlanması pek de olası değildir. Ancak akıllı sözleşmelerin kodun dışına çıkmayacağı ve yalnızca kodda yazan komutları icra edeceği düşünüldüğünde, sözleşme boşluğu olsa dahi blokzincir platformu bu boşluk için hiçbir işlem gerçekleştirmeyecektir. Bu durumda akıllı sözleşmelerde tamamlamaya ihtiyaç

³¹¹ TBK m. 138: “Sözleşmenin yapıldığı sırada taraflarca öngörülme ve öngörülmesi de beklenmeyen olağanüstü bir durum, borçludan kaynaklanmayan bir sebeple ortaya çıkar ve sözleşmenin yapıldığı sırada mevcut olguları, kendisinden ifanın istenmesini dürüstlük kurallarına aykırı düşecek derecede borçlu aleyhine değiştirir ve borçlu da borcunu henüz ifa etmemiş veya ifanın aşırı ölçüde güçleşmesinden doğan haklarını saklı tutarak ifa etmiş olursa borçlu, hâkimden sözleşmenin yeni koşullara uyarlanmasını isteme, bu mümkün olmadığı takdirde sözleşmeden dönme hakkına sahiptir. Sürekli edimli sözleşmelerde borçlu, kural olarak dönme hakkının yerine fesih hakkını kullanır.”.

³¹² Baysal s. 206 vd.

duyulan bir nokta olması halinde platform, söz konusu boşluk için işlem gerçekleştirmez. Söz konusu boşluğa ilişkin olarak yeniden bir akıllı sözleşme yapılarak boşluk giderilebilir. Aksi takdirde akıllı sözleşme kodunun geriye etkili şekilde değiştirilmesi mümkün değildir. Dolayısıyla akıllı sözleşmelerde tamamlama kurumu işlevsel değildir.³¹³

Akıllı sözleşmelerde uyarlama ise tamamlamaya göre daha çetrefilli bir konudur. Öncelikle TBK m.138 gereği uyarlama hakimden talep edilir. Blokzincir teknolojisi üzerinde kurulan akıllı sözleşmelerde yargı kararlarının nasıl verileceği ve uygulanacağı, başlı başına bir sorundur. İçerik yönünden incelendiğinde ise akıllı sözleşmelerde taraflar arası edim dengesinin aşırı şekilde bozulduğuna ilişkin tespit akıllı sözleşme platformu tarafından yapılamaz. Bu tespitin mahkemece yapılması gerekir ancak mahkeme kararları blokzincir için işlevsel değildir. Mahkemelerce verilen kararı blokzincirde işleme koymak olası değildir, dolayısıyla akıllı sözleşmelerde uyarlama gerektiğinde sözleşmeye nasıl müdahale edileceği muğlaktır.

Öncelikle uyarlamada tespit sorunu ile başlamak gerekirse geleneksel sözleşmelerde edimler arası dengenin aşırı şekilde bozulduğu, borcu ifa edecek olan tarafından sözleşme dışı durumların değerlendirilmesi ile tespit edilir. Bu tespit hakim önüne götürülüp hakim tarafından haklı bulunduğu sözleşmeye müdahale edilerek sözleşme uyarlanır. Akıllı sözleşmelerde işbu türden bir değerlendirmenin borcu ifa edecek olan tarafından yapılması imkansızdır. Borcu ifa edecek olan blokzincir teknolojisidir ve blokzincir teknolojisi ancak ve ancak kodda yazılan komutları gerçekleştirir. Kaldı ki akıllı sözleşmelerde böyle bir tespit yapılsa dahi akıllı sözleşmenin değiştirilemez olması nedeniyle bu tespit sonradan sözleşmeye eklenemez.

Sözleşmenin tamamlanmasından farklı olarak sözleşmenin uyarlaması akıllı sözleşmeler için pratik bir gereklilik olabilir ancak akıllı sözleşme ve blokzincirin teknik

³¹³ Marino/Juels, s.157 vd.

özellikleri nedeniyle bu gerekliliğe uygun şekilde aksiyon olarak sözleşmede değişiklik yapılması olası değildir³¹⁴. Akıllı sözleşmenin kendisini ifa eden çalışma sisteminde akıllı sözleşme kodu yazılırken örneğin ödenecek ücrete dair alt ve üst sınırlar belirlenebilir. Eğer karşı edimin değeri belirlenen alt veya üst sınırı aşarsa sözleşme kendiliğinden durur ve işlemez, bu durumda uyarlamaya da gerek kalmaz.

Akıllı sözleşme kodu yazılırken sözleşme içerisine eklenecek kodlarla sözleşmenin sonradan durdurulması mümkündür. Bunun haricinde akıllı sözleşme kodu sonradan durdurulamaz. Akıllı sözleşmede değişiklik yapılması ancak governance mekanizması ile mümkündür ancak bu mekanizma henüz yenidir ve uygulaması pek yoktur. Buradan sonuçlar akıllı sözleşmede uyarlamanın şimdilik mümkün olmadığı söylenebilir.

3) Akıllı Sözleşmelerde Kesin Hükümsüzlük ve İptal

A) Akıllı Sözleşmelerde Kesin Hükümsüzlük

a) Türk Hukukunda Kesin Hükümsüzlük Nedenleri

TBK'ya göre sözleşmeler için öngörülen hükümsüzlük yaptırımları kesin hükümsüzlük ve iptaldir³¹⁵. Kesin hükümsüzlük nedenleri sınırlı sayı ilkesine tabi kalınarak belirtilmiştir³¹⁶. Buna göre kesin hükümsüzlük halleri ayırt etme gücünün eksikliği, başlangıçtaki objektif kusursuz imkansızlık, hukuka ve ahlaka aykırılık, şekle aykırılıktır.³¹⁷

³¹⁴ Çubukçu, s.88.

³¹⁵ Kocayusufoğlu/Hatemi/Serozan/Arpacı,s.582; Nomer s. 30.

³¹⁶ Kocayusufoğlu/Hatemi/Serozan/Arpacı,s.582; Eren, s.349; Nomer s. 30.

³¹⁷ Eren s.349 vd; Kocayusufoğlu/Hatemi/Serozan/Arpacı,s.583; Antalya s. 136 vd.

Kesin hükümsüzlük bir sözleşmede, işlem baştan beri geçersizdir, sonradan geçerli hale gelemez ve hiçbir durumda hukuki sonuç doğurmaz³¹⁸. Kesin hükümsüz sözleşmenin sonradan icazet, onay gibi yollarla veya şekilden kaynaklı eksikliğin giderilmesiyle veya fiil ehliyeti olmayan kişinin fiil ehliyeti kazanmasıyla geçerli hale gelmesi mümkün değildir³¹⁹. Kesin hükümsüzlük, kamu düzeninden kaynaklanır, menfaati olan herkesçe ileri sürülebilir ve hakim tarafından re'sen dikkate alınır³²⁰. Kesin hükümsüz olan bir sözleşmede edimlerin hukuken istenmesi mümkün değildir, kesin hükümsüzlüğe rağmen edim yerine getirilmişse edimin türüne göre mülkiyet hakkı veya sebepsiz zenginleşmeye dayanılarak edim geri istenebilir³²¹.

Hükümsüzlük, sözleşmenin tamamı yerine bir kısmı için geçerli olabilir, buna kısmi hükümsüzlük denir³²². Kısmi hükümsüzlükte eğer kesin hükümsüz olan sözleşme kısmı olmadan da tarafların sözleşme akdedeceği söylenebilirse bu durumda sözleşmenin tamamı değil yalnızca bir kısmı kesin hükümsüz olur³²³. Kısmi hükümsüz kısım çıkarıldığında kalan kısım için tarafların sözleşme yapmayacağı öngörülüyorsa bu durumda kısmi hükümsüzlük değil sözleşmenin tamamı kesin hükümsüz olur.³²⁴

b) Akıllı Sözleşmelerde Kesin Hükümsüzlük Olasılığı

Akıllı sözleşmelerde kesin hükümsüzlük geleneksel sözleşmelerdeki kesin hükümsüzlükten farklıdır. Akıllı sözleşmenin içeriği fark etmeksizin sözleşmeyi içeren işlem halkası blokzincire eklendiğinde sözleşme koşulları yerine getirilmeye başlanır. İşlem halkasının blokzincire eklenmesi için ise kullanıcı çoğunluğunun onayı gerekir.

³¹⁸ Eren s.351; Kocayusufpaşaoğlu/Hatemi/Serozan/Arpacı,s.583.

³¹⁹ Eren s.351; Kocayusufpaşaoğlu/Hatemi/Serozan/Arpacı,s.583.

³²⁰ Eren s.352; Kocayusufpaşaoğlu/Hatemi/Serozan/Arpacı,s.587 vd.

³²¹ Eren s.352.

³²² Eren 354; Kocayusufpaşaoğlu/Hatemi/Serozan/Arpacı,s. 600 vd.

³²³ Eren 354; Kocayusufpaşaoğlu/Hatemi/Serozan/Arpacı,s. 600 vd.

³²⁴ Eren 354; Kocayusufpaşaoğlu/Hatemi/Serozan/Arpacı,s. 600 vd.

Kullanıcıların çoğu tarafından onaylanmamış bir işlem halkası zincire eklenmez ve dolayısıyla da geçerli olmaz.

Akıllı sözleşmelerin olası bir hükümsüzlük durumunda sağladığı asıl avantaj ispattır³²⁵. Blokzincir üzerinde gerçekleşen her işlem belli damgalarla damgalanır. Bu sayede bir işlemin kim tarafından yapıldığı ne zaman yapıldığı (veya yapılması gereken işlemin yapılmadığı) görülür³²⁶. Kesin hükümsüzlük nedenlerini tespit etmek, geleneksel sözleşmelere göre akıllı sözleşmelerde daha kolaydır.

Akıllı sözleşmeler herhangi bir hukuka göre kesin hükümsüz olsa bile blokzincire eklenen akıllı sözleşme kodu yerine getirilir, hukuken kesin hükümsüz olan sözleşme akıllı sözleşmede geçerlidir. Akıllı sözleşmenin kesin hükümsüzlüğe dayanarak durdurulması ise olası değildir. Bu nedenle hukuken kesin hükümsüz olan bir akıllı sözleşme, kesin hükümsüzlüğe rağmen blokzincirde ifa edilecektir.

B) Akıllı Sözleşmelerde İptal

a) Türk Hukukunda İptal Nedenleri

Geçerli olarak kurulmuş bir sözleşmenin hak sahibi tarafından geçmişe etkili olarak ortadan kaldırılmasına iptal denir³²⁷. İptal anına kadar sözleşme geçerlidir, hüküm ve sonuçlarını doğurur³²⁸. İptal, bozucu yenilik doğuran bir haktır³²⁹. İptal, hakim tarafından

³²⁵ Kirkit, E., “Akıllı Satış Sözleşmelerinin Kuruluşu ve İfası”, Çukurova Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, C.3, S.6, (2016), s.156; McCarthy, K., <https://www.larsonking.com/wp-content/uploads/2019/08/FTD-1803-McCarthy.pdf>, s.67, e.t:24.12.2022.

³²⁶ Reed/Sathyanarayan/Ruan/Collins, s.7 vd.

³²⁷ Eren s.361; Kocayusufoğlu/Hatemi/Serozan/Arpacı, s.588 vd.

³²⁸ Eren s.361; Kocayusufoğlu/Hatemi/Serozan/Arpacı, s.588 vd.

³²⁹ Eren s.361; Kocayusufoğlu/Hatemi/Serozan/Arpacı, s.588 vd.

re'sen göz önüne alınamaz, hak düşürücü süreye tabidir ve yalnızca sözleşmenin taraflarınca kullanılabilir.³³⁰

Türk hukukunda irade sakatlıkları, iptale tabidir³³¹. İrade sakatlıkları yanıltma, aldatma ve korkutmadır. Taraflardan birinin gerçek iradesi ile açıkladığı irade örtüşmüyorsa bu durum yanıltma meydana getirir.³³² Taraflardan biri, diğerini kasten yanıltması, aldatma oluşturur.³³³ Korkutma, taraflardan birinin bir diğerini hukuka aykırı şekilde korkutarak sözleşme yapmaya zorlamasıdır.³³⁴ Söz konusu irade sakatlıklarından birinin gerçekleşmesi halinde sözleşme iptal edilebilir.³³⁵

b) Akıllı Sözleşmelerde İptal Olasılığı

Akıllı sözleşmelerde iptal nedenlerinin oluşması ihtimal dahilindedir ancak iptal durumunda sözleşmenin sonradan iptal edilebilmesi mümkün değildir. Akıllı sözleşmeler kendisini ifa eder ve kod, sonradan değiştirilemez veya durdurulamaz³³⁶. Bu nedenle akıllı sözleşmelerde iptal hakkının kullanılabilmesi ancak ve ancak “escape hatch”, “exit option” veya “kill switch” adı verilen kodların başlangıçta akıllı sözleşme koduna eklenmesiyle mümkündür. Akıllı sözleşme koduna bu türden bir kod eklenmemişse akıllı sözleşmenin işleyişi durdurulamaz ve dolayısıyla iptal hakkı da kullanılamaz.

³³⁰ Eren s.361; Kocayusufpaşaoğlu/Hatemi/Serozan/Arpacı, s.588 vd.

³³¹ Eren s.394 vd;414 vd, 419 vd.

³³² Eren s.394 vd; Kocayusufpaşaoğlu/Hatemi/Serozan/Arpacı, s.395 vd; Nomer s.49; Antalya s. 305 vd; Oğuzman/Öz s.92 vd.

³³³ Eren s.414 vd; Kocayusufpaşaoğlu/Hatemi/Serozan/Arpacı,s.454 vd; Nomer s. 53; Antalya s. 326 vd; Oğuzman/Öz s.109.

³³⁴ Eren s. 419 vd; Kocayusufpaşaoğlu/Hatemi/Serozan/Arpacı,s.473 vd; Nomer s 54; Antalya s. 335 vd; Oğuzman/Öz s. 113.

³³⁵ Eren s.426 vd; Bilgili/Demirkep, s.63, 66, 68; Cansel, E./Özel, Ç., Borçlar hukuku Genel Hükümler cilt 1, Seçkin Yayıncılık, 2. Baskı, Ankara 2017, s.173,174, 178 vd; Kocayusufpaşaoğlu/Hatemi/Serozan/Arpacı,s.438 vd,465 vd, 479 vd; Oğuzman/Öz s.105, 113, 116.

³³⁶ Schrepel s.120.

Taraflardan biri sözleşme kurulduktan sonra iptal hakkını kullanmak isterse bu iradeyi koda çevirmeli ve sonrasında blokzincire eklenmek üzere kullanıcı onayına sunulmalıdır. Kullanıcılar, tek taraflı olan bu işlemi akıllı sözleşmeye aykırı görecektir ve onaylamayacaktır. Onaylanmayan iptal ise blokzincire eklenmeyecek ve geçerli olmayacaktır.

Akıllı sözleşmelerde iptal nedeni olan irade sakatlıklarına ayrıca değinmek gerekir. Akıllı sözleşmelerde iradenin sakatlanması mümkündür. Aldatma, blokzincirin sağladığı şeffaflık nedeniyle pek mümkün değildir. Blokzincirde yer alan veriler kurcalamaya dayanıklıdır dolayısıyla blokzincir üzerinden birini aldatmak olası değildir. Korkutma bakımından ise anonimlik devreye girer. Blokzincirde kullanıcılar anonim olduğundan karşı tarafı korkutmak pek olası değildir. Karşı tarafın kimliği bilinerek korkutulması veya anonimliğe rağmen korkutmanın gerçekleşmesi ihtimalinde akıllı sözleşmelerde korkutma gerçekleşebilir. Akıllı sözleşmelerde hata ise oldukça olasıdır. Özellikle kod okuryazarlığında yetkin olmayan kişilerce işlem yapıldığında hataen yanlış sözleşmenin yapılması olasıdır.

Akıllı sözleşmelerde irade sakatlığı olması durumunda iptal hakkının kullanılması akıllı sözleşme kodu yazılırken koda eklenen escape hatch, exit option veya kill switch kodlarının varlığına bağlıdır. Bu kodlar olmadığı veya governance uygulanmadığı sürece akıllı sözleşmenin sonradan iptal edilmesi mümkün değildir. Korkutma söz konusu olduğunda korkutan tarafından bu kodların akıllı sözleşme koduna eklenmesine müsaade edilmeyecek ve dolayısıyla iptal hakkı kullanılamayacaktır. Aldatma ve hata bakımından ise akıllı sözleşme kodu yazılırken bahsi geçen kodlar eklenmişse sözleşme sonradan iptal edilebilir; aksi durumda akıllı sözleşmelerin iptal edilmesi mümkün değildir.

4) Akıllı Sözleşmelerde Yaptırımlar

Akıllı sözleşmelerin kendini ifa etme özelliği sayesinde zincire eklenen sözleşme hükümsüz, geçersiz, hatalı veya yanlış da olsa ifa edilir³³⁷. Akıllı sözleşmeler hiçbir durumda durdurulamaz, değiştirilemez ve inkar edilemezdir³³⁸. Bu gerçeklik göz önüne alındığında akıllı sözleşmelerde, hangi kanun maddesinden doğan hangi geçersizlik veya yokluk sebebi olduğu fark etmeksizin platform sözleşmeyi ifa edecektir. Buradan sonuçla farklı kanunlarda farklı sözleşme tipleri için öngörülen şartlar veya genel olarak TBK kapsamında sözleşmenin kuruluşu/geçerliliği için öngörülen şartların akıllı sözleşmelerde yerine getirilmemiş olması önem taşımaz. Akıllı sözleşme, kendisini ifa edecektir. Hukukun öngördüğü hiçbir yaptırım, blokzincir ve akıllı sözleşme prosedürüne uymadıkça akıllı sözleşmelere uygulanamaz.

II. Akıllı Sözleşmelere Müdahale Edilmesi

1) Akıllı Sözleşmelere Mahkemeler Eliyle Müdahale

Dağıtık defter teknolojilerinin ortaya çıkmasındaki temel etken otoriteden kaçma arzusudur. Bu arzu, yasadışı olarak yorumlanmamalıdır. Günlük hayatta bankalardan okullara, işyerlerinden devlet hukukuna kadar birçok otorite hüküm sürmektedir ve her bir otorite kendi dikte etme gücüne sahiptir. Her bir dikte gücünün kendi kuralları ve bürokrasisi var olduğu gibi kimi zamanlar farklı otoritelerin kuralları ve bürokrasisi birbiriyle çakışmakta, yaşam çekilmez bir hal almaktadır. Blokzincir bu dikte gücünden uzaklaşarak dikte gücünü kullanıcılara eşit oranda dağıtan, bürokrasiyi kullanıcı oylamasıyla sınırlayan, şeffaf, güvenilir ve basit bir sistemdir. Dolayısıyla bu sisteme ve

³³⁷ Detaylı bilgi için bkz: Hoffmann, s.168 vd.

³³⁸ Hsiao, s.692.

sistem üzerinden kurulan akıllı sözleşmelere müdahale etmek, sistemi otorite altına almaktır. Bu da dağıtık defter teknolojisinin mantığına aykırıdır.

Çalışma kapsamında yapılan okumalarda tespit edilen ilk nokta, dağıtık defter teknolojisinin temelini oluşturan bu bakış açısını kaçırarak her türlü uyuşmazlıkta mahkemelerin yetkili görülmesi ve mahkemelere müdahale hakkı verilmesidir. Mahkemelerin blokzincir veya akıllı sözleşmelere müdahale etmesi kolay olmadığı gibi buna ek olarak otoriteden ve dolayısıyla müdahalelerden kaçmak üzere kurulmuş bir sistemde mahkemeleri yetkili görerek her türlü sorunun çözümü için sisteme müdahale edilmesini öngörmek sistemin doğasıyla çelişir. Kaldı ki mahkemeler blokzincir kaynaklı bir uyuşmazlıkta karar verse dahi bu kararı icra edecek bir devlet kurumu yoktur. Blokzincir merkeziyetsizdir, dolayısıyla blokzincir için verilen mahkeme kararları pratikte işlevsizdir. Bunlara ek olarak akıllı sözleşmeler açısından “kod, yargıçların yerini mi alıyor” sorusu sorulmaya başlanmıştır³³⁹. Blokzincir ve akıllı sözleşmelerin hukuku aşarak ve hukuka ihtiyaç duymadan var olduğu zaten belirtilmekteydi, kodun yargıçların yerini aldığıнын söylenmesi ise bu durumun ispatıdır. Bu kapsamda akıllı sözleşmelerle ilgili herhangi bir uyuşmazlık yaşandığında öncelikle akıllı sözleşmelerin, blokzincirin ve dağıtık defter teknolojisinin ne olduğu hatırlanarak çözüm önerilmelidir.

Akıllı sözleşmeler işleyiş ve sonuçlar bakımından geleneksel sözleşmelerden ayrılır. Akıllı sözleşme kuran bir kişi, akıllı sözleşmelerin farklılıklarını baştan kabul etmiştir. Bu durumda akıllı sözleşmeleri geleneksel sözleşmeler gibi değerlendirerek mahkemeleri veya bir başka üçüncü kişiyi yetkili görmek mantık hatası oluşturacaktır. Akıllı sözleşmelerin çalışma sisteminden doğan uyuşmazlıklarda taraflar bu sistemi sözleşme kurulmadan önce kabul etmiştir, bu nedenle sonradan akıllı sözleşmeleri geleneksel sözleşmelerle bir tutarak mahkemelerin müdahalesini istemek, iyi niyete uygun değildir. Geleneksel sözleşmelere kıyasla akıllı sözleşmelere müdahale alanı oldukça dardır.

³³⁹<https://www.interleges.com/wp-content/uploads/2019/02/BLOCKCHAIN-AND-SMART-CONTRACT-1.pdf>, e.t:24.12.2022.

Akıllı sözleşme ve geleneksel sözleşmelerin bir farkı, sözleşmenin ihlali durumunda ortaya çıkar. Geleneksel sözleşmelerde sözleşmenin ihlali durumunda üçüncü bir kişi veya kurumun devreye girip ihlali gidermeye veya tazmin etmeye yönelik eylemlere başlaması gerekirken akıllı sözleşmelerde ihlal gerçekleşmeden akıllı sözleşme söz konusu eylemlere otomatik olarak başlar³⁴⁰. Dolayısıyla geleneksel sözleşmelerde ihlal gerçekleştikten sonra tazmin yolları aranırken akıllı sözleşmelerde ihlal gerçekleşmeden önlenir.

Bildiğimiz ve benimsediğimiz dünyada hukuk her şeyin üstündedir ve hukuk tarafından verilen karara herkesçe uyulur. Yetkili mahkeme karar verdiğinde kişiler bu karara uymak zorundadır. Kişilerin bu karara uymaması durumunda ise devlet, var olan kurumlarıyla harekete geçerek aleyhine karar verilen kişiyi karara uymaya zorlar. Blokzincirde ise bu zorlama mümkün değildir. Blokzincir teknolojisinin getirilerinden biri olarak, herhangi bir işlemi içeren blok, blokzincire eklenmedikçe geçerlilik kazanmaz. Dolayısıyla mahkeme tarafından verilen kararın blokzincire eklenmesi için kullanıcı çoğunluğu tarafından onaylanması gerekir. Mahkeme, blokzincir veya akıllı sözleşme prensiplerine aykırı bir karar vermiş olabilir. Otoriteden kaçış üzerine kurulu olan bu sistemde kullanıcılar, bir otorite olan mahkemenin kararını onaylamayabilir. Mahkeme kararının blokzincir dışında uygulanması ise blokzincirde zaten gerçekleşmiş olan işlemi etkilemez.

Mahkeme kararlarının kod olarak yazıldığı ve blokzincire eklenmek üzere kullanıcı oylamasına sunulduğunu varsayımında blokzincirde gerçekleşen bir işlemin geri alınmasına veya ortadan kaldırılmasına karar verilmişse bu karar blokzincir mantığıyla çelişir. Blokzincir kullanıcıları bu karara uymayarak söz konusu kararı taşıyan bloku onaylamaz. Mahkeme, blokzincirde gerçekleşen bir işlem için tazminat kararı verdiyse ancak bu karar blokzincir işleyişine aykırıysa kullanıcı çoğunluğu bu kararın blokzincire

³⁴⁰ Gilcrest/Carvalho, s.3278.

eklenmesine onay vermez. Ancak ve ancak akıllı sözleşmenin geri alınması gibi bir hüküm içermeyen ve akıllı sözleşme mantığına uygun olan bir karar kullanıcı çoğunluğu tarafından onaylanır ki bu türden bir kararın verilmesi var olan şartları ve işleyiş göz önüne alındığında olası değildir.

Günümüz koşullarında kamu kurumlarının ve personelinin teknoloji ve yenilikler konusunda gereken bilgi birikimine sahip olmadığı düşünüldüğünde, herhangi bir mahkemenin blokzincire uygun ve blokzincirde uygulanabilir bir karar vermesi oldukça düşük bir ihtimaldir³⁴¹. Mahkemeler tarafından verilen blokzincir mantığına aykırı kararlar, her ne kadar yasal düzlemde geçerli bir karar olsa da blokzincirde uygulamaya konamayacak ve işlevsiz kalacaktır. Bu durum, blokzincir söz konusu olduğunda var olan hukuki çarelerin ne kadar yetersiz kaldığını göstermektedir. Hukuk sistemleri akıllı sözleşmelere müdahale için alternatif çözüm yolları üretmeli ve çözüm yolları, blokzincirin otoriteden kaçma odaklı olduğu unutulmadan üretilmelidir.

Akıllı sözleşmelere müdahale yalnızca mahkemeler eliyle olmak zorunda değildir. Hakem heyetleri, arabuluculuk veya uzlaştırma gibi alternatifler söz konusu olabileceği gibi akıllı sözleşmenin kurulduğu platforma özel müdahale yolları da söz konusu olabilir. Dikkat edilmesi gereken nokta, müdahalenin ne olacağı değil nasıl uygulanacağıdır. Akıllı sözleşmeler ve blokzincir teknolojisi, alışık olduğumuz geleneksel sözleşmelerden farklı olarak kendi işleyişinden başka hiçbir şeyi tanımayan ve ihtiyaç duymayan yapıdadır. Bu nedenle akıllı sözleşmelere müdahale her nasıl gerçekleştirilirse gerçekleştirilsin, blokzincirin değiştirilemezlik özelliği ve blokların blokzincire eklenmesi için kullanıcı çoğunluğu tarafından onaylanması gerektiği unutulmamalıdır.³⁴²

³⁴¹ <http://www.courtsofthefuture.org>, e.t:24.12.2022, Geçmiş 2001 yılına dayanan ve amacı Blockchain tabanlı uyuşmazlıkları çözmek olan Dubai Blockchain Mahkemesi'nde dahi Blockchain üzerinden yapılan akıllı sözleşmelere dair verilmiş bir karar bulunmamaktadır. Mahkeme, kendi kurallarını belirlemiş olmasına rağmen bu zamana kadar akıllı sözleşmelerin mahkeme önüne gelmemesi, akıllı sözleşme kullanıcıların devlet eliyle kurulan mahkemelere güvenmediklerini ve mahkemeleri yetkili karar merci olarak görmediklerini gösterir.

³⁴² Schulpen s.31 vd.

Burada bir not olarak belirtmek gerekir ki akıllı sözleşmeler hukuk düzenine ihtiyaç duymazlar ve hukuku aşarak çalışmaya devam ederler³⁴³. Hukukun akıllı sözleşmeleri yok sayması, akıllı sözleşmelerin yok olmasına değil hukuk dışında var olmasına neden olacaktır. Sağladığı kolaylıklar ve getirdiği avantajlar sayesinde akıllı sözleşmelerin kullanımı giderek artacak ve e-ticaret, e-hizmet sektörlerinde sıklıkla kullanılacaktır. Akıllı sözleşmelerin hukuken tanınmaması bu durumu engelleyemeyecektir, hukuk düzenleri akıllı sözleşmeleri kapsar bir çare bulmalıdır.

A) Dava Sürecinde Karşılaşılabilecek Sorunlar

a) Uygulanacak Hukukun Tespiti

Akıllı sözleşmelere uygulanacak olan hukuk, görev ve yetki açısından belirlenmelidir. Görev açısından akıllı sözleşmeler, borçlar hukuku ve/veya sözleşmeler hukuku içerisinde değerlendirilmelidir³⁴⁴.

Akıllı sözleşmelerden doğan uyumsuzluklarda yetki, üzerinde tartışılan bir konudur. Hukuki olarak vergilendirme, sözleşmesel yükümlülükler veya yasal düzenlemeler nedeniyle yetkili yargı makamının belirlenmesinde zorluklar yaşanabilir³⁴⁵. Teknik bakımdan ise akıllı sözleşmeler blokzincir üzerinde kurulduğundan ve blokzincirin çalışma mantığı dağıtık defter olduğundan, her bir kullanıcı defter kopyasına sahiptir. Her bir kullanıcı işlemleri kendi defterinde onaylar veya reddeder, dolayısıyla işlemin gerçekleştiği yer her bir kullanıcının cihazıdır³⁴⁶. Blokzincir kullanıcıların dünyanın her

³⁴³ Savelyev s.21; https://www.smu.edu.sg/sites/business.smu.edu.sg/files/business/Strategy_Organisation/BlockChainReport_2016_02_highres.pdf, s. 13, e.t:15.02.2021.

³⁴⁴ https://www.istanbulbarosu.org.tr/files/Covid-19Pandemisinde_Dijital_DonusumveHukuk_Ozel_Raporu.pdf, s.85, e.t:24.12.2022.

³⁴⁵ Farrel/Machin/Hincliffe, s.105; Sherbone, A., “Blockchain, Smart Contracts and Lawyers”, International Bar Association, (2017), s.5.

³⁴⁶ <https://dutchblockchaincoalition.org/uploads/pdf/Smart-contract-rapport-DBC.pdf>, s.37, ET:20.03.2021; Sherbone s.5 vd.

yerinde oldukları düşünülürse, işlemin gerçekleştiği yer de dünyadaki her yerdir. Blokzincir sistemi üzerinde gerçekleşen eylemlerin dünyanın her yerinde gerçekleşmesi nedeniyle blokzincirden doğacak hukuki uyumsuzluklarda tüm dünyanın yetkili olduğu görüşü doktrinde yer almaktadır³⁴⁷. Bu görüş pratik bir imkansızlık doğurduğundan akıllı sözleşmelere uygulanacak hukukun tespitinde işlemin gerçekleştiği yer dikkate alınmamalıdır³⁴⁸. Eğer ki işlemin gerçekleştiği yer dikkate alınırsa işlem, kullanıcı bulunan her bir bölgede gerçekleşmiş sayılacak ve dolayısıyla tüm bu bölgeler yetkili olacaktır. Hukuk düzenlerinde aynı işlem için birkaç bölgeyi yetkili tayin etmek kişiler açısından işleri kolaylaştırır da her devletin yetkili olması özellikle vergilendirme konusunda devletler arası ciddi ihtilaflar yaşanmasına sebep olabilir. Bu yüzden, akıllı sözleşmelerde yetki belirlemesi yapılırken işlemin gerçekleştiği yer esası gözetilmemelidir.

Akıllı sözleşmeler dünyanın her yerinden kişilerle sözleşme kurmaya olanak tanır. Bu durumda tarafların tabi oldukları hukuklar farklı olabileceği gibi birbiriyle çelişmeleri de mümkündür. Kural olarak farklı hukuklara tabi kişiler arasında akdedilen sözleşmeler için tarafların seçtikleri hukuk; bu yoksa sözleşmeyle en sıkı ilişkili hukuk uygulanır³⁴⁹. Akıllı sözleşmelerde bu hükmün uygulanması için ya taraflar uygulanacak hukuku seçmiş olmalıdır ya da böyle bir seçim yapılmamışsa sözleşmeyle en sıkı ilişkili olan hukuk tespit edilmelidir. Ancak akıllı sözleşmelerde sözleşmenin en sıkı ilişkili olduğu hukuku tespit etmek kolay olmayacaktır. Örneğin 100 Bitcoin ile 2000 Ethereum değişimi öngören bir akıllı sözleşmede sözleşmenin en sıkı ilişkili olduğu hukuku belirlemek olası değildir. Sözleşmenin en sıkı ilişkili olduğu hukukun akıllı sözleşmelere uygulanması da pratikte imkansızlık yaratabilir. Kaldı ki akıllı sözleşmeler henüz tam kapasitesine ulaşmadığından ve kullanım yaygınlaşmadığından hangi sektörlerde ne şekilde

³⁴⁷ Jiang s.146 vd.

³⁴⁸ Yıldırım, s.247 vd.

³⁴⁹ MÖHUK m.24: “(1) Sözleşmeden doğan borç ilişkileri tarafların açık olarak seçtikleri hukuka tâbidir. Sözleşme hükümlerinden veya hâlin şartlarından tereddüde yer vermeyecek biçimde anlaşılabilen hukuk seçimi de geçerlidir.

... (4) Tarafların hukuk seçimi yapmamış olmaları hâlinde sözleşmeden doğan ilişkiye, o sözleşmeyle en sıkı ilişkili olan hukuk uygulanır. ... Ancak hâlin bütün şartlarına göre sözleşmeyle daha sıkı ilişkili bir hukukun bulunması hâlinde sözleşme, bu hukuka tâbi olur.”.

kullanılacağı henüz belli değildir. Zaman içerisinde akıllı sözleşmelerin kullanımı yaygınlaştıkça farklı sözleşme içerikleri gündeme gelecek ve bu sözleşmelere uygulanacak hukukun tespiti zorlaşacaktır. Yine de kolay olmaması, imkansız olduğu anlamına gelmez. Pratikte pek çok zorluğu bulunsa da sözleşmenin en sıkı ilişkili olduğu hukuka göre yargı yollarına başvurulabilir.

Akıllı sözleşmelerde yetki tespitinin sözleşme tarafları üzerinden yapıldığı durumda öncelikle sözleşme tarafları tespit edilmelidir. Anonimlik nedeniyle karşı tarafın kimliğinin tespit edilmesi zordur. İzinli blokzincirlerde tarafların kimliğine ulaşmak görece kolay olsa da açık blokzincirlerde tarafların kimlik tespitini yapmak neredeyse imkansızdır. Bu tespit bir şekilde yapıp tarafların kimlikleri ve tabi oldukları hukuk sistemleri belirlendikten sonra iki farklı hukuk sistemine tabi kişiler arasında yetki tespitinin nasıl olacağı incelenmelidir. Taraflar üzerinden hangi hukuka ulaşılabileceğine ilişkin kriterler ülkeden ülkeye farklılık gösterir³⁵⁰. Türk hukukuna göre Türk mahkemelerinin yetkili olmadığı durumlarda tarafların en sıkı ilişkili olduğu hukuk seçilir³⁵¹. Önce karşı tarafın kimliği sonra tarafların en sıkı ilişkili olduğu hukuk belirlenip yetkili mahkemeden karar alındıktan sonra ilgili ülkede gerekli başvuruları yapıp karar alınsa dahi bu kararın bir başka ülkede tanınması ve uygulanması oldukça güç olacaktır. Yetkili mahkeme belirlenirken taraflar üzerinden yetki tespiti yapıldığında da birçok sorun doğar.

Akıllı sözleşmelerde yetki tespitinde son olarak kişi, kendi tabi olduğu hukuku yetkili sayarak gerekli hukuki işlemleri başlatır. Bu durumda hangi mahkemenin yetkili olduğu rahatlıkla tespit edilebilir ancak alınan kararın uygulanması sorunlu olacaktır.

³⁵⁰ Bazı ülkelerin uygulanacak hukukla ilgili hüküm ve düzenlemeleri hakkında detaylı bilgi için bkz: Ruhl, G., "Smart (Legal) Contracts, or: Which (Contract) Law for Smart Contracts?" Blockchain, Law and Governance, Ed. Benedetta Cappiello & Gherardo Carullo, Springer, (2021), s.159 vd.

³⁵¹ MÖHUK m.24: "(1) Sözleşmeden doğan borç ilişkileri tarafların açık olarak seçtikleri hukuka tâbidir. Sözleşme hükümlerinden veya hâlin şartlarından tereddüde yer vermeyecek biçimde anlaşılabilen hukuk seçimi de geçerlidir.

...(4) Tarafların hukuk seçimi yapmamış olmaları hâlinde sözleşmeden doğan ilişkiye, o sözleşmeyle en sıkı ilişkili olan hukuk uygulanır. ... Ancak hâlin bütün şartlarına göre sözleşmeyle daha sıkı ilişkili bir hukukun bulunması hâlinde sözleşme, bu hukuka tâbi olur."

Alınan kararın, kime karşı ve nasıl uygulanacağını tespit etmek kolay değildir. Karşı tarafın tespiti anonimlik nedeniyle zordur, karşı tarafın farklı bir hukuk sistemine tabi olması durumundaysa alınan karar o hukuk sisteminde tanınmalı ve icra edilmelidir ki bu daha da zordur. Görüldüğü üzere blokzincir ve akıllı sözleşmeler söz konusu olduğunda yetki tespiti oldukça çetrefillidir, yetkili mahkeme tespit edilip karar alındığında ise kararın icrası daha çetrefillidir.

Olası uyuşmazlık durumunda karmaşıklığı gidermek adına, eğer uyuşmazlık mahkemeler eliyle çözümlenmek isteniyorsa akıllı sözleşmeler için sözleşme metnine tarafların hangi hukuku seçtikleri eklenmelidir³⁵². Bu şekilde bir seçim yapılması uyuşmazlık olması durumunda yetki tespitini kolaylaştıracaktır. Eğer böyle bir seçim yapılmamışsa taraflar üzerinden ulaşılabilen hukuk seçilmelidir. Ancak anonimlik sağlayan blokzincirde karşı tarafa ulaşmak pek kolay olmayabilir. Bu durumda akıllı sözleşme uyuşmazlığı yaşayan kişi, kendisinin tabi olduğu hukuku yetkili kabul ederek aksiyon alır.

Akıllı sözleşmelerde, blokzincir sisteminin özellikleri doğrultusunda alınan kararın nasıl icra edileceği sorusu bir kenara bırakılsa dahi, fiziksel sınırları kaldıran yapı ve anonimlik nedeniyle karşı tarafı tespit etmek veya tabi olunan ülke mahkemesi kararını bir başka ülkede icra etmek oldukça zordur. Akıllı sözleşmeler açısından, akıllı sözleşmelerin mantığına uygun karar alınıp icra etmek bir yana, yetkili makamın tespiti dahi oldukça güçtür. Açıklanan gerekçeler doğrultusunda akıllı sözleşmelere mahkemelerce müdahale edilmesi ihtimaline karşılık sözleşmede hangi mahkemenin yetkili olduğu belirtilmelidir. Ancak pratikte karşılaşılabilecek sorunlar nedeniyle akıllı sözleşmelere mahkemelerin müdahale etmesi işlevsellik açısından iyi bir çözüm değildir.

³⁵² <https://www.interleges.com/wp-content/uploads/2019/02/BLOCKCHAIN-AND-SMART-CONTRACT-1.pdf>, e.t:24.12.2022.

b) Yargı Kurumlarının Yetkinliği

Türkiye’de mahkemeler görev yönünden bölümlere ayrılmıştır. Genel yetkili mahkeme olan asliye hukuk mahkemeleri hariç diğer tüm mahkemeler belirli konulara odaklı çalışırlar³⁵³. Blockchain için görevli özel bir mahkeme olmamasının getirisi olarak olası bir blockchain uyuşmazlığını inceleyecek mahkemeler, büyük olasılıkla blockchain konusunda yeterli bilgiye sahip olmayacaktır. Örneğin akıllı sözleşmelere göre çok daha popüler olan ve kullanım oranı çok daha fazla olan kripto paraların hukuki niteliği tartışılırken hiçbir gerekçelendirme yapılmaksızın emtia veya menkul kıymet olarak nitelendirilen kararlar³⁵⁴ mevcuttur. Bu kararlarda gerekçe olmaması, kararı veren mahkemelerin kripto paralara ilişkin yeterli teknik bilgiye ve bu teknik bilgiyi karşılayacak hukuki gerekçelendirmeye sahip olmadığına işaretler. Şu halde, mahkemelerin bu konulara yetkin olup doğru kararlar vermeleri şimdilik mümkün görünmemektedir³⁵⁵. Akıllı sözleşme uyuşmazlığı söz konusu olduğunda akıllı sözleşme konusunda yetkin kişilerce karar verilmelidir³⁵⁶. Önemle ifade edildiği üzere akıllı sözleşme mantığına uygun olan bir kararın dahi uygulanması çok zorken ve teknik pürüzler bulunmaktayken, akıllı sözleşme mantığına uymayan bir kararın pratikte hiçbir anlamı yoktur ve uygulanamaz.

Çalışma kapsamında defalarca tekrarlandığı üzere, akıllı sözleşmeler hukuku aşarak var olur ve hukuka ihtiyaçları yoktur. Bu husus göz önüne alındığında mahkemelerin veya hakimlerin verdikleri bir kararın pratikte hükmü yoktur. Blokzincir mantığına uymayan bir mahkeme kararı ancak hukuki düzlemde “karar” sıfatıyla var olabilir ancak hiçbir gücü yoktur. Bu nedenle mahkemelerin ve hakimlerin akıllı

³⁵³ Budak, A./Karaaslan, V., Medeni Usul Hukuku, Adalet Yayınevi, 3. Baskı, 2019, s.42 vd; Kuru, B., İstinaf Sistemine Göre Yazılmış Medeni Usul Hukuku, Legal Kitabevi, 2016, s.37; Akkan, M., Pekcanitez Usul Medeni Usul Hukuku, On İki Levha Yayıncılık, 15. Bası, İstanbul 2017, s.111.

³⁵⁴ İstanbul 24. İcra Hukuk Mahkemesi, 2021/586 E, 2021/675 K. sayılı karar ve İstanbul Bölge Adliye Mahkemesi 21. Hukuk Dairesi, 2021/3594 E, 2022/3285 K sayılı karar. Av. Tefik Kerem BİLEN ile yapılan görüşmeler sonucu elde edilen bilgiler kullanılmıştır.

³⁵⁵ Schmitz, A./Rule, C., “Online Dispute Resolution for Smart Contracts”, Journal of Dispute Resolution, V.103, (2019), s.110 vd.; Sirena/Patti s.14.

³⁵⁶ Shehata s.12 vd.

sözleşmeler üzerinde yetkinlik sağlaması ancak ve ancak bakış açılarının değişmesi ve akıllı sözleşmeleri hukuk içine çeken yasal düzenlemelerle mümkündür.

Akıllı sözleşmelere herhangi bir mahkeme aracılığıyla müdahale edilmek isteniyorsa bu mahkeme, asliye hukuk mahkemesi, ticaret mahkemesi veya herhangi bir mahkeme olamaz. Akıllı sözleşmenin ne olduğu ve nasıl işlediği hakkında yeterli bilgiye sahip olmayan kişilerce verilen kararların akıllı sözleşme mantığına uygun olması beklenemez. Tıpkı spor hukukunda Court of Arbitration for Sports (CAS- Spor Tahkim Mahkemesi)'un var olduğu gibi akıllı sözleşmeler için de özelleştirilmiş mahkeme/tahkim/arabulucu kurumu olmalıdır³⁵⁷. Çin'in Hangzhou kentinde bulunan Hongzhou İnternet Mahkemesi kendi blokzincirini kurmuş ve bu blokzincir üzerinden yapılan akıllı sözleşmeleri yasal sözleşme olarak tanımıştır³⁵⁸.

İhtisas mahkemeleri şeklinde kurulan akıllı sözleşme veya blokzincir mahkemelerinin verdiği kararlar da aynı devlet mahkemelerince verilen kararlar gibi kullanıcı çoğunluğu tarafından onaylanıp blokzincire eklenmedikçe geçerli olmaz. İhtisas mahkemesinin verdiği karar ve genel yetkili mahkemelerin verdiği karar arasındaki fark icrada değil, verilen kararın doğruluğundadır. İcra bakımından her ikisi de aynı sorunlarla karşılaşacaktır. Bu nedenle ihtisas mahkemeleri kurulsa dahi bu mahkemeler akıllı sözleşmenin kurulduğu platformlar ile iş birliği yapmalıdır, aksi takdirde ihtisas mahkemesi veya genel yetkili mahkeme fark etmeksizin verilen kararların işleyişte geçerliliği yoktur. Bu doğrultuda kimi ülkeler kendi hukuk sistemlerinin akıllı sözleşmeler için yeterli olup olmadığını sorgulamaya başlamıştır³⁵⁹.

³⁵⁷ Temte s.115 vd.

³⁵⁸ <https://www.ledgerinsights.com/chinese-court-blockchain-evidence-platform/> e.t:24.12.2022;
<https://www.ledgerinsights.com/chinese-internet-court-blockchain-smart-contracts/> e.t:24.12.2022.

³⁵⁹ Detaylı bilgi için bkz: Ruhl, s.178 vd.

c) Tarafların Belirlenmesi

Akıllı sözleşmelerde tarafların belirlenmesi başlı başına bir sorundur. Özellikle izinsiz blokzincirler söz konusu olduğunda taraf kimliklerinin tespiti neredeyse imkansızdır. İzinli blokzincirlerde kullanıcılar davet üzerine veya belirli doğrulamalardan geçtikten sonra blokzincire erişebilir, bu durumda kullanıcıların kimliğini tespit etmek kolaydır. Özellikle az sayıda kullanıcıya sahip izinli blokzincirlerde kimlik tespiti gerçekleştirmek kolaydır. Ancak açık blokzincirlerde kullanıcı sayısı milyonları aşmaktadır. İnternet üzerinden birkaç tıklamayla blokzincir cihazlara kurulabilir ve blokzincirde kullanıcı olunabilir. Bu durumda kimlik tespiti yapmak oldukça zordur, hatta imkansızdır. Taraf tespitindeki bu zorluk, akıllı sözleşmelerde uyumsuzluk yaşandığına karşılaşılan ilk sorundur. Herhangi bir dava açabilmek için öncelikle davanın kime karşı açılacağını bilmek gerekir.

Türk hukuku açısından Hukuk Muhakameleri Kanunu (HMK)³⁶⁰ m.119 gereği davalının adı, soyadı ve adresi dava dilekçesinde bulunmalıdır, eğer bulunmazsa mahkeme eksikliğin tamamlanması için bir haftalık kesin süre verir, bu süre içerisinde davalının adı, soyadı ve adresi belirtilmezse dava açılmamış sayılır³⁶¹. Blokzincir üzerinden karşı tarafın adı, soyadı ve adresine ulaşmak neredeyse imkansızdır. Bu durum akıllı sözleşmelerde uyumsuzluk yaşandığında dava açılmasının önünde engel oluşturur.

Akıllı sözleşmelerde tarafların tespiti için farklı yollar öngörülmelidir. Kişisel anahtar üzerinden tarafların tespiti gerçekleştirilmelidir. Özellikle açık blokzincirlerde tarafların ad, soyad ve adres şeklinde kimlik tespitinin yapılması neredeyse imkansızdır. Bu nedenle akıllı sözleşmelere veya blokzincire özel mahkemeler kurulmalı, bu mahkemelerde ise taraflar kişisel imzaları ile tespit edilmelidir. Bir başka alternatif olarak

³⁶⁰ 04.02.2011 tarih ve 27836 sayılı RG.

³⁶¹ “MADDE 119- (1) Dava dilekçesinde aşağıdaki hususlar bulunur: ... b) Davacı ile davalının adı, soyadı ve adresleri. ... (2) Birinci fıkranın (a), (d), (e), (f) ve (g) bentleri dışında kalan hususların eksik olması hâlinde, hâkim davacıya eksikliği tamamlaması için bir haftalık kesin süre verir. Bu süre içinde eksikliğin tamamlanmaması hâlinde dava açılmamış sayılır.”.

Catala projesine benzer olarak ülkesel hukuk sistemlerinin yazılım dili olarak geliştirildiği projelerde vatandaşlar kimlik numaraları üzerinden kişisel anahtara sahip olurlar ve bu sayede hangi anahtarın kime ait olduğunu tespit etmek mümkün olur.

B) Verilen Yargı Kararlarının İcrası

İçinde yaşadığımız dünyada hukuk her şeyin üstündedir veya en azından bu şekilde olduğu söylenir. Hukuku bilfiil uygulayan kurumlar olan mahkemelerin verdiği kararlar, herkes için bağlayıcıdır ve herkes mahkeme kararlarına uymakla yükümlüdür. Mahkeme tarafından verilen bir kararın icrası için devletin tüm kurum ve kuruluşları, tüm gerçek ve özel kişiler iş birliği yapmalıdır.

Her mahkemenin verdiği karar, bağlı olduğu ülke sınırları içerisinde geçerlidir. Bir mahkeme kararının yabancı bir ülkede uygulanması ancak o ülkede tanıma ve tenfiz işlemleriniz gerçekleştirilmesi ile mümkündür. Verilen karar, içerik olarak hedef ülke hukukuna uygun değilse tanıma ve tenfizde sorun yaşanacaktır. Verilen karar, ülke hukukuna uygun olsa bile zaten uzun olan yargı süreci, tanıma ve tenfizin işin içine girmesiyle daha da uzayacaktır.³⁶²

Akıllı sözleşmelerde ise verilen yargı kararlarını uygulayacak hiçbir merkez yoktur. Yargı kararları, blokzincirdeki herhangi biri tarafından yapılan herhangi bir işlemlerle eşdeğerdir, üstünlüğü veya zorlama gücü yoktur. İki bin ABD(Amerika Birleşik Devletleri) doları karşılığında bir Ethereum almak için hazırlanan bir akıllı sözleşme ile herhangi bir mahkemece verilmiş olan karar, blokzincir için aynıdır. Her ikisi de koda çevrilmeli ve blokzincire eklenmek üzere kullanıcılar onayına sunulmalıdır. Kullanıcılar tarafından onaylanmadığı sürece akıllı sözleşme de yargı kararı da blokzincire eklenemez

³⁶² Tanıma ve tenfiz hakkında detaylı bilgi için bkz: Nomer, E., Devletler Hususi Hukuku, Beta Basım Yayın, 21. Bası, İstanbul 2015, (Devletler),s. 496 vd; şanlı, C., Milletlerarası  zel Hukuk, Vedat Kitapçılık, 6. Bası, İstanbul 2018, s.503 vd.

ve geçerli olmaz. Hatta blokzincir teknolojisinin otoriteden kaçmaya meyilli olduğu düşünüldüğünde, iki bin ABD doları karşılığında bir Ethereum satın almak için hazırlanan akıllı sözleşmenin onaylanma ihtimali yargı kararının onaylanma ihtimalinden fazladır.

Bu durumda akıllı sözleşmeler söz konusu olduğunda verilen yargı kararları nasıl icra edileceği muğlaktır. Genel bir cevap vermek gerekirse, icra edilemeyecektir. Blokzincirde gerçekleşmesi istenen her işlemin tabi olduğu prosedür aynıdır. Her bir işlem, kod halinde yazılarak bloklara eklenir, kapasitesi dolan blok oylamaya sunulur ve çoğunluk tarafından onaylanan bloklar blokzincire eklenir. Dağıtık defterlerin merkeziyetsiz yapısında oylama işlemini yönlendirecek bir otorite yoktur, her kullanıcı kendi kararını verir. Blokzincir veya akıllı sözleşme mantığına uygun olmayan bir işlemin onaylanması ise olası değildir.³⁶³

Yargı kararlarının icrası hususunda bir noktaya değinilmelidir ki o da akıllı sözleşmelerin kendisini ifa eden yapısıdır. Akıllı sözleşmelerde tarafların ifayı gerçekleştirme arzusuna bakılmaksızın ifa platform tarafından gerçekleştirilir. Bu durumda ifanın platform zorlamasıyla yerine getirildiği, yani icra edildiği söylenebilir ancak bu icra hukuki anlamda bir icra değil, teknik icradır³⁶⁴.

³⁶³ Schönfeld, s.36.

³⁶⁴ Möslin s.7.

2) Akıllı Sözleşmelere Üçüncü Kişilerce Müdahale

A) Platform Yönetimi

Blokszincir platformları farklı amaçlarla oluşturulmuş olabilir. Her bir platform kendi özelliklerine ve kullanıcı kitlesine sahiptir. Her bir blokszincir, zincirde gerçekleşen eylemleri kapsar ve bu eylemlerden oluşur.

Blokszincir platformlarının kendi uyuşmazlık çözümlerini sunması olasıdır. Örneğin Ethereum blokszincirinde gerçekleşen bir akıllı sözleşmeden kaynaklı uyuşmazlık yaşanır, bu uyuşmazlığa kim karar verirse versin uygulamada sorun yaşanacaktır. Bunun yerine Ethereum, kendi uyuşmazlık çözümlerini önererek kullanıcı oylamasına sunabilir, herhangi başka bir otorite tarafından verilen karardansa Ethereum tarafından verilen kararın onaylanması çok daha olasıdır. Buna ek olarak governance olarak adlandırılan yönetim mekanizmaları sayesinde herhangi bir akıllı sözleşmede değişiklik yapabilmek mümkündür.³⁶⁵

Yönetim mekanizmaları, şimdilik kusursuz değildir. Bu mekanizmaların çalışmaları birçok farklı etkene göre değişir. Örneğin online governance veya offline governance olabilir, yönetim mekanizmasında oylamaya katılacak kişiler için belirli kriterler olabilir veya tüm kullanıcılar oylamaya katılabilir. Kullanıcıların oy kat sayısı belirli ölçütlere göre farklılık gösterebilir. Oylama için belirli bir süre olabilir veya olmayabilir. Tüm bu durumlar her bir blokszincir platformu için değişkenlik gösterir. Her duruma ve herkese uygun bir yönetim çözümü yoktur.³⁶⁶ İşte bu nedenle her bir blokszincir platformu kendi çözüm mekanizmasını yaratmalıdır. Blokszincir platformunun sağladığı özelliklere göre kullanıcılar belirli amaçlar doğrultusunda belirli blokszincirlere

³⁶⁵ Lingwall/Mogallapu s.301 vd.

³⁶⁶ <https://watsonlaw.nl/en/blockchain-governance-what-is-it-what-types-are-there-and-how-does-it-work-in-practice/> e.t:24.12.2022.

yönelebilir. Örneğin Bitcoin blokzinciri akıllı sözleşmeler için elverişli olmadığından akıllı sözleşme yapmak isteyen kullanıcılar Bitcoin yerine Ethereum’u tercih eder. Bu veya buna benzer nedenlerle her bir blokzincir platformunun kullanıcı kitlesi farklılık gösterir.

Blokzincir platformları sundukları işlem yelpazesine uygun olarak çözüm mekanizmaları geliştirmelidir. Böylece hem olası bir uyuşmazlıkta başvurulacak etkin bir merci oluşturulur hem de kullanıcılar, blokzincirde yaptıkları işlemde bir sorunla karşılaşarlarsa güvenceli olurlar. Ayrıca blokzincir platformlarının kendi çözüm mekanizmalarını geliştirmeleri, akıllı sözleşmelerin yaygınlaşmasını da kolaylaştıracaktır.

Akıllı sözleşmelerde uyuşmazlık çözümleri blokzincir platformunun kendi uyuşmazlık çözüm yöntemleriyle çözülebileceği gibi blokzincir platformlarının kabul edeceği bir yapı da olabilir³⁶⁷. Akıllı sözleşme ve blokzincir teknolojisinde uzman bir online mahkeme/arabulucu veya buna benzer bir oluşumla uyuşmazlıklar çözülebilir. Bu türden bir yapının online olması oldukça önem arz eder. Uyuşmazlık çözüm önerisinin fiziki gerçekleşmesi kişiler açısından yol masrafı, zaman planlaması gibi külfetler getirecektir. Bu külfete katlanmak istemeyen kullanıcılar ise uyuşmazlık çözüm teklifini görme gereği dahi duymadan doğrudan reddedeceklerdir. Dünyanın her yerinden erişime açık olan blokzincirde kullanıcılar uyuşmazlık çözümüne de her yerden erişebilir olmalıdır³⁶⁸. Bu türden bir yapı fikri olarak ortaya çıkan OpenCourt blokzincir anlaşmazlıklarında online, ucuz ve hızlı çözüm önerisi vaadinde bulunmaktadır³⁶⁹.

³⁶⁷ Ortolani, P., “The Impact Of Blockchain Technologies And Smart Contracts On Dispute Resolution: Arbitration And Court Litigation At The Crossroads”, Uniform Law Review, V.24, I.2, (2019), s.434 vd.

³⁶⁸ Koulu, A., “Blockchains and Online Dispute Resolution: Smart Contracts as an Alternative to Enforcement.” Scriptorium, V.13, I.2, (2016), s.64 vd..

³⁶⁹ <https://media.consensys.net/opencourt-legally-enforceable-blockchain-based-arbitration-3d7147dbb56f> e.t: 24.12.2022; benzer platformlar için bkz: Buchwald s.1384 vd.

B) Kullanıcılar

Blokszincir veya akıllı sözleşmelerde herhangi bir uyuşmazlık yaşandığında platformdan sonra ikinci seçenek blokszincir kullanıcılarına başvurmaktır. Hard-fork adı verilen ve Türkçede sert çatallaşma olarak isimlendirilen durum gerçekleştiğinde blokszincirde yapılmış olan bir işlem geri alınabilir. Ancak blokszincirin zincir şeklinde ilerleyen yapısı nedeniyle herhangi bir işlemin geri alınması durumunda zincirde o işlemten sonra gelen tüm işlemlerin de geri alınması gerekir. Bu durum blokszincir mantığına aykırı olduğundan gerçekleşme olasılığı yüksek bir ihtimal değildir. Ancak kullanıcılar, işlemin geri alınması yönünde oy verirse işlem geri alınır, söz konusu işlemten sonra yapılan tüm işlemler de geri alınmış olur.

17-18 Haziran 2016 tarihlerinde Ethereum üzerindeki bir dağıtık sermaye girişimi saldırıya uğramış ve kırk milyon ABD doları değerindeki Ether saldırganın hesabına aktarılmıştır. Saldırganın parayı çekebilmesi için var olan yirmi yedi günlük süre aynı zamanda Ethereum kullanıcılarının parayı geri almak için sahip olduğu süreydi. Bu yirmi yedi günlük süre içerisinde kaybedilen parayı geri almak için blokszincir mantığına taban tabana zıt olan hard-fork gerçekleştirilerek kırk milyon ABD doları değerindeki Ether'in saldırganın hesabına aktarıldığı tüm işlemler geri alınmıştır. Hem Ethereum kullanıcılarının bir kısmı hem de saldırgan, hard-fork işleminin blokszincire aykırı olduğunu ileri sürerek hard-fork uygulanmaması gerektiğini savunmuştur.³⁷⁰ Güncel durumda Ethereum'un esas blokszinciri hard-fork uygulanmış olan zincirdir. Bu zincirin haricinde hard-fork uygulanmasını kabul etmeyenler tarafından devam ettirilen eski zincir de hala varlığını korumaktadır.

Akıllı sözleşmelerde bireysel işlem söz konusu olduğunda hard-fork uygulamak pek olası değildir. Kullanıcılar tek bir kullanıcıyı etkileyen işlem için o işlem ve

³⁷⁰<https://hackingdistributed.com/2016/06/17/thoughts-on-the-dao-hack/> e.t:24.12.2022; <https://webrazzi.com/2016/06/20/blockchain-tarihi-hacklenme-sonrasi-guvenlik-cikmazinda/> e.t: 24.12.2022.

sonrasında gelen her işlemi geri almayı kabul etmeyeceklerdir. Bir ihtimal, yukarıdaki paragrafta anlatıldığı gibi birçok kullanıcıyı ciddi boyutta etkileyen durumlar için hard-fork uygulanması kabul edilecektir, bu durumda dahi hard-fork uygulamayı blokzincir mantığına aykırı bulanlar vardır. Dolayısıyla akıllı sözleşmelerde herhangi bir uyuşmazlık yaşandığından kullanıcılara başvurularak hard-fork uygulanması kolay kolay gündeme gelmeyecektir.

III. Akıllı Sözleşmeler İçin Global Uyuşmazlık Çözüm Yolu

Blokzincir tabanlı uygulamalarda veya akıllı sözleşmelerde uyuşmazlık yaşanması durumunda online ve global bir uyuşmazlık çözüm yolu düşünülebilir³⁷¹. Ancak farazi global çözüm yolu belirli noktalarda çıkmaza girecektir.

Öncelikle her bir blokzincir platformu için kabul görecektir, o blokzincir platformunun gerekliliklerine ve getirilerine uyacak ortak bir çözüm yolu tasarlamak hem teknik hem de pratik olarak mümkün olmayacaktır.

İkinci bir konu olarak dağıtık defter teknolojisi ve blokzincirin otoriteden kaçma eğilimine rağmen global bir çözüm yolu üretmek, gücü merkezde toplamak olacaktır. Bu merkez, kendi otoritesini yaratacak ve diğer tüm otoriteler gibi zorlama gücüne sahip olacaktır. Dolayısıyla merkezi bir çözüm yolu, dağıtık defter teknolojisine ve blokzincire aykırı olacaktır. Otoriteden kaçmak üzere kurulu sistemleri otoriteye bağlamak çelişki yaratır. Ancak tüm insanların olası bir problemde güvende hissetmek istemesi oldukça doğal bir istektir. Bu istekle bağlantılı olarak blokzincire uygun bir çözüm yolunun var olması, insanların blokzincire daha kolay adapte olmasını sağlayacaktır.

³⁷¹ Goldfein/Leiter s.149.

Global bir çözüm yolu olarak online arabuluculuk veya tahkim önerilebilir³⁷². Arabuluculuk, genel olarak mahkemelerden farklı olarak tarafların uyuşmazlığa daha ılımlı yaklaşmasını ve sözleşme üzerinden değil sonuçlar üzerinden anlaşmalarını sağlayabilir³⁷³. Arabuluculuk söz konusu olduğunda blokzincir platformunun veya kullanıcıların aksiyon almasına gerek kalmaksızın sorun taraflar arasında çözülebilir, sorunu taraflar arasında çözecek yöntemler bulunabilir³⁷⁴. Buna ek olarak her bir uyuşmazlıkta belli kurallar yerine hareket etmektense her bir uyuşmazlığın dinamiğine uygun yeni bir çözüm yolu üretmek de uyuşmazlık çözümünü kolaylaştırır. Tahkim ise tarafların aralarında çıkmış veya çıkabilecek uyuşmazlıklar için devlet mahkemeleri yerine bir başkası tarafından karara bağlanmasını kararlaştırmalarıdır³⁷⁵. Tahkimde seçilen hakemler, tarafların istediği kişilerdir, böylece uyuşmazlık hakkında yeterli bilgi ve donanıma sahip kişiler hakem seçilerek uyuşmazlık doğru biçimde karara vardırılabilir³⁷⁶.

Önerilen çözüm yolu her ne olursa olsun mutlaka online olmalıdır. Blokzincir dünyanın her yerinden erişime açıktır ve online ilerler, bu durumda blokzincirden kaynaklanan uyuşmazlıklar da online çözülmelidir. Online çözüm, her işlevsellik hem de verimlilik açısından oldukça avantajlıdır. Covid-19 pandemisiyle beraber tüm dünyanın yaşayarak deneyimlediği üzere hayatın online olarak ilerleyebilmesi önündeki engel teknik yetersizlikler veya iş, durum ve konuların uygun olmaması değil; online çalışmayı kabul etmeyen bakış açılarıdır. Özellikle bu deneyimden sonra blokzincirin online işleyişi de göz önüne alınmalı ve önerilecek çözüm yolu her ne olursa olsun online olmalıdır³⁷⁷.

³⁷² Akıllı sözleşmelerden doğacak uyuşmazlıkların arabuluculuk ile çözülmesine dair detaylı bir inceleme için bkz: Swiss LegalTech Association, Regulatory Task Force Report, 2018, s. 56 vd.

³⁷³ Budak/Karaaslan s.443 vd; Özbek, M., Alternatif Uyuşmazlık Çözümü 1.Cilt, Yetkin Yayınları, 4. Baskı, Ankara 2016, s.592 vd; Kuru s. 440; Pekcanitez, H./Atalay, O./Özekes, M., Medeni Usul Hukuku, Vedat Kitapçılık, 5. Bası, İstanbul 2017, s. 602 vd.

³⁷⁴ Özekin, s.43 vd.

³⁷⁵ Budak/Karaaslan s. 423; Özbek s. 191 vd; Kuru s.722 vd; Pekcanitez/Atalay/Özekes s.579 vd.

³⁷⁶ Shehata s.15 vd; Schmitz/Rule s.114 vd.

³⁷⁷ Bu konuda bir örnek olarak Blockchain internet mahkemesi hakkında detaylı bilgi için bkz : http://www.chinadaily.com.cn/m/chinalic/2018-10/16/content_37080413.htm, e.t:24.12.2022.

Online arabulucuk³⁷⁸, online tahkim³⁷⁹ veya akıllı sözleşme uyuşmazlıklarını çözmek için yine akıllı sözleşme mantığını kullanan Kleros³⁸⁰, Jur.io³⁸¹, Sagewise³⁸² gibi platformlar kullanılabilir³⁸³.

IV. Ara Sonuç

Dağıtık defter teknolojileri ve blokzincir her türlü otoriteden kaçan ve hiçbir otoriteye ihtiyaç duymadan var olabilen teknolojiler olarak bildiğimiz ve alıştığımız dünya düzeninde var olan uyuşmazlık çözüm yollarını kifayetsiz bırakan teknolojilerdir. Bu teknolojilere uygun bir uyuşmazlık çözüm yolu oluşturmak, ancak ve ancak bu teknolojilerin mantığını benimsemekle mümkündür. Otoriteden kaçan ve otoriteleri tanımayan bu sistemlerin mantığını anlamadan, benimsemeden önerilen çözüm önerileri ancak metinlerde var olabilir; pratikte işleyişte hiçbir zaman uygulanamaz.

Olası bir uyuşmazlık durumunda devlet mahkemelerinin yetkili görülmesi ancak mahkemelerce verilecek kararların nasıl uygulanacağına veya gerçekten uygulanabilir olup olmadığına değinilmemesi, verilen kararların pratikte işlevsiz kalacağından bahsedilmemesi akıllı sözleşmelere müdahale konusunda bir illüzyon yaratır. Blokzincir platformu tarafından tanınmayan bir otorite veya mahkeme tarafından verilen kararın blokzincirde uygulanma ihtimali yoktur. Unutulmamalıdır ki otoriteden kaçma arzusu yalnızca teknolojiyle sınırlı değildir, bu teknolojiyi kullanan kişilerde de bu arzu vardır.

³⁷⁸ <https://www.nortonrosefulbright.com/-/media/files/nrf/nrfweb/imported/international-arbitration-report---issue-9.pdf?revision=c9a5375e-5aff-4a71-a492-18c9305047d6&revision=c9a5375e-5aff-4a71-a492-18c9305047d6>, s.5 vd. e.t:24.12.2022; Buchwald s.1384 vd; blokzincir ve akıllı sözleşmelerin uyuşmazlık çözümü hakkında bir inceleme için bkz: Ortolani, Blockchain, s.430 vd.

³⁷⁹ Özekin, s.43 vd.

³⁸⁰ <https://kleros.io> ; Kleros ile ilgili detaylı bilgi için bkz: Howell, B./Potgieter, P., “Governance of Smart Contracts in Blockchain Institutions”, (2019), <https://ssrn.com/abstract=3423190>, s.7, e.t:24.12.2022.

³⁸¹ <https://jur.io>, e.t:24.12.2022.

³⁸² <http://sagewise.ca>, e.t:24.12.2022.

³⁸³ Lingwall/Mogallapu, s.301 vd.; Grenon, s.9 vd, <https://www.ibanet.org/MediaHandler?id=C8D2EBA4-57D1-4F01-8AA5-24C9CFF2B447>, e.t:24.12.2022.

Blokszincirde uygulanacak işlemlerin kullanıcı onayına sunulduğu, yani son sözün kullanıcılarda olduğu düşünüldüğünde otoriteden kaçma eğilimi gösteren kullanıcılar elbette otorite tarafından verilen kararı onaylamayacaktır. Bu gerçeklikler göz önüne alınmadan yapılan her bir öneri de ancak teoride kalacak, hiçbir zaman uygulamaya geçmeyecektir.

Blokszincir üzerindeki uyuşmazlıkların çözümü için Internet Corporation for Assigned Names and Number (İnternet Tahsisli Sayılar ve İsimler Kurumu – ICANN) gibi yalnızca kendi alanında çalışan ve kendi alanında uzman olan³⁸⁴, kararları blokszincirde icra edilebilir olan online çözüm yolları gereklidir³⁸⁵. Bu gereklilik, blokszincirin merkeziyetsiz yapısının getirdiği bir gerekliliktir. Blokszincir ve akıllı sözleşmeler bildiğimiz dünya düzeninin dışında var olan ve var olmak hiçbir yasal temele ihtiyaç duymayan ve hatta yasal temellere rağmen var olabilen yapılardır³⁸⁶. Bu yapıların kendine has özellikleri, şimdilik çekince oluştursa ve yaygın kullanımı engellese de zaman içerisinde kendi dünyasını yaratacak, yaygınlaşacak ve tabana yayılacaktır. Önemli olan, blokszincirin ne olduğu ve ne için var olduğu unutulmadan kullanıcılara güvenilir ve işlevsel çözümler üretmektir.

³⁸⁴ Ortolani, P., “Self-Enforcing Online Dispute Resolution: Lessons from Bitcoin”, Oxford Journal of Legal Studies, V.36, I.3, (2016), s.603 vd.; Filatova s.232.

³⁸⁵ Bu görüş hakkında detaylı bilgi ve öneriler için bkz: Ortolani, Blockchain, s.595 vd.

³⁸⁶ Savelyev s.21; https://www.smu.edu.sg/sites/business.smu.edu.sg/files/business/Strategy_Organisation/BlockChainReport_2016_02_highres.pdf, s. 13, e.t:15.02.2021.

SONUÇ

İtaat ettirme hakkı ve gücü olarak tanımlanan otorite³⁸⁷, modern hayatlarımızın her anında yer alan, bir şekilde hayatlarımıza kırmızı şeritler çeken ve yaptırım gücü bulunan merkezlerdir. Merkez, hem yargılar hem de cezalandırır. Bilgiyi yalnızca kendi arşivlerinde tutan ve kimselerle paylaşmayan merkez, tek bilgi sahibi olarak tek mutlak güçtür. Kişilere seçme şansı olmaksızın buyruklara uymak düşer.

Dağıtık defter teknolojileri, merkezi bölerek veya yetkilerini sınırlayarak değil, direkt ortadan kaldırarak otoriter düzenleri sarsmıştır. Bilgiyi her kullanıcıda kopyalayan, hiçbir merkezi ve otoriteyi kabul etmeyen dağıtık defter teknolojileri, devletin toplum için var olduğunu hatırlatarak “kadiri mutlak devlet” olgusunun yıkılmasına yeşil ışık yakmıştır. 2008 yılında tanıtılarak 2009 yılında faaliyete giren ve günümüz dünyasının en önemli metası olan parayı devlet/devletler tekelinden çıkararak kripto paraları duyuran Bitcoin, dağıtık defter teknolojisine birkaç ekleme yaparak otoritenin varlığına ihtiyaç duymadan çalışan bir sistem gelişmiştir. Bu noktadan sonra blokzincir üzerinden yapılan her türlü geliştirme, otoritesiz, hukuksuz ve devletsiz nasıl var olunabileceğinin kanıtıdır.

Dağıtık defter teknolojisi, blokzincir ve Bitcoin’den sonra muazzam bir hızla ilerleyen gelişmeler, akıllı sözleşmelerin blokzincirde yaygınlaşmasını sağlamıştır. Her ne kadar akıllı sözleşmeler denince akla gelen ilk blokzincir olan Ethereum’un kurucusu Vitalik Buterin, akıllı sözleşme terimini kullanmaktan pişmanlık duysa da³⁸⁸ hem kavramın yarattığı heyecan hem de blokzincirin yaygınlaşmasıyla kavram üzerinde yapılan çalışmalar artmıştır.

³⁸⁷ <https://sozluk.gov.tr> e.t:24.12.2022.

³⁸⁸ https://twitter.com/VitalikButerin/status/1051160932699770882?ref_src=twsrc%5Etfw%7Ctwcamp%5Etweetembed%7Ctwterm%5E1051160932699770882%7Ctwgr%5E%7Ctwcon%5Es1_&ref_url=http%3A%2F%2Fbitcoinist.com%2Fvitalik-buterin-ethereum-regret-smart-contracts%2F e.t:12.09.2021.

Dağıtık defter teknolojileri, merkezsiz teknolojiler olarak alışılageldiğimiz düzenden farklı bir oluşumdur. Bu oluşumda merkez, otorite veya zorlama gücü yoktur. Dağıtık defter teknolojilerine birtakım özellikler ekleyerek kullanan blokzincir sistemlerinde otorite, her bir kullanıcıya dağıtılmıştır. Kullanıcı çoğunluğu tarafından onaylanmayan hiçbir işlem geçerli olmaz ve herhangi bir işlemin geçerli olması için kullanıcı çoğunluğunun onayı gerekir. Doğrudan demokrasi uygulayan yapısıyla blokzincirlerde her işlem için kullanıcı çoğunluğunun onayı gerekir. Doğrudan demokrasiye ek olarak sağladığı şeffaflık, kesinlik, değiştirilemezlik ve güvensiz güvenle blokzincir, internet egemen dünyada herkes için kolaylık sağlar.

Akıllı sözleşmeler, hukukun her şeyin üstünde olduğu (veya olması gerektiği) dünyamızda hukuka ihtiyaç duymadan var olabilen bir yapı olarak bildiğimiz ve alıştığımız her şeyin dışındadır. Tabi olduğumuz kuralları bizler için değerli kılan, kuralların yarattığı sınırlar içerisindeki güven ve sınırlar dışına çıkıldığında devreye giren zorlama gücüdür. İster devlet olsun ister mafya, ister banka olsun ister üniversite, herhangi bir otoritenin kurallarını kabul etmemizin tek sebebi kuralların belirlilik yaratması, güven alanı oluşturması ve biri kuralların dışına çıkmaya karar verdiğinde cezalandırma/zorlama uygulanmasıdır. Zorlama gücünü kaybeden otorite ise, her şeyini kaybetmiştir. Çünkü tarih boyunca özgürlükten yalnızca güvenlik için vazgeçilmiştir. Zorlama gücünü kaybeden otorite güveni sağlayamaz ve insanların o otoriteye boyun eğmesi için hiçbir neden kalmaz.

Akıllı sözleşmeler ve blokzincir teknolojisi, kendi zorlama gücünü yalnızca kendisinden alan ve başka hiçbir şeyin onayına, iznine, yardımına ihtiyaç duymayan karakterleriyle hukuku işlevsiz bırakır. Var olan hukuk düzenlerinin akıllı sözleşmeleri yok sayması, akıllı sözleşmelerin yok olmasını sağlamayacaktır. Alışılagelen her şeyin aksine, akıllı sözleşmeler hukuk olmadan ve hatta hukuka rağmen de var olabilir³⁸⁹. Bu

³⁸⁹ Savelyev s.21; https://www.smu.edu.sg/sites/business.smu.edu.sg/files/business/Strategy_Organisation/BlockChainReport_2016_02_highres.pdf, s. 13, e.t:15.02.2021.

gerçek göz önüne alındığında hukuk sistemleri tarafından yapılması gereken, akıllı sözleşmeleri hukuk içine çekmeye çalışmaktır.

Akıllı sözleşmeler, kendisini ifa eden sözleşmelerdir. Blokzincir üzerinden veya haricen kurulabilirler. Blokzincir üzerinden kurulan onchain akıllı sözleşmeler, dağıtık defter ve blokzincir teknolojilerinin sahip olduğu tüm özelliklere sahiptirler. Şeffaf, güvenilir, kesin ve değiştirilemez yapısıyla akıllı sözleşmeler, bugüne kadar hiçbir sözleşme türünün yapamadığını yaparak sözleşme ihlallerini oluşmadan engeller, sözleşme edimlerini otomatik yerine getirir. Devrim niteliğinde olan bu özelliği sayesinde akıllı sözleşmeler, sözleşmenin mutlak olarak ifa edilmesini garanti eder. Hemen hemen tüm sektörlerde yeni potansiyeller oluşturan akıllı sözleşmeler, henüz yaygınlaşmamış olsa da kısa zamanda yaygınlaşacaktır.

Ancak her yeni olan gibi akıllı sözleşmelerde de birtakım çekinceler vardır. Bu çekincelerin bir kısmı yenilikten kaynaklanırken bir kısmı da akıllı sözleşmeleri akıllı sözleşme yapan özelliklerden kaynaklanır. Yenilikten kaynaklanan çekince, alışık olmadığımız bir sistemle çalışan akıllı sözleşmelerin henüz tam olarak anlaşılamamasından kaynaklıdır. Akıllı sözleşmeleri akıllı sözleşme yapan özelliklerden kaynaklanan çekinceler ise genellikle akıllı sözleşmelerin kod dilinde yazılması ve sonradan değiştirilemez olması nedeniyledir. Dünya nüfusunun çok küçük bir dilimi kodlama diline hakim olduğundan akıllı sözleşmeler çok az kişinin anlayabildiği ve üzerinde çalışabildiği bir alandır. Son 30 yılda elektronik sözleşmelerin kat ettiği yol göz önüne alınarak akıllı sözleşmelerin de kısa zaman içerisinde yaygınlaşacağı ve çekincelerin büyük ölçüde ortadan kalkacağı söylenebilir.

Türk hukuku açısından karşılıklı irade beyanlarının açıklanmasıyla kurulan sözleşme, şekil ve içerik serbestisi kapsamında tarafların dilediği şekilde ve içerikte kurulabilir. Sözleşmenin kurulması veya içeriği için karşılıklı irade beyanlarından başka hiçbir koşul öngörülmemiştir. Akıllı sözleşmeler bu serbestlik kapsamında hiçbir içerik

veya şekil şartına tabi değildir. Akıllı sözleşmelerde de karşılıklı irade beyanları açıklandığından TBK kapsamında akıllı sözleşmeler sözleşme niteliğine haizdir. Bu noktada kanun koyucuya düşen, akıllı sözleşmeleri hukuk sistemine entegre edecek çareler üretmek veya iş birlikleri yapmaktır.

Akıllı sözleşmelerde öneri ve kabul blokzincire eklenir. Blokzincire eklenmek için gereken çoğunluk onayı, akıllı sözleşmeler için bir tür teknik şekil şartı olarak değerlendirilebilir. Her iki irade de blokzincire eklendiğinde sözleşme kurulmuş olur ve akıllı sözleşme öneri ve kabul iradesini açıklayanları bağlar.

Akıllı sözleşmeler, kod dilinde yazılır. Güncel durumda kod okuryazarlığı düşük olduğundan akıllı sözleşmelerin yazılması maliyetlidir. Akıllı sözleşme kullanımı yaygınlaştıkça genel işlem koşulları içeren matbu akıllı sözleşmeler ortaya çıkacak ve her defasında sıfırdan sözleşme yazma gereksinimi sona erecektir. Bu gelişme hem maliyeti düşürecek hem de daha güvenilir kod yazımını sağlayacaktır. Akıllı sözleşmeler kodlama şeklinde yazıldığından koddan çıkarılacak anlam tektir ve kod yorumlanırken lafzi anlama göre yorum yapılmalıdır.

Akıllı sözleşmeler, geleneksel sözleşmelerden veya geleneksel sözleşme formlarından farklıdır. Elektronik sözleşmeler, geleneksel sözleşmelerin dijital dünyada kurulan versiyonudur, sözleşmenin içeriği ve işleyişi değil kuruluş yöntemi farklıdır. Ricardian sözleşmeler Türk hukukunda yer almayan bir sözleşme türü olup geleneksel sözleşmelerden farkı hem insan hem makine tarafından okunabilir olmasıdır. Mesafeli sözleşmeler de elektronik sözleşmeler gibi içerik ve işleyiş bakımından geleneksel sözleşmelerle aynı olup yalnızca sözleşmenin kuruluşu farklıdır. Elektronik sözleşmeler ve mesafeli sözleşmeler Türk hukukunda düzenlenmiş olup bu sözleşmelerin tanımı ve sözleşme türünde uyulması gereken birtakım gereklilikler belirlenmiştir. Akıllı sözleşmeler, sayılan diğer sözleşmelerden farklı olarak asıl gaye olarak sözleşmenin otomatik ifa edilmesini amaçlar. Akıllı sözleşmeler, bazı yönlerden adı geçen diğer

sözleşme türleriyle benzerlik gösterir ancak her bir sözleşme türünün kendine has özellikleri olduğundan yasal düzenlemeler bu özellikler göz önüne alınarak yapılmıştır. Akıllı sözleşmeleri bu kavramlarla eş görmek ve bu kavramların tabi olduğu yasal düzenlemelere tabi tutmak, pratikte işlerlik göstermeyecek ve akıllı sözleşmeler hukuk dışı kalmaya devam edecektir. Bu nedenle akıllı sözleşmeler Türk hukukuna dahil edilirken akıllı sözleşmelerin özellikleri göz önüne alınmalıdır.

Akıllı sözleşmeler, sonradan değiştirilemez yapıları nedeniyle kullanıcılar açısından sorun doğurabilir. Bu sorunların önüne geçebilmek için akıllı sözleşme kodları yazılırken sözleşme koduna escape hatch, exit option veya kill switch gibi sözleşmeyi sona erdirmeye kabiliyeti olan kodlar eklenmelidir. Bu kodların akıllı sözleşme kodunda yer almaması ihtimalinde akıllı sözleşmenin yanlış kodlandığı anlaşılırsa veya tarafları sözleşme yapmaya iten etkenler sonradan değişirse sözleşmede değişiklik yapmak mümkün olmayacaktır. Kod okuryazarlığının çok düşük olduğu göz önüne alınırsa tüm akıllı sözleşmelere her ihtimale karşılık bu tür kodların eklenmesi akıllıca olacaktır.

Akıllı sözleşmeler, TBK m.1 kapsamında akıllı sözleşme oluşturur ve temel olarak sözleşmelerin tabi olduğu düzenlemelere tabidir. Geleneksel sözleşmelere mahkemeler eliyle müdahalenin mümkün olduğu tüm durumlarda akıllı sözleşmelere de müdahale edilebilir ancak sorun müdahalenin nasıl uygulanacağıdır. Öncelikle, mahkemeler henüz akıllı sözleşme temelini anlayacak teknik yetkinlikte değildir. İkinci olarak internet çağında tüm siyasi sınırlar ortadan kalkmışken dünyanın herhangi bir yerinden satıcıyla satım sözleşmesi yapmak birkaç tıklamayla mümkündür. Blokzincir işi bir adım ileriye taşıyarak dünyanın her yerinden kişilerin iletişime geçmesine olanak sağladığı gibi bu kişilerin kimliğini gizler, bu durumda taraf tespiti neredeyse imkansızdır. Karşı tarafın bilinmediği bir sözleşmede hangi mahkemenin hangi hukuka göre ve kim hakkında karar vereceğini tespit etmek çok zordur. Karşı tarafın kimliğine dair soruların yanıtızsız kaldığı bu durumda mahkemeden karar almak kolay olmayacaktır. Üçüncü olarak, bir şekilde mahkemeden karar alınsa bile bu kararı blokzincirde uygulamak neredeyse imkansızdır. Birbirlerine eş konumda olan devletlerin birbirleriyle iş birliği yapmayı kabul ettiği

durumlarda dahi bir devlet mahkemesinin verdiği kararın bir başka devlette uygulanması oldukça uzun sürerken; hiç tanıdık olmadığımız bir yapıda, devlete eşdeğer bir otorite yokken mahkeme kararlarının icra edilmesi mümkün değildir. Bu sorunlar, blokzincir ve akıllı sözleşmeler söz konusu olduğunda var olan hukuki yolların yetersiz, işlevsiz ve imkansız olduğunu gösterir.³⁹⁰

Sayılan sorunların varlığı, hak aramayı engellememelidir. Akıllı sözleşmelerde uyumsuzluk yaşanması durumunda, hak arama sistemlerinin mevcudiyeti gerekir. Olası çözüm sistem veya mekanizmalarına erişim ise devlet tarafından güvence altına alınmalıdır. Daha güzel bir anlatımla *“adli himaye mevcut olmadıkça bir şahsın birtakım haklara malik olduğunu bir prensip olarak kabul ve ilan etmek manasız olur. Zira, ancak adli himaye sayesinde ki, fertlere tanınmış olan bu haklardan istifade imkanı temin edilebilir.”*³⁹¹ Bu tür bir sistemin veya adli himayenin yokluğu, kaosa yol açacaktır. Kaosun henüz anlaşılamamış bir düzen olduğu³⁹² göz önüne alındığında, akıllı sözleşmeler bu kaostan kendi hukuk düzenleriyle çıkacaktır.

Akıllı sözleşmelerin yarattığı hukuk düzeni koddur. Kod, hukukun kendisidir. Akıllı sözleşmeler kendi düzenlerini yaratırken bunu kodlar üzerinden gerçekleştirecektir. Devletler bu düzende yer almak için blokzincir teknolojisini ve akıllı sözleşmeleri benimseyerek olası uyumsuzluk çözümleri için blokzincir platformları ile iş birliği yapmalıdır. Aksi takdirde blokzincir, kendi düzenini kurduğunda devlet yalnızca idari bir figür olarak yer alacaktır. Örnelemek adına Mr. Robot evrenindeki E-Corp’un etkisi ve hakimiyeti yanında devletin varlığının ne derece etkisiz kaldığı düşünülebilir. Blokzincir de benzer bir etki yaratacak ve yaygınlaştıkça devlet otoritesini yok edecektir.

³⁹⁰ Blokzincir ve akıllı sözleşmelerin hukuki sınırları aşmasına ilişkin detaylı bir çalışma için bkz: Möslin, s.313 vd.

³⁹¹ Berki, O., “Ecnebilerin Hukuk Ve Vazifeleri Hakkındaki Muvakkat Kanunda Teminatı”, Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, C.3, S.2, (1946), s.403.

³⁹² Enemy, Denis Villeneuve, 2013, <https://www.imdb.com/title/tt2316411/> .

Ezcümle, buzdolabından arabalara her şeyin akıllı makineler üzerinden ilerlediği dünyada³⁹³ Raskin'in açıklamasıyla geleneksel sözleşmelerin uzun süredir var olan partisi devam ederken akıllı sözleşmeler alt sokakta kendi partilerini verdiklerini ilan etmişler, konuklara daha iyi bir parti olacağını söylemişlerdir³⁹⁴. Raskin'e göre hangi partinin daha iyi olduğunu zaman gösterecektir ancak kanımca geleneksel sözleşmelerin partisinde her ne kadar özgürlükten bahsedilse de özgürlükler çıkarlar uğruna kolayca manipüle edilirken akıllı sözleşmelerin partisinde doğrudan demokrasi vardır; hangi partinin daha eğlenceli olduğu barizdir. Geleneksel sözleşmelerin partisinde ne siparişi verileceği sorulmadan ortaya pizza konurken akıllı sözleşmelerin partisinde yemek siparişi verilirken çoğunluğun hangi yemeği istediği sorulur. Geleneksel sözleşmelerin partisinde müzik bir anda değişirken akıllı sözleşmelerin partisinde DJ müzik çalarken çoğunluğun hangi parçayı istediği herkesin cihazından takip edilebilir. Geleneksel sözleşmelerin partisinde saat 23.00'te polis gelip müziğin kısılması gerektiğini söylerken akıllı sözleşmelerin partisini durduracak hiçbir kolluk kuvveti yoktur.

Akıllı sözleşmeler, eğlenceli partileriyle sözleşmelere bakış açımızı ve sözleşmeler hukukunu yeniden ele almamızı sağlayacaktır. Hem Türkiye'de hem dünyada idarelerin yavaş yavaş blokzincirle haşır neşir olmaya başlaması partinin başladığını gösterir. Raskin'in iddiasının aksine zaman, hangi partinin daha eğlenceli olacağını değil; akıllı sözleşmeler partisinin ne zaman zirveye ulaşacağını gösterecektir.

³⁹³ Kolber, s.212 vd.

³⁹⁴ Raskin, s.340 vd.

KAYNAKÇA

Aaron Wright/Primavera De Filippi, “Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia”, (2015), <https://ssrn.com/abstract=2580664>, e.t:24.12.2022.

Adam Kolber, “Not-So-Smart Blockchain Contracts and Artificial Responsibility”, Stanford Technology Law Review, V.21, I.2, (2018), s.198-234.

Adem Efe Gencer/Soumya Basu/Ittay Eyal/Robbert Van Renesse/Emin Gün Sirer, “Decentralization in Bitcoin and Ethereum Networks.” Financial Cryptography, (2018), ar.Xiv:1801.03998.

Ahmed Kosba/Andrew Miller/Elaine Shi/Zikai Wen/Charalampos Papamanthou, "Hawk: The Blockchain Model of Cryptography and Privacy-Preserving Smart Contracts," 2016 IEEE Symposium on Security and Privacy, (2016), s.839-858.

Ahmet Tabanlıoğlu, “Blok Zinciri İle Akıllı Sözleşme Simülasyonu”, Harran Üniversitesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 2019.

Ahmet Usta/Serkan Doğanterkin, Blockchain 101 v.2, BKM, 2018.

Alan Cohn/Travis West/Chelsea Parker, “Smart After All: Blockchain, Smart Contracts, Parametric Insurance And Smart Energy Grids”, Georgetown Law Technology Review, V.1, I.2, (2017), s.273-304.

Alexander Savelyev, “Contract Law 2.0: ‘Smart’ Contracts as The Beginning Of The End Of Classic Contract Law”, Information & Communications Technology Law Journal, C.26, S.2. (2017), s.116-134.

Ali Cem Budak/Varol Karaaslan, Medeni Usul Hukuku, Adalet Yayınevi, 3. Baskı, 2019.

Ali Nizamettin Yıldırım, Türk Borçlar Hukuku Bakımından Akıllı Sözleşmeler, Seçkin Yayıncılık, 2023.

Alvaro Gonzalez Rivas/Mariya Tsyganova/Eliza Mik, “Smart Contracts and Their Identity Crisis”, Thirty Ninth International Conference on Information Systems, San Francisco (2018), <https://ssrn.com/abstract=3319612>, e.t:24.12.2022.

Amy J. Schmitz/Colin Rule, “Online Dispute Resolution for Smart Contracts”, Journal of Dispute Resolution, V.103, (2019), s.103-125.

Andreas Sherbone, “Blockchain, Smart Contracts and Lawyers”, International Bar Association, (2017).

Andrew Luesley, "Unravelling Smart Contracts: Smart Contracts and the Law of Rescission in Canada" Asper Review of International Business and Trade Law, V.19, (2019), s.155-174.

Anna Duke, “What Does the CISG Have to Say About Smart Contracts? A Legal Analysis”, Chicago Journal of International Law, V.20, I.1, (2019), s.141-178.

Anna Riikka Koulu, “Blockchains and Online Dispute Resolution: Smart Contracts as an Alternative to Enforcement.” Scriptorium, V.13, I.2, (2016), s.40-69.

Anne Veerpalu/Alexander Horst Norta/Eduardo Da Cruz Rodrigues E Silva/Liisi Jürgen, “The Hybrid Smart-Contract Agreement Challenge To European Electronic Signature Regulation”, International Journal of Law and Information Technology, V.28, I.1, (2020), s.39–84.

Antonio Davola/Roberto Pardolesi, “What is Wrong in the Debate about Smart Contracts”, Journal of European Consumer and Market Law, V.9, I.5, (2020), s.201–206.

Argun Karamanlioğlu, “Concept of Smart Contracts- A Legal Perspective”, Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, S.35, (2018), s.29-42.

Ari Juels/Ahmed Kosba/Elaine Shi, “The Ring of Gyges: Investigating the Future of Criminal Smart Contracts”, ACM SIGSAC Conference on Computer and Communications Security, (2016), s.283-295.

Asuman Turanboy, “Kripto Paraların Ortaya Çıkmaları ve Hukuki Nitelikleri”, Banka ve Ticaret Hukuku Dergisi, C.35, S.3, (2019), s.47-62.

Aydın Aybay, Borçlar Hukuku Dersleri Genel Bölüm, Filiz Kitabevi, 14. Bası, 2016.

A.R Mukhtarova/Natalia Lesnova, “Smart Contracts In International Trade In Services In The Field Of Intellectual Property”, Advances in Economics, Business and Management Research, C.105, (2019), s.523-526.

Baki Kuru, İstinaf Sistemine Göre Yazılmış Medeni Usul Hukuku, Legal Kitabevi, 2016.

Bala Bodo/Daniel Gervais/Joao Pedro Quintais, “Blockchain And Smart Contracts: The Missing Link In Copyright Licensing?”, International Journal of Law and Information Technology, S.26, (2018), s.311-336.

Başak Baysal, Sözleşmenin Uyarlanması, On İki Levha Yayıncılık, 2. Baskı, İstanbul 2017.

Berk Kapancı, Gelişen Teknolojiler ve Hukuk I: Blokzincir, On İki Levha Yayıncılık, 1. Baskı, 2020, Ed. Doç. Dr. Eylem Aksoy Retornaz, Öğr. Gör. Osman Gazi Güçlütürk.

Bill Marino/Ari Juels, “Setting Standards for Altering and Undoing Smart Contracts” Rule Technologies. Research, Tools, and Applications, Ed. Alferes J., Bertossi L., Governatori G., Fodor P., Roman D, Springer, (2016), s.151-166.

Blaise Carron/Valentin Botteron, “How Smart Can A Contract Be?”, Blockchains & Smart Contracts & Decentralised Autonomous Organisations And The Law, ed. Daniel Kraus, Thierry Obrist and Olivier Hari, (2019), s.101-143.

Blockchain Türkiye, “Blockchain Teknolojisi Terminoloji Çalışması”, (2019), https://bctr.org/dokumanlar/Blokzinciri_Teknoloji_Terminoloji.pdf , e.t: 24.12.2022.

Bronwyn E. Howell/Petrus H. Potgieter, “Governance of Smart Contracts in Blockchain Institutions”, (2019), <https://ssrn.com/abstract=3423190> , e.t:24.12.2022.

Burcu Yıldız, “Dijital Dönüşüm Sürecinde Blok Zinciri Teknolojisi ve Akıllı Sözleşmeler”, Dijital Dönüşüm Trendleri, Ed.Ela Sibel Bayrak Meydanoğlu, Müge Klein, Dilek Kurt, Filiz Kitabevi, 2019, s.120-143.

Cemal Araalan, “Akıllı Sözleşmeler”, Terazi Hukuk Dergisi, C.15, S.163, (2020), s.501-515.

Cemal Şanlı, Milletlerarası Özel Hukuk, Vedat Kitapçılık, 6. Bası, İstanbul 2018.

Charlotte R. Young, “A Lawyer Divorce: Will Decentralized Ledger And Smart Contracts Succeed in Cutting Out The Middleman?”, Washington University School of Law Review, V.96, I.3, (2018), s. 649-679.

Chris Reed/Uma Sathyanarayan/Shuhi Ruan/Justine Collins, “Beyond BitCoin—legal impurities and off-chain assets”, International Journal of Law and Information Technology, V.26, I.2, (2018), s.160-182.

Christian Schönfeld, “Smart Contracts Under Swiss Law”, The FinTech Edition 2018, Ed. George Walker, FinTecHub, (2018), s.15-41.

Christopher Clack, “Languages for Smart and Computable Contracts”, [arXiv:2104.03764](https://arxiv.org/abs/2104.03764), e.t:24.12.2022.

Christopher Clack/Vikram Bakshi/Lee Braine, “Smart Contract Templates: Essential Requirements And Design Options”, (2016), [arxiv:1612.04496](https://arxiv.org/abs/1612.04496), e.t:24.12.2022.

Christopher Clack/Vikram Bakshi/Lee Braine, “Smart Contract Templates: Foundations, Design Landscape And Research Directions”, (2016), [arxiv:1608.00771](https://arxiv.org/abs/1608.00771), e.t:24.12.2022.

Christopher Frantz/Marlusz Nowostawski, "From Institutions to Code: Towards Automated Generation of Smart Contracts,", IEEE 1st International Workshops on Foundations and Applications of Self Systems, (2016), s.210-215.

Christopher Kuner/Fred Cate/Orla Lynskey/Christopher Millard/Nora Ni Loideain/ Dan Svantesson, “Blockchain versus data protection”, International Data Privacy Law, V.8, I.2, (2018), s.103-104.

Christos Patsonakis/Katerina Samari/Aggelos Kiayias/Mema Roussopoulos, “On the Practicality of a Smart Contract PKI.” 2019 IEEE International Conference on Decentralized Applications and Infrastructures, (2019), s.109-118.

Coşkun Genç, “Akıllı Sözleşmelerin Geleceği Hakkında Değerlendirme”, İstanbul Barosu Dergisi, C.94, S.4, (2020), s.147-153.

Damla Beril Çubukçu, Teknik ve Hukuki Yönleriyle Akıllı Sözleşmeler, Yetkin Yayınları, Ankara 2021.

Daniel Rainey, "Smart Contract Panel Opening Comments," International Journal of Online Dispute Resolution, V.4, I.2, (2018), s.59-61.

Danielle D’Onfro, “Smart Contracts And The Illusion Of Automated Enforcement”, Washington University Journal of Law& Policy, V.61, (2020), s.173-192.

Denis Merigoux/Nicolas Chataing/Jonathan Protzenko, “Catala: A Programming Language For The Law”, Proceedings of the ACM on Programming Languages, V. 5, (2021), s.1-29.

Doğa Ekrem Doğancı, Blokzincirine Dayalı Akıllı Sözleşmelerin Hukuki Nitelikleri, Kuruluşu, Yorumu, İfası ve Bazı Örnek Hukuki Uygulamalar, On İki Levha Yayıncılık, İstanbul 2021.

Duygu Tahan, “Roma Hukuku’nda Alım Satım Akdine Bağlı Pactumlar”, İnönü Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, C.8, S.1, (2017), s.199-224.

Ecem Kirkit, “Akıllı Satış Sözleşmelerinin Kuruluşu ve İfası”, Çukurova Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, C.3, S.6, (2016), s.145-166.

Ergin Nomer, Devletler Hususi Hukuku, Beta Basım Yayın, 21. Bası, İstanbul 2015. (Devletler)

Eric Tjong Tjin Tai, “Force Majeure And Excuses In Smart Contracts”, European Review of Private Law, V.26, (2018), s.787-804.

Eric Tjong Tjin Tai, “Formalizing Contract Law for Smart Contracts”, Tilburg Private Law Working Paper Series No. 6/2017. (Contract).

Erika J. Nash, “Blockchain & Smart Contract Technology: Alternative Incentives For Legal Contract Innovation”. Brigham Young University Law Review, S.3, (2019), s.799-836.

Erol Cansel/Çağlar Özel, Borçlar Hukuku Genel Hükümler Cilt 1, Seçkin Yayıncılık, 2. Baskı, Ankara 2017.

Ezgi Elife Pilavcı, “The Regulation of Smart Contracts: Law, Governance and Practice”, İstanbul Bilgi Üniversitesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2019.

Fan Zhang/Ethan Cechetti/Kyle Croman/Ari Juels/Elaine Shi, “Town Crier: An Authenticated Data Feed for Smart Contracts”, Proceedings of the 2016 ACM SIGSAC Conference on Computer and Communications Security, (2016), USA, s.270–282.

Fatih Bilgili/Ertan Demirkapı, Borçlar Hukuku Genel Hükümler, Dora Basım-Yayın, 11. Baskı, Adana ve Bandırma 2017.

Fatih Bilgili/Fatih Cengil, Blockchain ve Kripto Para Hukuku, Dora Basım-Yayın, 1. Baskı, Adana 2019.

Fatma Ulucan Özkul/Betül Şeyma Alkan, “Dijital Çağda Muhasebenin Dönüşümü: “Blockchain” Teknolojisinde Muhasebe Ve Mali Kontroller”, Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi, C.22, S.2, (2020), s.218-236.

Fikret Eren, Borçlar Hukuku Genel Hükümler, Yetkin Yayınları, 23. Baskı, Ankara 2018.

Firas Al Khalil/Tom Butler/Leona O’Brien/Marcello Ceci, “Trust in Smart Contracts is a Process, As Well”, Financial Cryptography and Data Security, Ed. Brenner, Springer, (2017), s.510-519.

Florian Idelberger/Guido Governatori/Régis Riveret/Giovanni Sartor, “Evaluation Of Logic-Based Smart Contracts For Blockchain Systems” Rule Technologies : Research, Tools, And Applications, Ed. Jose Julio Alferes, Leopoldo Bertossi, Guido Governatori, Paul Fodor, Dumitru Roman, Springer, (2016), s.167-183.

Florian Möslein, “Legal Boundaries of Blockchain Technologies: Smart Contracts as Self-Help?”, Digital Revolution – New challenges for Law, Ed.A. De Franceschi, R. Schulze, M. Graziadei, O. Pollicino, F. Riente, S. Sica, P. Sirena, (2019), s.313-326.

Gabriel Olivier/Benjamin Jaccard, “Smart Contracts and the Role of Law”, Jusletter IT, 23. November 2017.

Gareth Peters/Efstathios Panayi, “Understanding Modern Banking Ledgers Through Blockchain Technologies: Future of Transaction Processing and Smart Contracts on the Internet of Money”, (2015), <https://ssrn.com/abstract=2692487> , e.t:24.12.2022.

Giesela Ruhl, “Smart (Legal) Contracts, or: Which (Contract) Law for Smart Contracts?” Blockchain, Law and Governance, Ed. Benedetta Cappiello & Gherardo Carullo, Springer, (2021), s.159-180.

Gökhan Antalya, Borçlar Hukuku Genel Hükümler Cilt 1, Legal Yayıncılık, 1. Baskıya Ek Tıpkı Baskı, İstanbul 2016.

Guido Governatori/Florian Idelberger/Zoran Milosevic/Regis Riveret/Giovanni Sartor/Xiwei Xu, “On Legal Contracts, Imperative And Declarative Smart Contracts, And Blockchain Systems”, Artificial Intelligence and Law, V.26, (2018), s.377–409.

Gülşen Gedik, “Akıllı Sözleşmelerin Vergilendirme Süreci Üzerindeki Etkileri”, Mali Hukuk Dergisi, C.16, S.185, (2020), s.1199-1224.

Habil Arda Kel, “Milletlerarası Ticarete Akıllı Sözleşmelerin Uygulanabilirliği”, Maltepe Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, S.2, (2020), s.653-669.

Hakan Pekcanıtez/Oğuz Atalay/Muhammet Özkes, Medeni Usul Hukuku, Vedat Kitapçılık, 5. Bası, İstanbul 2017.

Haluk N. Nomer, Borçlar Hukuku Genel Hükümler El Kitabı, Beta Basım Yayım, 1. Baskı, İstanbul 2019.

Hamza Sezer, “Gayrimenkul Sektöründe Blok Zincir Teknolojisinin Kullanımı ve Akıllı Kontratların İncelenmesi”, İstanbul Teknik Üniversitesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 2019.

Helder Carderia, “Smart Contracts And Possible Applications To The Construction Industry”, Romanian Construction Law Review, V.1, I.1, (2016), s.35-39.

Henry M. Kim/Marek Laskowski, “A Perspective on Blockchain Smart Contracts: Reducing Uncertainty and Complexity in Value Exchange”, 26th International Conference on Computer Communication and Networks, (2017), s.1-6.

Hülya Üstünkaya, “Kanunlar İhtilafı Hukuku Bakımından Kripto Para, Blokzinciri ve Akıllı Sözleşmeler”, Blokzinciri, Kripto Paralar ve Akıllı Sözleşmelerde Güncel Gelişmeler, Ed.Serhat Eskiörük, Ömer Tuğsal Doruk, s.147-166, Gazi Kitabevi, Ankara 2021.

Ian McJohn/Stephen McJohn, “The Commercial Law of Bitcoin and Blocktrain Transactions”, Uniform Commercial Code Law Journal, V.47, I.2, (2017), s.187-222.

Ibrahim Shehata, “Smart Contracts & International Arbitration”, SSRN Electronic Journal. [10.2139/ssrn.3290026](https://ssrn.com/abstract=3290026), e.t:24.12.2022.

Ilya Sergey/Aquinas Hobor, “A Concurrent Perspective on Smart Contracts”, Financial Cryptography and Data Security, Ed. Michael Brenner, 2017, s.478-493.

ISDA Linklaters, “Whitepaper Smart Contracts and Distributed Ledger – A Legal Perspective”, <https://www.isda.org/a/6EKDE/smart-contracts-and-distributed-ledger-a-legal-perspective.pdf> , e.t:24.12.2022.

Ittay Eyal/Emin Gün Sirer, “Majority Is Not Enough; Bitcoin Mining Is Vulnerable”, Communications of ACM, V.61, I.7, (2018), s.95-102.

Ivica Nikolic/Aashish Kolluri/Ilya Sergey/Prateek Saxena/Aquinas Hobor, “Finding The Greedy, Prodigal, and Suicidal Contracts at Scale”, ACSAC ’18: Proceedings of the 34th Annual computer Security Applications Conference, (2018), s.653-663.

Jack Gilcrest/Arthur Carvalho, “Smart Contracts: Legal Considerations”, 2018 IEEE International conference on Big Data, Seattle, (2018), s.3277-3281.

Jack Petterson/Robert Edstörn, “Safer Smart Contracts Through Type-Driven Development”, Chalmers University Of Technology And University Of Gothenburg, Master’s Thesis, Sweden, 2016.

Jake Goldfein/Andrea Leiter, “Legal Engineering on the Blockchain: “Smart Contracts” As Legal Conduct”, Law Critique, I.29, (2018), s.141-149.

James Grimmelmann, "All Smart Contracts are Ambiguous,", Journal of Law & Innovation, V.2, I.1, (2021), s.1-22.

James Hazard/Helena Haapio, “Wise Contracts: Smart Contracts that Work for People and Machines” Trends and Communities of Legal Informatics, Ed. Erich Schweighofer, Wien (2017), s. 425–432.

Jared Arcari, “Decoding Smart Contracts: Technology, Legitimacy, & Legislative Uniformity”, Fordham Journal of Corporate & Financial Law, C.24, S.2, (2019), s.363-407.

Jean Bacon/Johan David Michels/Christopher Millard/Jatinder Singh, “Blockchain Demystified”, Queen Mary School of Law Legal Studies Research Paper No. 268/2017, <https://ssrn.com/abstract=3091218>, e.t:24.12.2022.

Jeff Lingwall/Ramya Mogallapu, “Should Code Be Law: Smart Contracts, Blockchain and Boilerplate”, University of Missouri-Kansas City Law Review, V.88, I.1, s.285-322.

Jeffrey M. Lipshaw, “The Persistence of 'Dumb' Contracts”, Stanford Journal of Blockchain Law & Policy, (2019), <https://ssrn.com/abstract=3202484>, e.t:24.12.2022.

Jelena Madir/Ammar Al-Saleh, “Smart Contracts, Blockchain And Crowdfunding: How The Law Is Getting To Grips With Technology”, Law In Transition Journal, (2018), s.22-31.

Jenny Cieplak/Simon Leefat, "Smart Contracts: A Smart Way To Automate Performance", *Georgetown Law Technology Review*, C.1, S.2, (2017), s.417-427.

Jeremy M. Sklaroff "Smart Contracts And The Cost Of Inflexibility", *University of Pennsylvania Law Review*, V.166, I.1, (2017), s.263-303.

Jerry I-H Hsiao, "Smart Contract on the Blockchain-Paradigm Shift for Contract Law", *US-China Law Review*, V.14, I.10, (2017), s.685-694.

Jiaying Jiang, "The Normative Role of Smart Contracts," *US-China Law Review*, V.15, I.3, (2018), s.139-149.

Jonathan G. Rohr, "Smart Contracts and Traditional Contract Law, or: The Law of the Vending Machine." *Cleveland State Law Review*, V.67, I.1, (2019), s.71-92.

Jorgen Svennevik Notland, "The Minimum Hybrid Contract (HMC): Combining Legal And Blockchain Smart Contract", *Norwegian University of Science and Technology, Master Thesis*, 2019.

Joseph Lee/Vere Marie Khan, "Blockchain and Smart Contract for Peer-to-Peer Energy Trading Platform: Legal Obstacles and Regulatory Solutions," *University of Illinois Chicago Review of Intellectual Property Law*, V.19, I.4, (2020), s.285-309.

Joshua Bernstein, "Smart Contract Integration in Professional Sports Management: The Imminence of Athlete Representation", *DePaul Journal of Sports Law*, V.14, (2018), s.88-105.

Joshua Fairfield, "Smart Contracts, Bitcoin Bots And Consumer Protection", *Washington and Lee Law Review Online*, V.71, I.2, (2014), s.35-50.

Kaido Kunnepas, *The Future of Law and eTechnologies*, Ed:Kerikmae, Tanel/Rull, Addi, Springer, (2016), s.111-133.

Karen E.C. Levy, "Book-Smart, Not Street-Smart: Blockchain-Based Smart Contracts and The Social Workings of Law", *Engaging Science, Technology, and Society*, V.3, (2017), s.1-15.

Karen Yeung, “Regulation By Blockchain: The Emerging Battle For Supremacy Between The Code Of Law And Code As Law”, *Modern Law Review*, V.82, I.2, (2019), s.207-239.

Karolina Drachovska, "E-Liability: Who Takes the Blame When No Human Is at Fault", *Common Law Review*, V.16, (2020), s.23-26.

Kemal Oğuzman/Turgut Öz, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler Cilt I*, Vedat Kitapçılık, Gözden Geçirilmiş 16. Bası, İstanbul 2018.

Kerem Ataşen, “Blokzinciri Ve Akıllı Sözleşmeler: Güvenli Bir Dijital Sertifikasyon Uygulaması Geliştirilmesi”, Trakya Üniversitesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 2019.

Kevin Delmolino/Mitchell Arnett/Ahmed E. Kosba/Andrew Miller/Elaine Shi, “Step By Step Towards Creating a Safe Smart Contract: Lessons and Insights from a Cryptocurrency Lab.” *IACR Cryptology EPrint Archive*, (2015), s.79-94.

Kevin Hobbs/Lisa Chen/Jeffery Walsh/Brian Onn, “User-Friendly Smart Contract Complier”, Etherparty, <https://crushcrypto.com/wp-content/uploads/2017/09/FUEL-Whitepaper.pdf>, e.t:12.03.2021.

Kevin Werbach, *The Blockchain and the New Architecture of Trust*, MIT Press, United States of America, 2018.

Kevin Werbach/Nicolas Cornell, “Contracts Ex Machina”. *Duke Law Journal*, V.67, I.2, (2017), s.313-382.

Kieron O’Hara, "Smart Contracts - Dumb Idea", *IEEE Internet Computing*, V.21, I.2, (2017), s.97-101.

Kilian Bosson, “Smart Contracts And Swiss Obligation Law The Conclusion “On The Chain” Of The Contract”, University of Neuchatel, 2019.

Konstantinos Christidis/Michael Devetsikiotis, “Blockchains and Smart Contracts for the Internet of Things”, *IEEE Access*, V.4, (2016), s.2292-2303.

Kristian Lauslahti/Juri Mattila/Timo Seppala, “Smart Contracts – How Will Blockchain Technology Affect Contractual Practices?”, ETLA Reports, No. 68/2017, <https://ssrn.com/abstract=3154043>, e.t:24.12.2022.

Kristin Cornelius, “Standard Form Contracts And A Smart Contract Future”, Internet Policy Review Journal On Internet Regulation, V.7, I.2, (2018), s.1-18.

Lars Rijkse, “Smart Contracts: How Smart Are They?”, Erasmus Universiteit, Master’s Thesis, 2018.

Lauran Henry Scholz, “Algorithmic Contracts”, Stanford Technology Law Review, V.20, I.2, (2017), s.128-169.

Lawrence Lessig, Code; Version 2.0, Basic Books, New York, 2006.

Lin William Cong/Zhinguo He, “Blockchain Disruption and Smart Contracts”, The Review of Financial Studies, C.32, S.5, (2019), s.1754-1797.

Loi Luu/Duc-Hiep Chu/Hrishi Olickel/Prateek Saxena/Aquinas Hobor, “Making Smart Contracts Smarter”, ACM SIGSAC Conference on Computer and Communications Security, (2016), s.254-269.

Lopamudra Mandal, “Ricardian Contracts Bridging the Gap Between Smart Contracts and Traditional Contracts”, Tilburg University, Master Thesis, 2019.

Lukman Adewale Ajao/James Agajo/Emmanuel Adewale Adedokun/Loveth Karngog, “Crypto Hash Algorithm-Based Blockchain Technology for Managing Decentralized Ledger Database in Oil and Gas Industry”, Multidisciplinary Scientific Journal, V.2, (2019), s.300-325.

Maher Alharby/Aad Van Moorsel, “Blockchain-Based Smart Contracts: A Systematic Mapping Study”, Computer Science & Information Technology, (2017), s.125-140.

Mahir Kubilay Dağlı, “Akıllı Sözleşmeler ve Sermaye Piyasalarına Etkisi”, Blokzinciri, Kripto Paralar ve Akıllı Sözleşmelerde Güncel Gelişmeler, Editörler Serhat Eskiörük, Ömer Tuğsal Doruk, s.39-61, Gazi Kitabevi, Ankara 2021.

Marco Dell’Erba, “Do Smart Contracts Require a New Legal Framework? Regulatory Fragmentation, Self-Regulation, Public Regulation”, Forthcoming University of Pennsylvania Journal of Law & Public Affairs, C.45, (2021), s.1-49.

Maren K. Woebbecking, "The Impact of Smart Contracts on Traditional Concepts of Contract Law", Journal of Intellectual Property, Information Technology and Electronic Commerce Law, V.10, I.1, (2019), s.105- [ii].

Maria Letizia Perugini/Paolo Dal Checco, “Smart Contracts: A Preliminary Evaluation”, Information Technology & Systems eJournal, 2015.

Mark Giancaspro, “The Consideration Myth About Smart Contracts”, Australian National University Journal of Law and Technology, V.1, I.1, (2020), s.35-44.

Mark Staples/Shiping Chen/Sara Falamaki/Alexander Ponomarev/Paul Rimba/An Binh Tran/Ingo Weber/Xiwei Xu/John Zhu, Risks And Opportunities For Systems Using Blockchain And Smart Contracts, 2017, CSIRO Technical Report, Sydney.

Mark Verstraete, "The Stakes of Smart Contracts." Loyola University Chicago Law Journal, V.50, I.3, (2019), s.743-796.

Martin Fries, “Private Law Compliance Through Smart Contracts?”, Compliance Elliance Journal, V.4, I.1, (2018), s.11-18.

Mattias Scherer, “Performance and Scalability of Blockchain Networks and Smart Contracts”, Umea Universitet, 2017.

Matthew Jennejohn, “*The Architecture of Contract Innovation*”, Boston College Law Review, C.59, S.1, (2018), s.3-73.

Massimo Bartoletti/Livio Pompianu, “An Empirical Analysis of Smart Contracts: Platforms, Applications, and Design Patterns”, Financial Cryptography and Data Security, Ed. Michael Brenner, 2017, s.494-509.

Mateja Durovic/Andre Janssen, “The Formation of Blockchain-based Smart Contracts in the Light of Contract Law”, European Review of Private Law, V.6, (2019), s.753-772.

Mateja Durovic/Franciszek Lech, "The Enforceability of Smart Contracts," Italian Law Journal, V.5, I.2, (2019), s.493-512.

Max Raskin, "The Law and Legality of Smart Contracts", Georgetown Law Technology Review, V.304, (2017), s.305-341.

Merve Kınacı, "Blockchain Teknolojisi Ve Akıllı Sözleşmelerin Yaygınlaşmasının Önündeki Engeller", Bahçeşehir Üniversitesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul 2019.

Mesut Serdar Çekin, "Borçlar Hukuku ile Veri Koruma Hukuku Açısından Blockchain Teknolojisi ve Akıllı Sözleşmeler: Hukuk Düzenimizde Bir Paradigma Değişimine Gerek Var Mı?", İstanbul Hukuk Mecmuası, V.77, I.1, (2019), s.315-341.

Mete Tevetoğlu, "Ethereum ve Akıllı Sözleşmeler", İnönü Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, S.12, C.1, (2021), s.193-208.

Michael Buchwald, "Smart Contract Dispute Resolution: The Inescapable Flaws of Blockchain-Based Arbitration", University of Pennsylvania Law Review, V.168, I.5, (2020), s.1369-1424.

Mimi Zou, "Code, and Other Laws of Blockchain", Oxford Journal of Legal Studies, V.40, I.3, (2020), s.645-665.

Mine Akkan, Pekcanitez Usul Medeni Usul Hukuku, On İki Levha Yayıncılık, 15. Bası, İstanbul 2017.

Morgan N. Temte, "Blockchain Challenges Traditional Contract Law: Just How Smart Are Smart Contracts?," Wyoming Law Review, V.19, N.1, (2019), s.87-117.

Murat Volkan Dülger, "Blockchain Ve Kullanım Alanları", H+ Dergi, (2019), s.42-47.

Mustafa Serdar Özbek, Alternatif Uyuşmazlık Çözümü 1.Cilt, Yetkin Yayınları, 4. Baskı, Ankara 2016.

Mustafa Tanrıverdi/Mevlüt Uysal/Mutlu Tahsin Üstündağ, "Blokzinciri Teknolojisi Nedir? Ne Değildir? :Alanyazın İncelemesi", Bilişim Teknolojileri Dergisi, C.12, S.3, (2019), s.203-217.

Mustafa Topaloğlu, Bilişim Hukuku, Karahan Kitabevi, Adana 2005.

Mustafa Topaloğlu, “Sağlık Turizminde Smart Sözleşmeler”, 3. Uluslararası Tıp Hukuku Kongresi, Antalya 2019.

Natalia Filatova, “Smart Contracts From The Contract Law Perspective: Outlining New Regulative Strategies”, International Journal of Law And Information Technology, V.28, (2020), s.217-242.

Necip Kocayusufpaşaoğlu/Hüseyin Hatemi/Rona Serozan/Abdülkadir Arpacı, Borçlar Hukuku Genel Bölüm Birinci Cilt, Filiz Kitabevi, 4. Basıdan 7. Tıpkı Bası, 2017.

Nicola Atzei/Massimo Bartoletti/Tiziana Cimoli, “A Survey of Attacks on Ethereum Smart Contracts”, Principles of Security and Trust, Ed.Maffei M., Ryan M., Springer, (2017), s.164-186.

Olca Büke Özekin, “Akıllı Sözleşmelerden Doğan Anlaşmazlıklarda Kullanılan Uyuşmazlık Çözüm Yöntemleri Üzerine Bir Eleştiri”, Uluslararası İlişkiler ve Diplomasi Dergisi, C.3, S.2, (2020), s.35-54.

Olivier Rikken/Marijn Janssen/Zenlin Roosenboom-Kwee, “Governance Challenges Of Blockchain And Decentralized Autonomous Organizations”, Information Polity, V.24, I.4, (2019), s.397-417.

Oscar Borgogno, “Usefulness and Dangers of Smart Contracts in Consumer and Commercial Transactions”, The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms, Ed. DiMatteo, Cannarsa & Poncibo, (2019), s.288-310.

Osman Fazıl Berki, “Ecnebilerin Hukuk Ve Vazifeleri Hakkındaki Muvakkat Kanunda Teminatı”, Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, C.3, S.2, (1946), s.403-422.

Pablo Lamela Seijas/Simon Thompson/Darryl McAdams, “Scripting Smart Contracts For Distributed Ledger Technology” IACR Technical Report, Cryptol ePrint Archive, 2016.

Pablo Sanz Bayon, “Key Legal Issues Surrounding Smart Contract Applications”, Korea Legislation Research Institute Journal of Law and Legislation, V.9, I.1, (2019), s.63-91.

Parmila Kargar, “Akıllı Sözleşme Tabanlı Tapu Kayıt Sistemi”, Süleyman Demirel Üniversitesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 2019.

Paul Catchlove, “Smart Contracts: A New Era of Contract Use”, (2017), <https://ssrn.com/abstract=3090226>, e.t:24.12.2022.

Paul Todd, “Electronic Bills Of Lading, Blockchains And Smart Contracts”, International Journal of Law and Information Technology, V.27, (2019), s.339-371.

Pierluigi Cuccuru, “Beyond Bitcoin: An Early Overview On Smart Contracts”, International Journal of Law and Information Technology, V.25, I.3, (2017), s. 179–195.

Pietro Ortolani, “Self-Enforcing Online Dispute Resolution: Lessons from Bitcoin”, Oxford Journal of Legal Studies, V.36, I.3, (2016), s.595–629. (Bitcoin)

Pietro Ortolani, “The Impact Of Blockchain Technologies And Smart Contracts On Dispute Resolution: Arbitration And Court Litigation At The Crossroads”, Uniform Law Review, V.24, I.2, (2019), s.430–448. (Blockchain)

Pietro Sirena/Francesco Patti, “Smart Contracts and Automation of Private Relationships”, Bocconi Legal Studies Research Paper No.3662402, 2020.

Pınar Çağlayan Aksoy, Akıllı Sözleşmelerin Kuruluşu ve Geçerlilik Şartları, On İki Levha Yayıncılık, İstanbul 2021.

Primavera De Filippi/Aaron Wright, Blockchain And The Law, Harvard University Press, England 2018. (BC)

Primavera De Filippi/Samer Hassan, “Blockchain Technology As a Regulatory Technology: From Code Is Law to Law Is Code”, First Monday, V. 21, I.12, (2016), <https://doi.org/10.5210/fm.v21i12.7113>, e.t:24.12.2022.

Reza M. Parizi/Amritraj Singh/Ali Dehghantanha, “Smart Contract Programming Languages on Blockchains: An Empirical Evaluation of Usability and Security”, Blockchain – ICBC, Ed. Chen S., Wang H., Zhang LJ, Springer, (2018), s.75-91.

Riccardo De Caria, “The Legal Meaning of Smart Contracts”, European Review of Private Law, V.6, (2019), s.731-752.

Richard Holden/Anup Malani, “Can Blockchain Solve the Holdup Problem in Contracts?”, University of Chicago Coase-Sandor Institute for Law & Economics Research Paper No. 846, 2017.

Richard Posner, “Let Us Never Blame a Contract Breaker”, *Michigan Law Review*, V.107, I.8, (2009), s.1349-1364.

Robert Herian, “Smart Contracts: A Remedial Analysis”, *Information & Communications Technology Law*, V.30, I.1, (2021), s.17-34.

Robert Schulpen, “Smart Contracts in the Netherlands: A Legal Research Regarding the Use of Smart Contracts Within Dutch Contract Law and Legal Framework”, Tilburg University, Master Thesis, Tilburg, 2018.

Sai Agnikhotam/Antonios Kouroutakis, "Doctrinal Challenges for the Legality of Smart Contracts: Lex Cryptographia or a New, Smart Way to Contract," *Journal of High Technology Law*, V.19, I.2, (2019), s.300-328.

Sara Hourani, “Cross-Border Smart Contracts: Boosting International Digital Trade Through Trust And Adequate Remedies”, *Modernizing International Trade Law to Support Innovation and Sustainable Development: Proceedings of the Congress of the United Nations Commission on International Trade Law*, V.4, (2017), s.04-07.

Sarah Green, “Smart Contracts: Interpretations And Rectification”, *Lloyd's Maritime and Commercial Law Quarterly*, I.2, (2018), s.234-251.

Sarah Green/Adam Sanitt, “Smart Contracts”, *The Contents of Commercial Contracts: Terms Affecting Freedoms*, Ed. Davies and Raczynska, (2019), s.191-210.

Sarah Templin, “Blocked-Chain: The Application of the Unauthorized Practice of Law to Smart Contracts”, *The Georgetown Journal Of Legal Ethics*, V.32.

Scott Farrell/Heidi Machin/Roslyn Hinchliffe, “Lost and Found in Smart Contract Translation – Considerations in Transitioning to Automation in Legal Architecture”, *Modernizing International Trade Law to Support Innovation and Sustainable Development: Proceedings of the Congress of the United Nations Commission on International Trade Law*, V.4, s.95–104.

Scott McKinney/Rachel Landy/Rachel Wilka, “Smart Contracts, Blockchain and the Next Frontier of Transactional Law”, Washington Journal of Law, Technology& Arts, V.13, I.3, s.313-347.

Sevgi Çetin, “Hukukta Yeni Ufuklar Yeni İtilaflar: Blokzincir Uygulamaları ve Akıllı Sözleşmelere Eleştirel Bir Bakış”, (2019), s.3, https://www.academia.edu/38413617/HUKUKTA_YENİ_UFUKLAR_YENİ_İHTİLAFLAR_BLOKZİNCİR_UYGULAMALARI_ve_AKILLI_SÖZLEŞMELERE_ELEŞTİREL_BİR_BAKIŞ, e.t:24.12.2022.

Shelly Grossman/Ittai Abraham/Guy Golan-Gueta/Yan Michalevsky/Noam Rinetzky/Mooly Sagiv/Yoni Zohar, “Online Detection of Effectively Callback Free Objects With Applications to Smart Contracts” Proceedings of the ACM on Programming Languages, I.2, (2017), s.1-28.

Shiva Jairam/Jaap Gordijn/Isaac Da Silva Torres/Fadime Kaya/Marc Makkes, “A Decentralized Fair Governance Model for Permissionless Blockchain Systems”, (2021), <http://ceur-ws.org/Vol-2835/paper3.pdf> e.t: 24.12.2022.

Shrayan Subramanyam, “Lex Cryptographia – The role of a principles-based approach in Blockchain/DLT Regulation”, Tilburg University, Master Thesis Law & Technology, 2020.

Sibilla Grenon, “Codifying Code? Evaluating US Smart Contract Legislation”, <https://www.ibanet.org/MediaHandler?id=C8D2EBA4-57D1-4F01-8AA5-24C9CFF2B447> e.t:24.12.2022.

Silas Nzuva, “Smart Contracts Implementation, Applications, Benefits, and Limitations”, Journal of Information Engineering and Applications, V.9, I.5, (2019), s.63-75.

Simon Geigerat, “Cryptocurrencies are (smart) contracts”, Computer Law & Security Review, V.34, (2018), s.1144-1149.

Tanash Utamchand Tulsidas, <https://core.ac.uk/reader/160475617> , e.t:24.12.2022.

Taner Dursun/Burak Berk Üstündağ, “A Novel Framework for Policy Based On-chain Governance of Blockchain Networks”, Information Processing & Management, V.58, I.4, (2021).

Tatiana Cutts, "Smart Contracts and Consumers," West Virginia Law Review, V.122, I.2, (2019), s.389-446.

Thibault Schrepel, “Collusion By Blockchain And Smart Contracts”, Harvard Journal of Law & Technology, V.33, I.1, (2019), s.118-166.

Thomas Hoffmann, “Smart Contracts and Void Declarations of Intent”, Advanced Information Systems Engineering Workshops, Ed. Proper H., Stirna J., Springer, (2019), s. 168-175.

Tim Swanson, Great Chain of Numbers: A Guide to Smart Contracts, Smart Property and Trustless Asset Management, Creative Commons, 2014.

Tim Wu, “When Code Isn’t Law”, Virginia Law Review, V.89, I.4, (2003), s.103-170.

Tuğçe Tomrukçu, Blockchain Teknolojisinin Eser Sahibi Haklarına Hukuki Yansıması, Seçkin Yayıncılık, Ankara 2021.

Turan Sert, Sorularla Blockchain, <https://bkm.com.tr/wp-content/uploads/2015/06/Sorularlablockchain.pdf> e.t:24.12.2022.

Uğur Çelik, “Kentsel Raylı Sistem Projeleri Özelinde BIM Ve Akıllı Sözleşme Entegrasyonu”, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, 2020.

Umberto Verri, “Smart Contracts: The Latest Challenge For Contract Law”, Universiteit Van Amsterdam, Master’s Thesis, 2019.

Usman Chohan, “What is a Ricardian Contract?”, University of New South Wales, Discussion Paper, 2017.

WOLDEMARYAM, Enku, Smart Contracts in Turkish Law, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya 2021.