BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
ÖZEL HUKUK ANABİLİM DALI
ÖZEL HUKUK TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

AKILLI SÖZLEŞMELER VE TÜKETİCİ HUKUKU

HAZIRLAYAN

Münir KETİZMEN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. İhsan ERDOĞAN

ANKARA - 2024

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS / DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI ORİJİNALLİK RAPORU

Tarih: 24 / 07/ 2024

Öğrencinin Adı, Soyadı:Münir KETİZMEN.

Öğrencinin Numarası:22120355

Anabilim Dalı:Özel Hukuk Anabilim Dalı

Programı:Özel Hukuk Tezli Yüksek Lisans Programı.

Danışmanın Unvanı/Adı, Soyadı: Prof. Dr. İhsan ERDOĞAN

Tez Başlığı:Akıllı Sözleşmeler ve Tüketici Hukuku.

Yukarıda başlığı belirtilen Yüksek Lisans/Doktora tez çalışmamın; Giriş, Ana Bölümler ve Sonuç Bölümünden oluşan, toplam 78. sayfalık kısmına ilişkin, 24 / 07 / 2024 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 14'dır. Uygulanan filtrelemeler:

1. Kaynakça hariç

2. Alıntılar hariç

3. Beş (5) kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

"Başkent Üniversitesi Enstitüleri Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Usul ve Esaslarını" inceledim ve bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranlarına tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Öğrenci İmzası:…….

ONAY

Tarih: 24 / 07 / 2024

Öğrenci Danışmanı Unvan, Ad, Soyad, İmza:

Prof. Dr. İhsan ERDOĞAN

……

TEŞEKKÜR

Başta, tez çalışmam boyunca yol göstererek destek ve katkılarını esirgemeyen saygıdeğer danışman hocam Prof. Dr. İhsan ERDOĞAN'a, akıllı sözleşmeler ve blokzinciri ile beni tanıştıran Doç. Dr. Pınar ÇAĞLAYAN AKSOY hocama ve her zaman yanımda olan annem Av. Nazan YILMAZ KETİZMEN ve babam, Prof. Dr. Abbas KETİZMEN'e sonsuz teşekkürlerimle saygılarımı sunarım.

ÖZET

Münir Ketizmen, Akıllı Sözleşmeler ve Tüketici Hukuku, Başkent Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Özel Hukuk Tezli Yüksek Lisans Programı, 2024

Dijitalleşmenin ve blokzincir teknolojisinin hızla gelişmesi, akıllı sözleşmelerin yaygınlaşmasını sağlamıştır. Akıllı sözleşmeler, geleneksel sözleşmelerden farklı olarak, kendini otomatik olarak icra edebilen ve blokzincir üzerinde çalışan dijital anlaşmalardır. Bu teknolojik yenilikler, hukuk alanında da yeni düzenlemeler ve yaklaşımlar gerektirmektedir. Bu tez, akıllı sözleşmelerin tüketici hukuku üzerindeki etkilerini incelemektedir. Tezde öncelikle akıllı sözleşmelerin teknik yapısı ve işleyişi ele alınmıştır. Blokzincir teknolojisinin temel prensipleri ve akıllı sözleşmelerin nasıl çalıştığı detaylı bir şekilde açıklanmıştır. Ardından, akıllı sözleşmelerin, tüketicilerin haklarını koruma mekanizmalarını nasıl etkilediği ve bu yeni teknolojinin tüketici hukuku açısından potansiyel zorlukları tartışılmıştır. Son bölümde, akıllı sözleşmelerin tüketici hukuku ile uyumlu hale getirilmesi için öneriler sunulmuştur. Mevcut yasal çerçevenin nasıl güncellenebileceği ve tüketicilerin haklarının korunması için hangi önlemlerin alınması gerektiği üzerine öneriler geliştirilmiştir. Bu öneriler, yasal düzenlemelerin teknolojiye ayak uydurması ve tüketici haklarının dijital çağda da korunması açısından önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Blokzincir, Akıllı Sözleşmeler, Tüketici Hukuku

ABSTRACT

Münir Ketizmen, Smart Contracts and Consumer Law, Baskent University, Institute of Social Sciences, Private Law Master Programme with Thesis, 2024

The rapid development of digitalization and blockchain technology has facilitated the widespread adoption of smart contracts. Unlike traditional contracts, smart contracts are digital agreements that can automatically execute themselves and operate on a blockchain. These technological innovations require new regulations and approaches in the field of law. This thesis examines the impact of smart contracts on consumer law. First, the technical structure and operation of smart contracts are addressed. The fundamental principles of blockchain technology and the detailed workings of smart contracts are explained. Subsequently, the thesis discusses how smart contracts affect mechanisms for protecting consumer rights and the potential challenges this new technology poses for consumer law. In the final section, recommendations are provided for aligning smart contracts with consumer law. Proposals are developed on how the existing legal framework can be updated and what measures should be taken to protect consumer rights. These recommendations are crucial for ensuring that legal regulations keep pace with technology and that consumer rights are protected in the digital age.

Keywords: Blockchain, Smart Contracts, Consumer Law

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR ..... **İ**

ÖZET ..... **İİ**

ABSTRACT ..... **İİİ**

SİMGELER VE KISALTMALAR CETVELİ ..... **Vİ**

GİRİŞ **1**

BİRİNCİ BÖLÜM **4**

AKILLI SÖZLEŞMELER, ÖZELLİKLERİ, KULLANIM ALANLARI VE HUKUKİ NİTELİĞİ **4**

1.1. AKILLI SÖZLEŞMELERE İLİŞKİN TEMEL KAVRAMLAR VE AKILLI SÖZLEŞMELER 4

1.1.1. Temel Kavramlar *4*

1.1.1.1. Blokzinciri 4

1.1.1.2. Kripto Varlıklar 12

1.1.1.3. Token 13

1.1.1.4. Kripto paralar 15

1.1.1.5. NFT 20

1.2. AKILLI SÖZLEŞMELER *21*

2. AKILLI SÖZLEŞMELERİN ÖZELLİKLERİ 24

2.1. Akıllı Sözleşmelerin Elektronik Sözleşmelerden Ayrılması *24*

2.2. Protokolde Değişiklik Yapılamaması *25*

2.3. Otomatik Uygulanması *27*

2.4. İşlem Şeffaflığı *27*

2.5. İşlem Güvenliği *28*

2.6. Akıllı Sözleşmelerin Kurulamayacağı Durumlar *30*

2.7. Bilgi Edinimi Oracle'dan Sağlanır *31*

3. AKILLI SÖZLEŞMELERİN KULLANIM ALANLARI 31

4. AKILLI SÖZLEŞMELERİN HUKUKİ NİTELİĞİ 34

4.1. Türk Hukuku Bakımından *35*

4.1.1. Sözleşmeler Hukuku Bakımından Akıllı Sözleşmeler 35

4.1.2. Kripto Varlıkların Hukuki Durumu 36

4.1.3. Ticaret Hukuku Bakımından DAO'lar 39

4.1.4. Uygulanacak Hukuk Bakımından Akıllı Sözleşmeler 39

4.2. Karşılaştırmalı Hukukta Akıllı Sözleşmeler *41*

4.2.1. Avrupa Birliği 41

4.2.1.1. AB Veri Kanunu 44

4.2.1.2. MiCA 45

4.2.1.2.1. MiCA'nın Kapsamı **46**

4.2.1.2.2. MiCA'da Kripto Varlık İhraççılarına Getirilen Hükümler **48**

4.2.1.2.3. Varlık Referanslı Token İhraççılarına Getirilen Yükümlülükler **49**

4.2.1.2.4. Elektronik Para Tokeni İhraççılarına Getirilen Yükümlülükler ... **50**
4.2.1.2.5. MiCA'da Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcılarına Getirilen Hükümler ... **50**
4.2.1.2.6. Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcıları (CASP'ler) İçin Gereklilikler ... **51**
4.2.1.2.7. Yönetimsel Hükümler ... **55**
4.2.1.2.8. İç Denetim Hükümleri ... **56**
4.2.1.2.9. MiCA'da Piyasa Manipülasyonu ve İçeriden Bilgi ile Alım-Satım Yapmaya Yönelik Hükümler 56
4.2.1.2.10. MiCA'da Tüketicilere Yönelik Hükümler ... **57**
4.2.2. Amerika Birleşik Devletleri ... 57
4.2.3. İngiltere ... 58
4.2.4. Avustralya ... 58

İKİNCİ BÖLÜM ... **59**

TÜKETİCİ HUKUKU VE AKILLI SÖZLEŞMELER ... **59**

1.1. TÜKETİCİ HUKUKU ... 59
2. AKILLI SÖZLEŞMELERDE TÜKETİCİNİN KORUNMASI ... 61
3. TÜKETİCİ SÖZLEŞMESİ OLARAK AKILLI SÖZLEŞMELER ... 62
3.1. TÜKETİCİ KAVRAMI ... 63
3.2. SATICI/SAĞLAYICI ... 64
3.3. TÜKETİCİ İŞLEMLERİ ... 65
3.4. TÜKETİCİ SÖZLEŞMELERİ ... 65
4. TÜKETİCİ HUKUKU KAPSAMINDA AKILLI SÖZLEŞMELERİN TEMEL SORUNLARI 66
4.1. GENEL OLARAK ... 66
4.2. ŞEFFAFLIK VE ANLAŞILIRLIK SORUNU ... 67
4.3. TÜKETİCİNİN CAYMA HAKKINI KULLANAMAMASI SORUNU ... 70
4.4. AKILLI SÖZLEŞMELERDE GENEL İŞLEM KOŞULLARI DENETİMİ VE HAKSIZ ŞARTLAR ... 71
4.5. HUKUKİ STATÜSÜ ... 74
4.6. OTOMATİK İŞLEMLER ... 75
4.7. UYUŞMAZLIK ÇÖZÜMÜ ... 75
4.8. SİSTEMSEL SORUNLAR, DOLANDIRICILIK VE GÜVENLİK RİSKLERİ ... 76

SONUÇ VE ÖNERİLER ... **80**

KAYNAKLAR ... **83**

SİMGELER VE KISALTMALAR CETVELİ

AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ART	: Asset Reference Token
BİLGEM	: Bilişim ve Bilgi Güvenliği İleri Teknolojiler Araştırma Merkezi
BKM	: Bankalararası Kart Merkezi
BTC	: Bitcoin
CASP	: Crypto Asset Service Provider
CBDC	: Central Bank Digital Currency
DAO	: Decenteralized Atutonomous Organizastion
DLT	: Distributed Ledger Technology
E.	: Esas
E.T.	: Erişim Tarihi
EBA	: European Banking Authority
EFT	: Elektronik Fon Transferi
EMT	: Electronic Money Token
ESMA	: European Securities and Markets Authority
ETC	: Ethereum Classic
f.	: Fıkra
FAST	: Fonların Anlık ve Sürekli Transferi
FSEK	: Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu
IBAN	: International Bank Account Number
İÜHFD	: İstanbul Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi
K.	: Karar
KYC	: Know Your Customer
MASAK	: Mali Suçları Araştırma Kurulu
Md.	: Madde
MiCA	: Markets in Crypto Assets
MiFD	: Markets in Financial Instruments Directive
MÖHUK	: Milletlerarası Özel Hukuk Kanunu
NFT	: Non-Fungible Token
s.	: Sayfa

SWIFT	: Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication
T.C.	: Türkiye Cumhuriyeti
TBK	: Türk Borçlar Kanunu
TCMB	: Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası
TKHK	: Tüketicinin Korunması Hakkında Kanun
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
YZ	: Yapay Zeka

GİRİŞ

Bilgisayar ve akıllı telefonların yaygınlaşmasıyla internet, ulaşım, sağlık, eğitim ve ekonomi gibi birçok alanda hayatımıza girerek köklü değişimlere yol açtı. İnternet 4.0 olarak adlandırılan yeni dönemde, otonom araçlar, dijital paralar, NFT'ler, akıllı sözleşmeler, blok zincir, metaverse, yapay zekâ ve giyilebilir teknolojiler gibi dijital yenilikler hayatımızın önemli bir parçası haline geldi.

Bu gelişen teknolojilerin günlük hayatta yer alan hukuki işlemlere konu olmaları ile hukuk disiplininde incelenmesi tesadüf değildir. Bu tez çalışmasında, gelişen teknolojilerden akıllı sözleşmeler, tüketicinin korunması hukuku kapsamında incelenmiştir. Akıllı sözleşmeler blokzincir temelli yazılımlardır. Birer bilgisayar kodu olarak değerlendirilebilen akıllı sözleşmelerin gelişimi, blokzincirden ayrı düşünülemez.

Blokzincirin temel düşüncesi 1990'ların başında dağıtık defter teknolojisi ile ortaya çıkmıştır. 2008 yılında gerçekleşen küresel ekonomik kriz ile, para gönderme işlemlerini gerçekleştiren aracı kurumlara olan güven zedelenmiştir[1]. Kişiler aracılar bulunmadan işlem yapmanın yollarını aramıştır ve bu alandaki çalışmalar artmıştır.

Krizin ardından, 2008 yılının Ekim ayında Satoshi Nakamoto rumuzlu, kim olduğu bilinmeyen kişi/kişiler tarafından Bitcoin Whitepaper'ı yayınlanarak Bitcoin sistemi tanıtılmıştır. Finans alanında 'Whitepaper', şirketlerin izahnamelerinin İngilizce çevirisi olarak kullanılmaktadır. 2008 yılında yayınlanan Whitepaper, Bitcoin'in bir ödeme aracı olarak kullanılabileceğini ortaya koymuştur[2]. Bir sanal para birimi olan Bitcoin, blokzincirin uygulamalarından ilkidir[3]. Blokzincir, Bitcoin'le birlikte paralel olarak gelişmeye başlamıştır., Bitcoin aslında Blokzincirin en faydalı uygulamalarından biri olmuştur[4]. Bitcoin'in temelinde yer alan teknoloji, blokzincir teknolojisidir. Akıllı sözleşmelerin "ikinci nesil blokzincir"[5] olarak anılması, blokzincirin tek uygulama alanının Bitcoin olmadığının bir göstergesidir[6].

---

[1] Güçlü, Kadir, Blokzincir Teknolojisi Ve Gümrük İşlemlerinde Blokzincir Uygulama Alanlarının İncelenmesi, Ticaret Uzmanlığı Tezi, Eylül 2019, s.1-2; Özkan, Zeynep, Akreditifte Blokzinciri ve Akıllı Sözleşmelerin Uygulanabilirliğinin Hukuki Açıdan Değerlendirilmesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Galatasaray Üniversitesi, 2022, s.46-47.

[2] Nakamoto, Satoshi, Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System, 2008, s. 1. https://bitcoin.org/bitcoin.pdf (E.T. 06.05.2024)

[3] Kargar, Parmila, Akıllı Sözleşme Tabanlı Tapu Kayıt Sistemi, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, 2019, s.7.

[4] Kaya, Setenay, Türk İş Hukukunda Akıllı Sözleşmeler, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, 2023, s.5.

[5] Kaya, s.5.

[6] Kaya, s.5.

Whitepaper'dan sonra, 2009 yılında ilk Bitcoin işlemi gerçekleşmiştir. "genesis blok" olarak anılan ilk blok , Bitcoin blokzincirinde yerini almıştır. Bu ilk işlemle birlikte Bitcoin alım-satımları başlamıştır. Kişiler yavaş yavaş Euro, Dolar, Türk Lirası gibi merkez bankaları tarafından çıkarılan para birimleriyle Bitcoin'leri değiş-tokuş etmeye başlamıştır.

2012 yılından itibaren, blokzincir sadece Bitcoin'lerin değiş-tokuş edildiği bir altyapı olmaktan çıkarak, ödeme işlemlerin haricinde daha karmaşık işlemlerin de yapılabildiği bir ortam haline gelmeye başlamıştır. Bu değişimle birlikte blokzincirin, ödeme altyapısından daha farklı işlemlerin gerçekleşmesini sağlayan bir platforma dönüşmeye başladığı söylenebilir[7].

Ethereum Whitepaper'ının 2014 yılında Vitalik Buterin tarafından yayınlanmasıyla birlikte, blokzincirin sözleşmelerin kurulabileceği bir platform olarak kullanılabileceği ortaya atılmıştır. Blokzincir teknolojisi üzerinde çalışan akıllı sözleşmeler, otomatik olarak, sözleşme şartlarını yerine getiren yazılımlar olarak ortaya çıkmıştır. 2015 yılında Ethereum blokzincirinin çalışmaya başlamasıyla birlikte akıllı sözleşmelerin blokzincir üzerinde kullanımları da başlamıştır. Ethereum blokzinciri, üzerinde oluşturulan "Ether" kripto para birimi ile çoğu zaman karıştırılmaktadır. Kripto para piyasasındaki kullanıcılar arasında "Ethereum" sanal paranın adı olarak bilinse de, bu yaygın bir yanlıştır. Ethereum aslında blokzincirin adıdır, blonzincirde oluşturulmuş olan sanal paranın adı da "Ether"dir[8].

2015 yılından itibaren, Ethereum'un da ortaya çıkmasıyla beraber artık sadece ödeme işlemlerinin değil, sözleşmelerin kurulması ve icra edilmesi imkanı ortaya çıkmıştır. Günden güne gelişen, farklılaşan ve yaygınlaşan blokzincir teknolojisinin önemli bir sonraki basamağı, blokzincirde yapılan akıllı sözleşmelerin bir ağ haline getirilerek aynı amaca hizmet eden kuruluşlar meydana getirilmesidir. Ethereum üzerinde çalışan akıllı sözleşmelerin birleştirilmesiyle kuruluşların kurulması ve işletim kararları alınması konsepti 2016 yılından itibaren tartışılmaya başlanmıştır.

2016 yılında büyük bir kitlesel fonlama çerçevesinde bir merkezi olmayan, otonom organizasyon kurulmuştur. Bu oluşum ve ondan sonra gelenler DAO olarak kısaltılan "Decenteralized Atutonomous Organizastion" kavramı ile anılmıştır. Türkçeye merkezi olmayan özel kuruluş olarak çevrilebilen DAO'lar, kitlesel fonlama araçlarıyla kurulan, işletme faaliyeti gösteren kuruluşları tanımlamak için kullanılan bir kavram olarak kullanılmaya başlanmıştır.

---

[7] Arıkan, Özgür, Telif Hakları Hukuku Boyutuyla NFT'ler, 2022, TFM, C: 8, S: 2, s. 324.

[8] De Filippi, Primavera ve Wright, Aaron, Blockchain and the Law: The Rule of Code, London, Harvard University Press, 2018. https://doi.org/10.4159/9780674985933 s.28-29.

Akıllı Sözleşmelerin ve DAO'ların ortaya çıkmasından sonra, blokzincirin bir sonraki basamağı olan Token'lerin ortaya çıktığı söylenebilir. 2017 yılından itibaren artık blokzincirin üzerinde daha farklı uygulamalar başlamıştır. Bunların en önemlisi, "Token" adı verilen kripto varlıkların blokzincir platformları üzerinde el değiştirme işlemlerine konu olmasıdır. Token, Türkçeye jeton çevrilebilir. 2018 yılından itibaren Token'lerin kullanımı yaygınlaşarak kripto varlık ekosisteminde ciddi bir şekilde önem kazanmıştır.

Kripto varlık ekosistemi, 2009 yılında Bitcoin ile başlamasına rağmen, aslında blokzincir fikri bundan daha da geriye giden ve Bitcoin'den daha da geniş bir kavramdır.

Akıllı sözleşmeler, kripto varlıkların ticari hayatta kullanılmalarına imkan vermektedir. Akıllı sözleşmeler ticari hayatta kullanılmaya başlanan yeni bir teknoloji olup, tüketicilerin taraf olduğu bir sözleşme ilişkisi oluşturmaktadır. Bu tezde, akıllı sözleşmelerin, tüketici hukuku ile ilişkisine ve tüketici haklarının korunmasında akıllı sözleşmelerin rolüne odaklanılmıştır. İlk olarak, tezin birinci bölümünde, akıllı sözleşmelerin ne olduğunu, nasıl çalıştığını ve tüketici hukuku bağlamında önemi tartışılmıştır. Ardından, ikinci bölümde, tüketici hukukunun temelleri, tarihi hakkında bilgi verilmiş olup, akıllı sözleşmelerin tüketici hukuku alanındaki uygulamalarına odağında tüketicinin korunması anlatılmıştır.

BİRİNCİ BÖLÜM

AKILLI SÖZLEŞMELER, ÖZELLİKLERİ, KULLANIM ALANLARI VE HUKUKİ NİTELİĞİ

Birinci bölümde, akıllı sözleşme kavramına değinilmiştir. Akıllı sözleşmelere ilişkin temel kavramlara ilişkin bir inceleme ile başlanıp, akıllı sözleşmeler ve kullanım alanları ile hukuki niteliği tartışılmıştır.

1.1. AKILLI SÖZLEŞMELERE İLİŞKİN TEMEL KAVRAMLAR VE AKILLI SÖZLEŞMELER

1.1.1. Temel Kavramlar

1.1.1.1. Blokzinciri

Akıllı sözleşmelerin altında yatan teknoloji blokzinciri olduğundan, akıllı sözleşmelerin çalışma prensiplerinin açıklanabilmesi için öncelikle blokzincir teknolojisinin ne olduğunun ve çalışma mekanizmasının incelenmesi gerekmektedir[9].

Blokzinciri, dağıtık defter teknolojisi gibi belirli özelliklere sahip dijital veritabanlarını tanımlamak için kullanılan bir ifadedir.[10] Blokzincirin tanımını yapmak, her geçen gün eklenen özellik ve farklı yazılım tasarımları sebebiyle çok zordur. Hızla gelişen bir alan olduğu için ve bununla beraber yazılım bilen herhangi birinin kendi tasarımının farklı olması sebebiyle yüzlerce farklı blokzinciri vardır. Bununla birlikte blokzincirin üzerinde fikir birliği olan bir tanımı mevcut değildir.

Blokzincir, T.C. Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi Blokzinciri Sözlüğünde "*Dağıtık, şeffaf, değiştirilemez ve güvenli veri yapıları sağlayan teknolojiler bütünüdür. Üzerindeki işlem bilgileri; değişmez kayıtlar olarak ağdaki paydaşlar tarafından doğrulanır, kaydedilir ve paylaşılır*" olarak ifade edilmiştir.[11] Bu tanımın blokzincirin belirli özelliklerine vurgu yapılarak oluşturulduğu görülmektedir. Blokzincir, eşler arası veri aktarım ağının parçası olan kullanıcılar arasında veri aktarımının sağlanmasıyla oluşan bir veritabanı olarak çalışmaktadır. Tanımdan yola çıkılarak, kriptografik yöntemlerle birbirine bağlanmış bloklardan oluşan dağıtılmış bir veri tabanı olarak ifade edilebilir.

---

[9] Kaya, s.4.

[10] Tevetoğlu, Mete, "Ethereum ve Akıllı Sözleşmeler." İÜHFD C.12, S.1, 2021, s.195; Çekin, Mesut Serdar, "Borçlar Hukuku ile Veri Koruma Hukuku Açısından Blockchain Teknolojisi ve Akıllı Sözleşmeler: Hukuk Düzenimizde Bir Paradigma Değişimine Gerek Var Mı?." İstanbul Hukuk Mecmuası, C.77, S.1, 2019, s.320.

[11] https://cbddo.gov.tr/sss/blokzincir-sozlugu/ (E.T. 18.05.2024)

Uluslararası tanımlamalara bakıldığında, ülkeler ve uluslararası otoritelerin yayınlamış oldukları belgeler ve mevzuat çalışmaları ile blokzincire ilişkin olarak birçok tanımlama mevcuttur. Avrupa Merkez Bankası blokzinciri, bloklar halinde sınıflanan ve merkezi olmayan (dağıtık) sanal para birimi şemasıyla oluşturulan sicil olarak tanımlamıştır[12]. Amerika Birleşik Devletleri'nde ise, Arizona eyaletine ait bir kanunda blokzincir, "kamuya açık veya özel, izinli veya izinsiz, tokenize kripto ekonomisi veya jetonsuz olarak kullanılabilecek, dağıtık, merkezi olmayan, paylaşılan ve çoğaltılan bir defter kullanan dağıtık bir defter teknolojisi" şeklinde tanımlanmıştır.[13] Kanunda ayrıca blokzincirin özelliklerine "defter üzerindeki veriler şifreleme ile korunur; değiştirilemez, denetlenebilir ve sansürsüz bir gerçek sağlar" şeklinde değinilmiştir[14].

Birleşmiş Milletler, blokzinciri 2020 yılında yayınladığı bir raporda, "Her bir bloğun kriptografik olarak birbirine bağlanmasıyla genişleyen bir zincir halindeki dijital kayıtlardan oluşan ve değişikliğe karşı dirençli bir tür dağıtık defter." olarak tanımlamıştır[15].

Bizim de kabul ettiğimiz görüşe göre, blokzincir aslında işlemlerin kaydedildiği bir sicildir[16]. Bu işlem sicili, merkezi bir şekilde değil, ağda yer alan bütün bilgisayarlarda tutulur ve her an görüntülenebilir nitelik taşır. Bir blok, blokzincire eklendikten sonra, bu bloğun içerisindeki verilere ekleme, çıkarma veya değişiklik yapma şeklinde müdahaleler mümkün değildir çünkü bloğun artık değiştirilemez bir şekilde kendinden önceki ve sonraki bloklara bağlantısı sağlanmıştır[17]. Bu bağlantı kurulmasına "zincirleme" betimlemesi de yapılabilir. Blokzincir üzerinde gerçekleştirilen bütün işlemler, üçüncü kişilerin aracılığına gerek duyulmaksızın yapılır[18]. Kişi, doğrudan işlemi kiminle yapmak istiyorsa o kişiyle gerçekleştirebilir ve sonrasında doğrulayabilir.

---

[12] European Central Bank, Virtual Currency Schemes: A Further Analysis, 2015. https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/virtualcurrencyschemesen.pdf (E.T. 07.02.2024)

[13] An Act Amending Section 44-7003, Arizona Revized Statutes; Amending Title 44, Chapter 26, Arizona Revized Statutes, By Adding Article 5; Relating To Electronic Transactions https://www.azleg.gov/legtext/53leg/1r/bills/hb2417p.pdf (E.T.05.02.2024)

[14] An Act Amending Section 44-7003, Arizona Revized Statutes; Amending Title 44, Chapter 26, Arizona Revized Statutes, By Adding Article 5; Relating To Electronic Transactions https://www.azleg.gov/legtext/53leg/1r/bills/hb2417p.pdf (E.T.05.02.2024)

[15] Birleşmiş Milletler, "Blockchain applications in the United Nations system: towards a state of readiness", (JIU/REP/2020/7), Cenevre, 2020 https://www.unjiu.org/sites/files/jiu_rep_2020_7_english.pdf (E.T. 18.05.2024).

[16] Avrupa Merkez Bankası, blokzinciri için "bloklar halinde gruplanmış ve merkezi olmayan sanal para birimiyle oluşturulmuş işlemlerin sicili (kayıt defteri)" ifadelerini kullanmıştır. European Central Bank, "Virtual Currency Sheme - A Further Analysis", Eylül 2015. https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/virtualcurrencyschemesen.pdf (E.T. 18.05.2024).

[17] Pilavcı, Ezgi Elife, The Regulation Of Smart Contracts: Law, Governance And Practice, İstanbul Bilgi Üniversitesi, İstanbul, 2019, s.67.

[18] Pilavcı, s.22.

Blokzincirin "dağıtık" özelliği, verilerin merkezi bir otoriteye bağlı olmadan birden çok bilgisayara dağıtılmış bir şekilde tutulmasının bir sonucudur[19]. Blokzincirin bu belirleyici özelliği, dağıtık defter teknolojisinin kullanılması ile sağlanmaktadır[20]. Dağıtık defter teknolojisi, İngilizce "Distributed Ledger Technology" ifadesinin kısaltması olan DLT kavramı olarak anılmaktadır[21]. Dağıtık defter teknolojisi *"verilerin, bir ağ üzerinde bulunan birden fazla alanda erişilebilir, güncellenebilir, doğrulanabilir olmasına imkan sağlayan, merkeziyetsiz, teknolojik altyapıdır."*[22] Blokzinciri, DLT ile her cihazda bir kopya olarak bulunur. Her katılımcı blokzincir kayıtlarının tamamına erişebilir ancak veriler üzerinde kontrole sahip değildir[23]. Bu teknoloji mevcut birçok dijital kayıt sistemine uygulanabilir. Blokzincir, devletin tutmakla yükümlü olduğu sicil kayıtlarından, lojistik kayıtlara, seçim işlerinden, perakende mağazacılığa kadar pek çok dijital kayıt sisteminin daha güvenli ve güvenilir kılma potansiyeline sahiptir[24].

Blokzincirde her işlem şeffaftır, her katılımcı hatta 3. kişiler uygun yazılımı indirmek suretiyle işlemleri denetleyebilir[25]. Blokzincir merkezi olmayan nitelikte olduğundan, bloklar tek bir kişi ya da kuruluşta değil, dağıtılmış olarak ağda yer alan tüm bilgisayarlarda tutulmaktadır. Blokzincirin şeffaflık özelliği, ağda yer alan tüm katılımcıların tüm işlemlere erişiminin bir sonucudur[26]. Bu özelliği nedeniyle bloklar her an, herkes tarafından görüntülenebilir niteliktedir. Bu niteliği, blokzincirin bir diğer özelliği olan şeffaflığı sağlamaktadır. Örneğin, devlet tarafından tutulan bir resmi sicilde değişiklik yapıldığında bu değişiklik, sicili merkezi bir şekilde tutan kurum/kuruluş tarafından görülebilmektedir. Buna karşın, blokzincirde tutulan kaydın herkese açık olmasından dolayı değişiklik herkes tarafından görüntülenebilmektedir.

Blozincirde şeffaflık, ağda yer alan bütün bilgisayarların, zincirde yer alan bir bloğun içinde yer alan veriyi anlayabilmesi anlamına gelmemektedir. Blokzincirin şeffaflık özelliği, her verinin herkes tarafından görüntülenebilir ve anlaşılır olmadığı, işlemi gerçekleştiren kişilerin kim olduğunun bilinmediği bir niteliktedir. Bloklar, şifrelenmiş olduklarından, muhafaza ettikleri verilerin gizliliği temin edilmiş olur. Blok verilerinin herkes tarafından

[19] Çağlayan Aksoy, Pınar, Akıllı Sözleşmelerin Kuruluşu ve Geçerlilik Şartları, On İki Levha Yayınları, İstanbul, 2021, Güncellenmiş 2. Baskı, s. 18.
[20] Yıldırım, Ali Nizamettin, 'Türk Borçlar Hukuku Bakımından 'Akıllı Sözleşmeler'' (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Koç Üniversitesi 2022) s.22.
[21] https://bilgiplatformu.btcturk.com/kripto-okur-yazarlik/dagitik-defter-teknolojisi-nedir/ (E.T. 18.05.2024)
[22] https://www.paribu.com/blog/sozluk/dagitik-defter-teknolojisi-dlt-nedir/ (E.T. 18.05.2024)
[23] Kargar, s.10.
[24] Çağlayan Aksoy, 2021, s. 2.
[25] De Filippi ve Wright, s. 37.
[26] Kargar, s.12.

görüntülenememesi şifrelenmiş olmalarının bir sonucudur. Ağda herkese açık olan bilgi, blokta yer alan verinin türü ve genel anahtar/anahtarlardır. Genel anahtar kavramı aşağıda detaylı şekilde açıklanacaktır.

Blokta yer alan veriler, kripto para gönderilmesine ilişkin olup olmadıkları gibi farklı çeşitlerde olabilirler. Kripto para gönderimine ilişkin veri ile örneğin tedarik zincirinde kullanılan blokzincirde yer alan bir bloktaki veri farklılık gösterir ki, bu ilgili yazılım dilini bilen kişiler tarafından anlaşılabilir bir farklılıktır. Bir A kişisi, B kişisine 10 adet Bitcoin gönderdiği durumda, sadece kim olduğu bilinmeyen bir kullanıcının başka bir kullanıcıya 10 adet Bitcoin gönderdiği görüntülenebilmektedir.

Blokzincirin değiştirilememezliği, blokların zincire eklendikten sonra manipülasyonlara kapalı olmaları ile sağlanır. Blokzincirinin değiştirilemezliği, mutlak bir durum olmayıp daha çok eklenen bir bloğun değiştirilmesinin zor, hatta neredeyse imkansız olduğu bir niteliktedir[27]. Kural olarak blokzincirlerde araya blok eklenemez, çıkarılamaz veya bloklardaki veriler kullanılan kriptografik mekanizmalar nedeniyle değiştirilememektedir[28]. Bu özelliği, blokzincire olan güveni artırmaktadır.

Blokzincirin güvenilirliği, her verinin şifreli bir yapıda kullanıcıların erişimine açık olmasının bir sonucu olarak, üçüncü kişilere ve taraflara duyulan güven ihtiyacını ortadan kaldırılması ve sistemin kendisine güvenilmesini ifade eder.

Blokzincirinin iki temel yapısal unsuru vardır. Bunlar, blokzinciri oluşturan bloklar ve bu blokları oluşturan kayıtlar, verilerdir. Blokzincir bloklarında veriler yer almaktadır. Blok verileri, blok üzerinde yer alan her türlü veridir. Bu veriler herhangi bir şeye ilişkin olabilir. Dijital her veri, bloklarda yer alabilir. Bu veriler programlamaya göre finansal sistemlerdeki para gönderim işlem bilgileri, stok verisi, sicil kayıtları gibi değerler olabilir. Kripto paralarda bu kayıtlar, işlem emirleri bilgileridir. Transfer kayıtları, yani bir kullanıcıdan diğerine gönderilen kripto para işlem emirleri blokzincir içerisindeki kayıtlar olarak sistemde yer alır. Örneğin, Bitcoin blokları bir Bitcoin'in A kişisinden B kişisine gönderildiğine dair kayıt içermektedir.

Blokzincirde yer alan bloklar, kayıtların/verilerin birleştirilip, işlendiği sanal kümelerdir. Bloklar, T.C. Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi Blokzinciri Sözlüğünde "*Önceden gerçekleşmiş işlemlerin kontrol edilmesi ile yeni işlemin doğrulanması ve*

[27] De Filippi ve Wright, s. 36-37.
[28] Blockchain Türkiye, "DİJİTAL KİMLİK RAPORU" NİSAN 2019 https://bctr.org/dokumanlar/Dijital_Kimlik.pdf s.29. (E.T. 18.05.2024)

değişmez kayıt olarak saklanmasına olanak sağlayan bir veri yapısıdır. Bloklar, güvenliği sağlamak için her yeni işlemde birbirleri ile ilişkilendirilirler." olarak tanımlanmıştır[29].

Blokların içerisinde birleştirilmiş kayıtlar yer alır. Her blokta yer alacak kayıt sayısı, kayıtların hangi koşullarda sisteme dahil edileceği ve hangi durumlarda bir blok oluşturacakları gibi hususlar, blokzincirin kodlanmasına, sistemin kurgusuna göre özellik gösterir. Bloklar, belirli bir kapasiteye sahiptirler. Depolama kapasiteleri dolduğunda bloklar kapatılır ve önce gelen blok ile bağlantısı sağlanır, buradan sonra sıra ile gelen diğer veriler kapatıldıktan sonra zincire eklenecek olan yeni blokta kaydedilir[30].

Blokzincir, bir aracı olmadan, uçtan uca veya eşler arası olarak ifade edilebilecek bir yapıda çalışmaktadır[31]. Örneğin bir adet Bitcoin gönderilmesinde, işlem emir talebi girilip onaylandıktan sonra o işlemi temsil eden blok oluşturulmaktadır ve oluşturulan işlem emiri kaydının yer aldığı blok sistemdeki her kullanıcıya yani her bir düğüme (İngilizce karşılığı Node) gönderilmektedir[32]. Düğüm, bir kullanıcının sistemi parçası olan bilgisayar cihazını/makinesini ifade etmektedir. Kullanıcılar, cihazlarını sisteme entegre edip çalıştıran kişilerdir. Kullanıcılar 'madenciler' olarak bilinmektedir.

Bir Blokzincir ağında yer alan bilgisayarların hepsi birbirine bağlıdır ve birbiriyle iletişim kurabilmektedir. Blokzincir, ağda yer alan bilgisayarların birbirleriyle şifrelenmiş şekilde iletişim kurmasını sağlamaktadır. Blokzincir ağında yer alan bir kişi (Düğüm/Node), bir blok oluşturup, bloğa veri girdiği takdirde bu veri, o ağda yer alan bütün katılımcılar tarafından görüntülenebilmektedir. Blokzincirdeki verilerin şifrelenerek ağa dahil edilmesi veri güvenliğini temin etmektedir.

Her bir blok, kendisinde en az 5 farklı veri barındırır. Bunlar, "*yapılan işlemleri listeleyen bir blok verisi ve blok verisinin hash değeri, geçici numara ve zaman damgası ile bir önceki bloğun hash değerini içeren bir blok başlığıdır*"[33]. Hash değeri, 64 karakterden oluşmaktadır ve bloğun dijital parmak izi[34] veya özeti olarak ifade edilebilir[35]. Her blok, kendinden önceki blok'a ait hash değerini içerir. Bu sistem ile, adeta bir zincir gibi birbirine bağlanan, sıralanan verilerin manipülasyonunun önüne geçilir.

---

[29] https://cbddo.gov.tr/sss/blokzincir-sozlugu/ (E.T. 18.05.2024)
[30] Türkiye Bankalar Birliği, Dijital Varlıklara Yönelik Bankacılık Açısından Genel Bakış, Potansiyel İş Modelleri ve Dijital Varlıkların Hukuki Açıdan Değerlendirmesi Raporu, https://www.tbb.org.tr/Content/Upload/tos/Dijital%20Varlıklar%20Raporu.pdf (E.T. 22.05.2024)
[31] Yıldırım, A.N., s.20.
[32] Arıkan, s. 324.
[33] Arıkan, s. 324.
[34] Şengün, Gökhan, Kriptografik Hash fonksiyonu nedir ve hangi amaçlarla kullanılır? https://medium.com/@gokhansengun/kriptografik-hash-fonksiyonu-nedir-ve-hangi-ama%C3%A7larlakullan%C4%B1l%C4%B1r-94bdee56fa93 (E.T. 07.05.2024)
[35] Yıldırım, A.N., s.19.

Bloklarda yer alan veriler, blok oluşturulduktan sonra değiştirilemez bir nitelik kazanmaktadır ve bu nedenle değiştirilemez veri kaydı olarak anılmaktadır. Blokların arasına ekleme yapılamaz çünkü her bir blok otomatik olarak kendinden öncekinin değerini içerir ve bu değiştirilemez. Araya blok sokulamayacağı gibi blok çıkartılamaz. Sistemin tümünde yer alan kayıtlarda yapılacak değişiklik diğerlerini sonradan etkilemeyez. Birinde yapılacak manipülasyon diğerlerini etkileyemez çünkü her birinde doğru kayıt vardır ve açıkça sistemdeki hata ortaya çıkar.

Blokzincirin, Bitcoin ve diğer kripto para birimleriyle birlikte gelişme göstermesi, sermayenin blokzincir altyapılı yatırımlara doğru yönelmesinin bir sonucudur. Kripto varlık piyasalarının geçmişten günümüze büyüyen pazar payında en önemli aktör, blokzincirin bir ödeme yöntemi olarak kullanılabileceği platformlardır. Bu platformların blokzincirleri ve kripto para birimlerine yapılan yatırımlar, klasik ödeme yöntemlerinin kullanıcıların sorunlarına cevap veremeyişinin doğal bir sonucudur.

Klasik finans sistemleriyle, blokzincir ödeme yöntemlerinin birçok farkı vardır. Bunlardan ilk fark, aracıya gerek kalmamasıdır. Blokzincirle birlikte, banka veya herhangi bir aracı finans kuruluşunun aracılığına gerek kalmadan işlem yapılabilmektedir[36]. Geleneksel finans sistemlerinde bir A kişisi, bir B kişisine belirli bir miktarda para göndermek istediğinde aracı kurum kullanmak zorundadır. Geleneksel finans kurumlarının en önemli sıkıntılarından biri uluslarası para gönderme işlemleridir. Kişiler eğer farklı ülkelerde olunca SWIFT masrafları, hesap işletim ücretleri gibi aracılara ödenmesi gereken bazı masraflar gündeme gelmektedir. Ayrıca bir aracıya başvurulması ve işlemin tamamlanması için belli bir zamanın geçmesi ve onay alınması gerekmektedir. Türkiyeden, yabancı bir ülkeye para göndermek istenildiğinde bazen günlerce sürebilmektedir. Aracı kurumların işlem ücretleri ve özellikle kişiler farklı ülkelerde ise işlemlerin tamamlanmasının uzun sürmesi, klasik ödeme yöntemlerindense blokzincir altyapısı kullanan kripto para ödeme sistemlerinin tercih edilmelerinin en önemli nedenleridir.

İkinci fark ise güven mekanizmasıdır. klasik ödeme yöntemlerine göre güvenlik özellikleri nedeniyle de blokzincirin tercih edildiği söylenebilir. Blokzincir teknolojisinde A kişisi gönderdiği sanal paranın gerçekten B kişisine ulaştığından, B kişisinden bu konuda bilgi almadan emin olabilmektedir. Ağdaki bütün düğümlere ulaştırılan verilerin doğruluğu mutabakat mekanizması tarafından teyit edildiğinden ve bu bilginin doğru olduğu bütün bilgisayarlara yayıldığından işlem pek çok noktada klasik ödeme yöntemlerinden daha

[36] Özkan, s.59.

güvenli hale gelmiş olur. Bir işlem tamamlanıp, blokzincire eklendiğinde artık herhangi bir değişiklik yapılması da mümkün olmayan bir duruma gelmiş olur. Çünkü işlem tamamlanmış olduğunda bloğun zincire eklenmiş olduğu bilgisi ağdaki tüm bilgisayarlara verilmiştir.

Blozincir teknolojisini güvenli kılan en önemli sistem özellikleri kriptografik imza ile çalışması, uzlaşı mekanizmasına sahip olması ve dağıtık defter teknolojisidir. Aşağıda, örnek bir blokzincir üzerinden sanal para transferi anlatılarak, bu kavramlar açıklanacaktır.
Blokzincir teknolojisinin bir Bitcoin ya da başka bir kripto para gönderme işleminde kullanıldığı durumda işlem emirinin girilmesi ve işlemin tamamlanması arasında gerçekleşen her aşama önem arz etmektedir. Örneğin A kişisi, B kişisine 100 adet Bitcoin göndermek istediğinde, öncelikle Bitcoin'lerin mevcut olduğu cüzdana ait olan ve cüzdan platformu tarafından kendisine tanımlanmış olan anahtarları kullanarak bu işlemi yapması gerekmektedir. Her kullanıcıda özel ve genel anahtar olmak üzere iki tane anahtar mevcuttur.

Özel anahtar, "şifreli bir metni okunabilir hale getirmeye yarayan kullanıcısına özgü sayı dizisi" olarak tanımlanabilir[37]. Özel anahtar, İngilizce "Primat Key" olarak anılmaktadır. Özel anahtar için "kullanıcıların kimseyle paylaşılmaması gereken bir şifre" benzetmesi yapılabilir [38].

Kullanıcıların bir de genel anahtarları mevcuttur Genel anahtar sayesinde, ağa erişimi olan herkes bu adrese kripto varlık transferi edebilir[39]. Genel anahtar, açık anahtar olarak da anılmaktadır. Bankacılıkta sıklıkla kullanılan IBAN numarasına veya e-posta adresine benzetilebilen bir genel anahtar, işlem yapılmak istenen kişilerle paylaşılmasında sakınca olmayan, alfanümerik karakterden oluşan dizi bütünüdür[40]. Genel anahtar kişiye özel tanımlanır, birçok sayı ve harften oluşur[41]. Özel anahtardan farklı olarak genel anahtarın, herkesle paylaşılmasında sakınca yoktur[42]. Ayrıca kişiler genel anahtarın kime ait olduğunu bilemezler[43].

Bir kişi Bitcoin göndermek istediğinde, bir veri bloğu oluşturur ve bu veri bloğuna kendi özel anahtarını girerek bu veri bloğunu kilitler. Daha sonra bu veri bloğu ağdaki tüm Node'lar ile paylaşılmaktadır. Ağdaki tüm bilgisayarlarla paylaşıldıktan sonra bir onay mekanizması devreye girmektedir.

[37] Özkan, s. 55.
[38] Arıkan, s. 324.
[39] Özkan, s. 55.
[40] De Filippi ve Wright, s. 21.
[41] Arıkan, s. 324.
[42] Özkan, s. 55.
[43] Özkan, s. 55.

Onay mekanizması blokzincirde güveni sağlayan, işlemlerin doğruluğunu teyit eden bir niteliktedir. Uygulamada bu mekanizma için "mutabakat mekanizması" kavramı kullanılmaktadır. Mutabakat mekanizması, her blokzincirde farklı şekilde adlandırılabilmektedir. Örneğin Bitcoin blokzincirinin mutabakat mekanizması Proof of Work, adlandırılır. Türkçe iş ispatı adı verilen bu mutabakat yöntemi birçok blokzincirde kullanılmaktadır. Ethereum blokzincirinde ise Proof of Stake adı verilen başka bir mutabakat mekanizması mevcuttur.

Ağdaki düğümlerin hepsi, karmaşık matematik problemlerini çözerek, kullanıcıların oluşturduğu bloğun doğruluğunu teyit etmektedir[44]. Örneğin Bitcoin gönderme işleminde teyit edilen husus, bu kişide gerçekten göndermek istediği kadar Bitcoin mevcut olup olmadığıdır. Aslında Proof of Work olarak bilinen bu mutabakat mekanizmasıyla "Göndermek isteyen kişi gerçekten bu kadar bitcoini gönderebilir mi?" sorusunun cevabı aranmaktadır.

Kullanıcıların bir kısmının işlemi doğrulamasından sonra (onaylamaları söz konusudur), her bir kullanıcı yaptığı işlem için ödülünü almaktadır. Bu ödül genellikle kripto paradır. Örneğin Bitcoin blokzincirinde ilk problemi çözen kullanıcıya mutabakat mekanizması çerçevesinde çok cüzi miktarda ödül verilmektedir. Bu ödül blok ödülü olarak anılmaktadır. Ödülü kazanmak amacıyla kullanıcılar (düğümler) problemi çözen ilk kişi olmak istemektedir. Ödül, kullanıcıya gönderildikten sonra, işlem yapılan blok, blokzincire eklenir. Kullanıcılar algoritmik problemi çözerek bu blokta yer alan verinin doğruluğunu teyit ettikten ve ödüllerini aldıktan sonra, A kişisinin B kişisine birinci adımda oluşturduğu blok, halihazırda yer alan zincire eklenmektedir ve artık değiştirilemez bir şekilde o zincirin parçası haline gelmektedir. Bu ekleme ile, blokzincirdeki değişiklik yani güncelleme ağda yer alan tüm kullanıcılara gönderilir. Bu güncelleme ile, işlem tamamlanmıştır.

Bu eklenen bloğa aynı zamanda bir "timestamp" adı verilen ve Türkçeye "zaman damgası" olarak çevrilen bir veri eklenmektedir[45]. Zaman damgasının, bloğun kronolojik olarak bakıldığında doğru sırada olduğunu, yani önceki bloktan sonra sırayla onun geldiğini ve bundan sonra eklenecek bloğun da bu bloğa uygun bir şekilde yapılması gerektiği teyit etme işlevi vardır[46]. Bloğa zaman damgası "vurulmasıyla" birlikte işlem tamamlanmış olmaktadır.

---

[44] Arıkan, s. 324.
[45] https://www.theknowledgeacademy.com/blog/timestamp-in-blockchain/ (E.T. 18.05.2024)
[46] https://metatime.com/en/blog/what-is-timestamp-what-is-blockchain-based-timestamp (E.T. 18.05.2024)

Blokzincirin bir diğer özelliği doğrulanabilir olmasıdır. Blokzincir teknolojisinin gün geçtikçe yaygınlaşmasının ve kişilerin bu teknolojiye güven duyarak işlemlerini blokzincir tabanlı uygulamalarda gerçekleştirmesinin bir nedeni olarak, blokzincirin doğrulanabilir olması söylenebilir. Kişiler, işlemlerini gerçekleştirdikten sonra, işlemlerin tamamlanıp tamamlanmadığını doğrulama amaçlı tasarlanmış yazılım programları ile teyit edebilmektedir.

Örnek bir blokzincir işleyişi TÜBİTAK tarafından anlatılmıştır. TÜBİTAK Bilişim ve Bilgi Güvenliği İleri Teknolojiler Araştırma Merkezi (BİLGEM) tarafından websitelerinde yapılan anlatıma göre:

"*İşlem Özeti Oluşturma: İşlem, bir blokta toplanmadan önce bir özet oluşturur. Bu özet, yapılan işlemleri, bir önceki blok özetini ve transferin yapılacağı kişinin açık anahtarını bir araya getirir. Bloklar, belirli aralıklarla işlenerek içlerine kayıtları alır. Bu işlem sırasında kriptografik özet algoritmaları ve dijital imzalar kullanılır.*

2. İmza ve Kontrol: İmzalanan işlem, blokzincir ağına gönderilir. Ağdaki düğümler, işlemin doğruluğunu ve geçerliliğini kontrol eder. İşlem, gönderen kullanıcının yeterli varlığa sahip olup olmadığını ve daha önce aynı varlığı başka bir işlemde kullanıp kullanmadığını doğrular. Bu aşamada imza sahibinin açık ve gizli anahtarları kullanılır.

3. Onay ve Blokzincire Eklenme: Belirli sayıdaki düğümler, işlemi doğruladıktan sonra işlem blokzincire eklenir. Bu, işlemin kalıcı bir şekilde kaydedilmesini sağlar. İşlem, özet fonksiyonları kullanılarak blokzincir üzerine kazılır."

örnek bir blokzincir işleyişi yukarıda yer alan anlatım gibidir[47].

1.1.1.2. Kripto Varlıklar

Kripto varlık kavramı, blokzincir teknoloji ile ortaya çıkmış yeni bir kavramdır. Kripto varlıklar, akıllı sözleşmelerde kullanılan edimlerden en yaygınları olduğundan, akıllı sözleşme kavramıyla ayrı düşünülemezler. Akıllı sözleşmeler açıklanmadan bu kavrama değinilmesinde fayda vardır.

Avrupa Birliğinde[48] ve Türk hukukunda[49] yer alan tanımlardan hareketle kripto varlıklar, "dağıtık defter teknolojisi veya benzer bir teknoloji kullanılarak sanal olarak

[47] https://blokzincir.bilgem.tubitak.gov.tr/blokzincir-nedir/ (E.T. 18.05.2024.)
[48] MiCA, madde 3.1 (2).
[49] Ödemelerde Kripto Varlıkların Kullanılmamasına Dair Yönetmelik Md. 3 f. 1: "Bu Yönetmeliğin uygulanmasında kripto varlık, dağıtık defter teknolojisi veya benzer bir teknolo- ji kullanılarak sanal olarak oluşturulup dijital ağlar üzerinden dağıtımı yapılan, ancak itibari para, kaydi para, elektronik para, ödeme aracı, menkul kıymet veya diğer sermaye piyasası aracı olarak nitelendirilmeyen gayri maddi varlıkları ifade eder", 16.4.2021 tarih ve 31456 sayılı Resmi Gazete.

oluşturulup saklanabilen, dijital ağlar üzerinden dağıtımı yapılan ve değer veya hak ifade edebilen gayri maddi varlıklar olarak" tanımlanabilir[50].

Kripto varlıklar, blokzincir ağında bulunan yani blokzincirin üzerinde çalışan varlıklardır. Kripto varlıklar, blokzinciri tabanlı yapıları nedeniyle dağıtık şekilde kaydedilmektedirler. Kripto varlıklar, özel ve genel anahtarların birbiriyle uyuşması ve bir uzlaşı mekanizmasının işlevini yerine getirmesi ile güvence altına almaktadır. Kripto varlıkların veri gizliliği ve güvenliği kriptografi sağlanmaktadır. Burada bahsi geçen kriptografi, yani şifreleme, yukarıda anlatıldığı üzere genel ve özel anahtarlar ile sağlanmaktadır.

Kripto varlıklar kişilerin kendi ürettikleri ve kullanımı üzerinde anlaştıkları varlıklardır. Kripto varlıklara bakıldığında, büyük bir çoğunluğunun merkezi bir otorite tarafından çıkarılmadığı, görülmektedir. Kripto varlıklar çoğunlukla, kişilerin kendi anlaşmaları üzerine uygulama bulur.

Kripto varlıklar pek çok alanda kullanılabilmektedir. Yaygın kullanım amaçlarına bakıldığında, değişim aracı olarak kullanım, yatırım aracı olarak kullanım ve dijital bir mal veya hizmete erişme aracı olarak kullanım öne çıkmaktadır.

Kripto varlıklar, kripto paralar, tokenler ve NFT'ler olarak sınıflandırılabilmektedir[51].

1.1.1.3. Token

Token, Türkçeye "jeton" ve "belirteç" olarak çevrilebilir. Ancak kripto varlık ekosistemi ve öğretide yaygın kullanımı token olduğu için bu metinde token olarak ifade edilecektir. Blokzincir teknolojisi, "token" olarak adlandırılan dijital varlıklar aracılığıyla farklı varlıkların temsil edilmesini sağlar[52]. Bu kripto varlıklar, her birinin kendine özgü bir değeri olan ve blokzincir üzerindeki hak ve mülkiyetleri temsil eden araçlardır[53].

Tokenler kendisi başlı başına bir değere sahip olabilir veya bir değeri temsil edebilirler. Temsil ettikleri veriler, dijital parmak izleri, blokzincir dışında yer alan dijital varlıkların yerlerini tanımlayan üst veriler yani metaveriler olabilir. Tokenlerin temsil ettiği, bir diğer ifade ile içinde barındırdığı dijital varlığa ait veri, dijital varlıkların birçok çeşidi olduğundan bunlarla beraber gelen haklar da farklılaştığından, farklı hukuki nitelikte olabilir.

---

[50] Çekin, Mesut Serdar, Kripto Varlıklar Üzerinde Gerçekleştirilen İşlemlerin Borçlar Hukuku ve Eşya Hukuku Açısından Değerlendirilmesi, 2022, İstanbul Medipol Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, 9(1), 187-216. https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/2405480 (E.T. 18.05.2024)

[51] Aslan, Ümmühan ve Ayanoğlu, Yıldız ve Özcan Enes, "Kripto Varlıkların Muhasebeleştirilmesi ve Raporlanması", Blockchain Teknolojisi ve Kripto Varlıklar Eko Sistemi, 1. Baskı, Gazi Kitabevi, Ankara 2022, s. 27.

[52] Blokchain Türkiye, "NON-FUNGIBLE TOKEN (NİTELİKLİ FİKRİ TAPU) RAPORU", Aralık 2022, s. 7. https://telifhaklari.ktb.gov.tr/Eklenti/113858,nftraporv03pdf.pdf?0 (E.T. 18.05.2024.)

[53] Çağlayan Aksoy P.: Akıllı Sözleşmelerin Kuruluşu ve Geçerlilik Şartları, İstanbul 2021, s. 73.

Kullanım alanları her geçen gün çoğalan ve farklılaşan tokenlerin temel olarak üç ayrı gruba ayrıldığı, öğretide ve sektörde görülmektedir. Tokenlerin yaygın kullanımına bakıldığında, bu konuda çok farklı sınıflandırma olsa da bu tezde en sık karşılaşılan şekilde ve en yaygın benimsendiği şekilde üç tür olarak sınıflandırılmıştır. Bunlar; ödeme/değiş-tokuş tokenleri (payment/exchange token), hizmet tokenleri (utility token) ve menkul kıymet/varlık/yatırım tokenleridir (security/asset/investment token).

Bunlardan ilki kripto paralardır. Ödemelerde ve değiş tokuşlarda kullanılan, borçlar hukuku bağlamında ifa için kullanılan bu ilk kategori tokenler, genelde bir sanal para birimini veya bir değeri temsil ederler. Kripto paralar, jeton olarak sınıflandırıldığında bir değişim aracı olarak kullanıldığından, ödeme jetonları kategorisine girmektedir. Örneğin, Ether ve Bitcoin gibi kripto paralar, ödeme jetonlarının bir türüdür.

İkinci token türü, İngilizce "security token", "investment token" veya "asset token" olarak anılabilen, menkul kıymet tokenleridir. Menkul kıymet tokenleri , bir yatırımın temsil edildiği, menkul kıymetin tokene dönüştürülmüş halidir. Bu tokenler, blokzincir üzerinde işlem gören yatırım araçları veya hisse senetleri benzeri bir nitelik taşımaktadır. Geleneksel finans sisteminde yer alan menkul kıymet işlemlerinin blokzincir teknolojsi üzerinde varlık göstermeleri menkul kıymet jetonları ile mümkün olmuştur. Bu tür tokenler, bir varlık değeri göstermektedir ve yatırım amacıyla kullanılmaktadır. Menkul kıymet tokenleri, temsil ettiği varlığın hak sahipliğini taşır. Ekonomik değeri, temsil ettiği varlıkla aynıdır. Bir pay sahipliği hakkını da içerebilen bu token çeşidi, temsil ettiği menkul kıymetin tüm hakları kullanma yetkisini de malikine veya zilyetine tanır. Menkul kıymet tokenleri, hisse senetleri veya diğer borçlanma araçları gibi işlem görmektedir.

Üçüncü ve son olarak token türü "utility token"dir. Utility token, hizmet jetonu olarak Türkçeleştirilmektedir. Hizmet tokenleri ise bir sahiplerine veya zilyetlerine, hizmet alma imkanı tanıyan tokenlerdir. Bu varlığı ihraç eden bir sağlayıcı tarafından vaad edilen bir hizmet vardır. Bu tokenler, hizmeti almayı talep hakkını barındırır. Bu tür tokenler herhangi bir mal veya hizmete erişim için kullanılmaktadır. Herhangi bir hizmet satın alınmak istendiğinde, blokzincir üzerinden kullanım Token sahibi hizmet almak için tokenin sahibi olduğunu veya zilyeti olduğunu cüzdan adresi ile doğrular. Bu doğrulama, hizmet sağlayıcı tarafından, talep eden kişinin açık anahtarı ile yapılır. tokenleri satın alınabilir ve tokenler bu hizmete erişim için kullanılabilir.

Tokenlerin eşya hukuku bağlamında eşya olup olmadığı konusunda uluslararası bir düzenleme mevcut olmadığından, ulusal hukuk sistemleri arasında farklı yaklaşımlar vardır.

1.1.1.4. Kripto paralar

Kripto paralar, akıllı sözleşmelerde yaygın olarak kullanılmaktadır. Dijital varlık veya hizmet karşılığı ödemeler çoğunlukla kripto paralar ile yapılmaktadır. Akıllı sözleşmeler kripto paralardan ayrı düşünülemeyeceğinden, bu başlıkta kripto paralar kavramına yer verilmiştir.

Kripto paralar, bir ödeme jetonu olarak sınıflandırılabilen, token niteliği taşımaktadır. Bu nedenle token kavramının altında incelenmiştir. Kripto para kavramı anlatılmadan, benzer kavramlar olan ve çoğunlukla karıştırılabilen dijital para ve sanal para kavramlarının kripto para kavramı ile farkına değinilmesi gerekir.

Dijital para, geleneksel para birimlerinin dijital formda temsil edilmesidir. Banka hesaplarında bulunan dolar veya euro gibi geleneksel para birimleri dijital paradır. Ayrıca, kredi kartlarıyla yapılan işlemlerde elde edilen puanlar veya dijital ödeme sistemleri aracılığıyla yapılan transferler de dijital paradır. Sanal paralar, dijital paraların bir alt kümesidir[54].

Sanal para, dijital paralardan daha spesifik bir kavramdır. Genellikle belirli bir platformda kullanılan ve o platform içinde dönüştürülebilen paraları ifade eder. Örneğin, bir mobil uygulamada kullanılan oyun içi jetonlar veya dijital koleksiyon kartları sanal para örnekleridir. Bu paralar, genellikle oyun içi ekonomilerde kullanılır ve genellikle oyun dışında kullanılamazlar. Sanal paraların hepsi kripto para değildir. Kripto paralar, sanal paraların alt kümesidir[55]. Sanal para, belirli bir platformda kullanılırken, kripto para blokzincir teknolojisiyle güçlendirilmiş ve genellikle merkezi olmayan bir yapıya sahiptir[56]. Sanal paraların blokzincir uygulamaları, kripto paralardır. Kripto paraların ilki, bitcoindir[57].

Kripto paralar, *"...itibari paralar gibi herhangi bir fiziksel bir karşılığı olmayan, dijital ortamda kullanılabilen, merkezi otoriteden tamamen bağımsız ve aracı kurumlar olmadan kişiler arası işlemlerin yapılmasına imkân veren sanal para* birimi…" olarak tanımlanabilir[58].

Kripto paraların, yasama düzeyinde tanımlanan bir tanımı birçok ülkede mevcut değildir. Kripto paraların birçok ülkede ödeme aracı olarak kullanılmasının yasaklandığı görülmektedir. Avrupa Birliğine bakıldığında, kripto varlık piyasalarını düzenleyen MiCA

[54] https://hukukvebilisim.org/dijital-para-ve-kripto-para-arasindaki-farklar/ (E.T. 18.05.2024.)
[55] https://hukukvebilisim.org/dijital-para-ve-kripto-para-arasindaki-farklar/ (E.T. 18.05.2024.)
[56] https://isternet.com/content/48/sanal-para-dijital-dunyanin-yeni-paralari (E.T. 18.05.2024.)
[57] https://medium.com/@simabaktas/elektronik-para-dijital-para-sanal-para-kripto-para-nedir-av-sima-baktas-c0ea08213a35 (E.T. 18.05.2024.)
[58] Mosmer, Samaruddin ve Başarır, Çağatay, Türkiye'deki Bireysel Kripto Para Yatırımcılarının Kripto Paralara Yaklaşımları, 2023, s. 48. https://doi.org/10.23834/isrjournal.1199344 (E.T. 18.05.2024)

regülasyonunda kripto para kavramı tanımlanmıştır. Bu tanımda, merkez bankası veya kamu kurumu tarafından çıkarılmayan veya temin edilmeyen bir para türü olarak işaret edilmiştir. Kripto paraların, merkezi bankası tarafından çıkarılan veya hukuken bir ödeme aracı olarak kabul edilen kaydi para ile doğrudan bağlantısı olması gerekmediği bu tanımdan anlaşılabilir.

Ülkemizde kripto para tanımı Blokzinciri Sözlüğü'nde yer almaktadır. T.C. Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi Blokzinciri Sözlüğü'nde "*Blokzincir ağında ödeme aracı olarak kullanılması için oluşturulmuş sanal paralardır. Merkeziyetsiz bir şekilde kullanımı kriptografik matematiksel işlemlerle güvence altına alındığından kripto para olarak anılmaktadır.*" olarak ifade edilmiştir[59].

Kripto para, modern finans dünyasında önemli bir yer edinen bir kavramdır; bu para birimi, geleneksel paradan farklı olarak sanal ve dijital özellikleri bir araya getirir. Örneğin, Bitcoin ve Ethereum gibi kripto para birimleri, merkezi olmayan yapısı ve dijital olarak saklanmasıyla dikkat çeker. Ancak kripto para kavramı sadece bunlarla sınırlı değildir; örneğin, oyun içi tokenler veya dijital koleksiyon kartları da kripto para özellikleri taşıyabilir.

Ülkelerin merkez bankaları tarafından ihraç edilen "Merkez Bankaları Dijital Para Birimleri" hariç tutularak (aşağıda anlatılmıştır), kripto paraların en önemli özelliğinin, bir otorite tarafından ihraç edilmeden gerçek veya tüzel kişiler tarafından bir değişim aracı olarak kabul edilmeleri olduğu söylenebilir. Kişiler tarafından benimsenen bu araç, belirli bir değere sahip olmaktadır. Bununla birlikte kripto paraları yasal para birimi olarak kabul eden ülkeler mevcuttur. Bu ülkelere örnek, El Salvador ve Orta Afrika Cumhuriyeti verilebilir.

El Salvardor'da Bitcoin, Yasama Meclisi'nde 9 Haziran 2021'de Bitcoin Kanunu'nun kabul edilmesiyle birlikte 7 Eylül 2021'de, ülkenin yasal para birimi haline gelmiştir[60].

Yine Bitcoin, Orta Afrika Cumhuriyeti Parlamentosunda oybirliği ile resmî para birimi olarak kabul edilmiştir[61].

Kripto para piyasalarına bakıldığında binlerce farklı kripto paranın mevcut olduğu görülebilmektedir. Binlerce farklı kripto paranın birbirlerinden farklı değerleri vardır.

[59] https://cbddo.gov.tr/sss/blokzincir-sozlugu/ (E.T. 18.05.2024)
[60] https://www.asamblea.gob.sv/sites/default/files/documents/decretos/8EE85A5B-A420-4826-ABD0-463380E2603B.pdf (E.T. 18.05.2024.)
[61] https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-61252871 (E.T. 18.05.2024.)

İçlerinden en popülerleri, uzun yıllar boyunca benimsenen Bitcoin ve Ether'dir[62]. Yaygın kullanımları gereği, Bitcoin ve Ether aşağıda detaylı şekilde açıklanacaktır.

2008 yılında "Satoshi Nakamoto" rumuzlu kişi/kişiler tarafından yayınlanan "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System" (Türkçe ifadeyle "Bitcoin: Eşler arası elektronik peşin ödeme sistemi") adlı makale[63] ile önerilen elektronik para sistemi olan Bitcoin, 2009 yılında uygulamaya geçmiştir[64]. Makale, Bitcoin Whitepaper'ı olarak da anılmaktadır[65]. Whitepaper, finans alanının bir kavramı olan "İzahname" Türkçeleştirilmiştir.[66]

Makale, sistemin asli amacının bankalar gibi aracı kuruluşlar olmadan para transferinin mümkün kılınması olduğunu önermektedir[67]. Bitcoin, gerçekten de eşler arası elektronik para göndermeyi aracısız olarak mümkün kılmıştır[68].

Bitcoin para birimi, "BTC" kısaltması ile kullanılır[69]. Bitcoin, elektonik parasının en küçük birimi satoshidir. 1 Bitcoin, 0.00000001 satoshi eder[70]. Bir başka ifadeyle, 1 Bitcoin, 100 Milyon Satoshi'dir. Bitcoinin en önemli özelliği arzının sınırlandırılmış olmasıdır. Bitcoin'nin en fazla 21 milyon BTC üretilebilecek olması nedeniyle yeni bitcoin üretimi yapılamayacaktır[71]

Bitcoin, blokzinciri altyapısıyla çalışır. Bitcoin'nin çalışma prensibinin arkasındaki teknolojinin bir blokzinciri olduğu bilinmektedir. Bitcoin Whitepaper'ında Blokzincir teriminin kullanmadığı görülmektedir. Makalede "chain of blocks" yani "bloklar zinciri" şeklinde ifade edilmiştir. Her ne kadar "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System" adlı makalede blokzinciri ifadesi kullanılmasa da makaleye bakıldığında, anlatılan sistem blokzincirinin işleyişidir. Blokzinciri, Bitcoin'den çok daha öncesinden beri kullanılmaktadır.

Bitcoin blokzinciri, başlangıcından itibaren bütün işlemleri tutar. Başlangıç blokuna "Genesis" yani Türkçe ifadeyle yaratılış bloku adı verilir[72]. Her blok, ağda yer alan kullanıcıların oluşturduğu topluluk tarafından onaylanmaktadır. Bitcoin, diğer kripto paralar

[62] https://www.bitcoin.com/get-started/difference-between-bitcoin-and-ethereum/ (E.T. 18.05.2024.)
[63] Nakamoto, Satoshi, Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System, 2008. https://bitcoin.org/bitcoin.pdf (E.T. 06.05.2024)
[64] https://www.bitcoin.com/get-started/difference-between-bitcoin-and-ethereum/ (E.T. 06.05.2024)
[65] https://www.bitpanda.com/academy/en/lessons/the-bitcoin-whitepaper-simply-explained/ (E.T. 06.05.2024)
[66] https://tr.linkedin.com/posts/dijitaltr_whitepaper-izahname-activity-6814897672374247424-OUaF?trk=public_profile_like_view (E.T. 06.05.2024)
[67] Nakamoto, s. 1.
[68] Pilavcı, s.22.
[69] Kargar, s.18.
[70] Kargar, s.18-19.
[71] Kargar, s.19.
[72] https://en.bitcoin.it/wiki/Genesis_block (E.T. 06.05.2024)

gibi, mal ve hizmet alım satımlarında kullanılmaktadır. Bitcoin, kripto varlık hizmet sağlayıcısı olan borsalarda işlem görebilir.

Ethereum blokzincirine ve kripto parası olan Ether'e, kripto paralar üzerine yapılacak bir incelemede mutlaka yer verilmelidir[73]. 2014 yılında Ethereum Whitepaper'ının Vitalik Buterin tarafından yayınlanmasıyla birlikte blokzincirin daha karmaşık işlemlerin gerçekleştirilebileceği bir platform olabileceği fikri ortaya atılmıştır. Ethereum, Bitcoin'nin geliştirilmiş ve farklı amaçlarda kullanımına imkan tanıyan bir versiyonu olarak kurulmuştur. Bitcoin, birinci nesil blokzincir; Ethereum blokzinciri ve akıllı sözleşmeler ise ikinci nesil blokzincir olarak tanımlanmaktadır.[74] İkinci nesil olarak yapılan tanımlamaların temel nedeni akıllı sözleşmelerin oluşturulmasında kullanılan Ethereum blokzincirinin, Bitcoin blokzincirine göre çok daha gelişmiş olması ve farklı işlevlere sahip olmasıdır[75]. Dağıtık hesap defterleri aracılığıyla sanal paranın arzını ve akışını mümkün kılan Bitcoin, bir elektronik nakit sistemi olarak çalışmaktadır[76]. Bitcoin, kullanıcıların işlemlerini otomize edebilecekleri araçlara sahip olmakla birlikte, bu araçlar ve otomatikleştirme oldukça kısıtlıdır[77]. Ethereum blokzinciri gibi sonradan ortaya çıkan blokzincirlerin altyapılarına bilgisayar dili entegre edildiğinden, kullanıcıların karmaşık yazılım programları oluşturabilmesi[78] ve bu yazılımların otomatik bir şekilde kendi kendini icra edilebilmesi imkanı ortaya çıkmıştır[79]. Örneğin, Ethereum blokzincirinin yazılım dili Solidity'dir. Kullanıcılar bu yazılım dilini kullanarak oluşturdukları programlarla akıllı sözleşmeler oluşturabilirler. Ethereum bu yeni nesil blokzincirlerinin ilki olmasına rağmen tek değildir. Kullanıcılar Ripple ve Nxt gibi platformlar aracılığıyla da akıllı sözleşmeler kurulabilmektedir[80].

Ether, Ethereum blokzincirinin kripto parasıdır. Ether, Ethereum ağındaki işlemlerin çalıştırılmasında kullanılanılmaktadır[81]. Ether'in asıl işlevi, Ethereum blokzinciri üzerinde akıllı sözleşmelerin programlanması ve çalıştırılması için ağdaki katılımcıların kullandığı

[73] Grenon, Sibilla, Codifying code? Evaluating US smart contract legislation, International Bar Association, 2019, s. 3.
[74] Kınacı, s.23; Kaya, s.5.
[75] Kaya, s.5.
[76] Kaya, s.5.
[77] Kaya, s.5.
[78] Bodo vd., **a.g.e.**, s.315.
[79] Kaya, 5-6.
[80] Çağlayan Aksoy, 2021, s.37.
[81] Vujičić, Dejan ve Jagodić, Dijana ve Ranđić, Siniša, Blockchain technology, bitcoin, and Ethereum: A brief overview, 2018 17th international symposium infoteh-jahorina (infoteh), 2018, s.4.

bir yakıt olarak ifade edilmiştir[82]. Bununla birlikte, Ethereum, ağa katılımcılarının kendi tokenlerini üretmesine imkan tanımıştır.

Kripto paraların dijital olarak görüntülenebiliyor olmaları, merkez bankaları tarafından çıkarılan paralarla doğrudan bir bağının olmaması, özel hukuk kişileri veya tüzeler kişiler tarafından kabul edilip kullanılmaları ortak özellikleridir. Kripto paralar dijital varlık niteliği taşır, aynı zamanda kripto varlık niteliği taşır. Merkez bankaları tarafından çıkartılan dijital para birimleri blokzincir altyapısı kullanmaları durumunda kripto paralar ile benzerlik göstermektedirler.

Merkez Bankaları Dijital Para birimleri (İngilizce Central Bank Digital Currency), İngilizce kısaltmasıyla CBDC'ler, devletlerin merkez bankaları tarafından tedavüle sokulan, dijital para birimleridir. Bu dijital paralar hesap temelli veya token temelli olabilir.

CBDC'lerin ilk örnekleri Bahama Merkez Bankası'nın çıkardığı "Sand Dollar"[83], Doğu Karayipler Merkez Bankası'nın çıkardığı "DCash"[84], Nijerya Merkez Bankası'nın çıkardığı "e-Naira"[85] ve Jamaika Merkez Bankası'nın çıkardığı "JamDex"[86]dir. Aralarında Çin, Rusya, ABD ve Avrupa Birliği üye ülkelerinin de olduğu pek çok devlet güncel olarak CBDC'ler konusunda araştırma ve pilot kullanım aşamasındadır. Türkiye Cumhuriyeti de CBDC konusunda, çalışmalarını devam ettiren öncü ülkelerdendir. Ülkemizde araştırma çalışmaları bitmiş, pilot kullanım öncesi kullanım çalışmaları devam etmektedir. İlk olarak, Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, On Birinci Kalkınma Planında kamuyla paylaşılan dijital lira projesi, Merkez Bankası, TÜBİTAK ve ASELSAN tarafından yapılan üçlü mutabakat sonucu hayata geçirilmeye başlandı.[87] Kamuoyuna yapılan açıklamada, dijital lira projesinin ikinci faz çalışmaları başladığı, kullanım teslerine geçildiği ve hatta ilk başarılı ödemenin gerçekleştiği duyuruldu.[88]

Türkiye'de de TCMB tarafından 16 Nisan 2021'de Resmî Gazetede yayınlanan 31456 sayılı yönetmeliğe[89] göre, kripto paraların ödemelerde doğrudan veya dolaylı şekilde

---

[82] Özer, Yusuf Mansur, Kişisel Verilerin Korunmasında Blokzincir Modeli: Vaatler ve Hukuki Engeller, On İki Levha Yayıncılık, İstanbul, 2020, s. 64.
[83] https://medium.com/türkiye/sand-dollar-projesi-6d1111e02191 (E.T. 18.05.2024)
[84] https://www.eccb-centralbank.org/d-cash (E.T. 18.05.2024)
[85] https://www.cbn.gov.ng/currency/enaira.asp (E.T. 18.05.2024)
[86] https://www.ledgerinsights.com/jamaica-cbdc-pos-upgrades/ (E.T. 18.05.2024)
[87] Ketizmen, Münir, Dijital Liranın Hukuki Durumu, 2023, https://akillisozlesmeler.bilkent.edu.tr/2023/03/dijital-liranin-hukuki-durumu/ (E.T. 18.05.2024.)
[88] T.C. Merkez Bankası "Dijital Türk Lirası Kullanımına İlişkin Basın Duyurusu" https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TR/TCMB+TR/Main+Menu/Duyurular/Basin/2022/DUY2022-55
[89] 16.04.2021 Tarihli ve 31456 Sayılı Resmi Gazete, Ödemelerde Kripto Varlıkların Kullanılmamasına Dair Yönetmelik.

kullanımı, ödeme ve elektronik para kuruluşlarının bu alanda hizmet sunması yasaklanmıştır[90]. Akabinde, 1 Mayıs 2021'de yayınlanan 3941 sayılı yönetmelikle[91] birlikte, kripto varlık hizmet sağlayıcıları suç gelirlerinin aklanması ve terörün finansmanının önlenmesine dair yönetmelik kapsamına dâhil edilmiştir[92].

1.1.1.5. NFT

Akıllı sözleşmeler non-fungible token'ların (NFT'ler) temelinde yatan teknolojik altyapıdır[93]. NFT'ler, blokzincir üzerinde oluşturulan ve her biri benzersiz olan dijital varlıklardır[94]. NFT'ler, sanat eserleri, ses dosyaları ve oyun içi varlıklar gibi dijital olan her varlık için oluşturulabilir. NFT'ler (Non-Fungible Token'lar), dijital dünyanın önemli yatırım araçlarından biri haline gelmiş ve bu yüzden kullanım alanları genişlemiştir[95]. Bu teknoloji, özellikle dijital sanat eserleri için yeni bir platform sunmakta ve bu eserlerin dijital ortamda korunmasını sağlamaktadır. NFT'ler, Ethereum'um ERC 721 standardı ile mümkün hale gelmiştir[96].

NFT (Non-Fundible Token), T.C. Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi Blokzinciri Sözlüğünde "blokzincir teknolojisi kullanılarak kriptografik yöntemlerle üretilen, benzersiz ve özel bir kripto jeton türü" olarak tanımlanmıştır.[97]

İngilizce tanımındaki 'non-fundible' ifadesi, değiştirilemez, yani misli olmayan anlamına gelmektedir. Misli olmayan kavramı, kripto para tokenleri gibi, aynı özelliklere sahip misli bir tokenin olmaması anlamına gelmektedir[98]. Gerçekten NFT'lerden her biri eşsiz ve özeldir. Diğer tokenler gibi bir birinin aynısı olan aynı veriye sahip tokenler değildir. Her biri birbirinden farklı eşsiz veri barındıran tokenlerdir. Tabi ki de aynı metaveriye sahip birden fazla NFT oluşturulabilir ancak her birinin eşsiz hash değeri vardır. Hash değeri, NFT'nin kimlik numarası gibidir. Her bir NFT'nin hash değeri birbirinden farklıdır.

Her NFT'nin bir akıllı sözleşmesi vardır. Bu akıllı sözleşme adresi ile mülkiyet hakları ve verilerin orijinalliği kanıtlanabilir[99]. Bir NFT'nin satışı gerçekleştiğinde, akıllı sözleşme,

---

[90] Mosmer ve Başarır, s. 50.
[91] 01.05.2021 Tarihli ve 31471 Sayılı Resmî Gazete, Suç Gelirlerinin Aklanmasının ve Terörün Finansmanının Önlenmesine Dair Tedbirler Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik.
[92] Mosmer ve Başarır, s. 50.
[93] https://arksign.medium.com/akilli-sozlesmelerle-dijital-varliklarin-kayit-ve-devri-407786ed2da0 (E.T. 18.05.2024.)
[94] Arıkan, s. 323.
[95] Arıkan, s. 323.
[96] Arıkan, s. 323.
[97] https://cbddo.gov.tr/sss/blokzincir-sozlugu/ (E.T. 18.05.2024.)
[98] Arıkan, s.324.
[99] https://arksign.medium.com/akilli-sozlesmelerle-dijital-varliklarin-kayit-ve-devri-407786ed2da0 (E.T. 06.05.2024)

ödemenin alınması ve NFT'nin transferinin gerçekleştirilmesi gibi işlemleri otomatik olarak yürütmektedir[100]. NFT'yi satın aldığınızda, akıllı sözleşme sizin yeni sahip olduğunuzu kaydeder. Satış gerçekleştiğinde ise sözleşme otomatik olarak güncellenerek mülkiyeti yeni alıcıya aktarır. Bu sayede, NFT'nin sahiplik geçmişi şeffaf ve sorgulanabilir hale gelir. Akıllı sözleşmeler, eserin mülkiyetini takip edebilir, transferlerini gerçekleştirebilir ve hatta orijinal yaratıcıya telif ücreti ödeyebilir. Bu, güvenli ve merkezi olmayan bir şekilde varlık transferlerini sağlar.

NFT'ler, on-chain (blokzincire bağlı) ve off-chain (blokzincire bağlı olmayan) olarak ikiye ayrılabilir. Blokzincire bağlı NFT'ler, tamamen blok zincirinde var olan ve tüm verilerini ve akıllı sözleşmelerini blokzincirde depolayan NFT'lerdir[101]. Bu, NFT'nin verilerinin blokzincirde depolandığı anlamına gelir.

Bloğa bağlı olmayan NFT'ler, tamamen blokzincirde bulunmayan NFT'lerdir. Genellikle, bloğa bağlı olmayan NFT'lerin akıllı sözleşmesi dijital çalışmanın dijital bir kopyasını veya herhangi bir metaveriyi blok zincirinde depolamaz, ancak yalnızca bloğa bağlı olmayan bir depolama konumuna bir işaretçi depolar, bu nedenle bu tür NFT'ler blokzincire bağlı olmayan olarak adlandırılır[102].

1.2. AKILLI SÖZLEŞMELER

Blokzinciri teknolojisinden bağımsız olarak, 1996 yılında Nick Szabo tarafından öne çıkarılan bir kavram olan akıllı sözleşmeler, otomatik olarak çalışan bilgisayar programlarını ifade etmektedir[103]. Nick Szabo, 1996 yılında "Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets" başlıklı makalesi ile, merkezi olmayan kayıtlar şeklinde kurgulanacak "akıllı sözleşme" adlı bilgisayar programlarının, tarafların karşılıklı olarak belirledikleri vaatlerin ve bu vaatlerin yerine getirilecekleri protokollerin dijital biçimde tanımlandığı bir tür sözleşme olduğunu ifade etmiştir[104].

Nick Szabo, otomat makinelerinin akıllı sözleşmelerin ilkel ataları gibi düşünülebileceğini öne sürerek akıllı sözleşmelere örnek vermiştir. Szabo'ya göre otomat makinesi basit bir mekanizma aracılığıyla madeni parayı alır, değişimi gerçekleştirir ve kullanıcının seçim yaptığı malı kullanıcıya sunarak sözleşmeyi tamamlamaktadır[105].

---

[100] https://arksign.medium.com/akilli-sozlesmelerle-dijital-varliklarin-kayit-ve-devri-407786ed2da0 (E.T. 18.05.2024.)
[101] https://block.co/off-chain-vs-on-chain-nfts/ (E.T. 18.05.2024.)
[102] https://block.co/off-chain-vs-on-chain-nfts/ (E.T. 18.05.2024.)
[103] Szabo, Nick, Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets, 1996, http://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts_2.html (E.T. 06.06.2024)
[104] Yıldırım, A.N., s.39.
[105] Kaya, s.3.

Szabo'nun örneğine bakıldığında gerçekten de otomat makinelerinin, bazı şartlar altında çalışması için gerekli sisteme sahip, sadece bu şartlar kapsamında istenen sonucu vermeye programlanmış makineler olmaları nedeniyle akıllı sözleşmelerin ana fikrine sahip örnek olabilecekleri söylenebilir[106].

Otomat makineleri akıllı sözleşmelerin ilkel bir örneği olarak verilebilmesine karşılık, akıllı sözleşmeler iki veya daha fazla tarafın karşılıklı edimlerini otomatik bir şekilde ifa edilmesine olanak tanımaktadır[107].

Nick Szabo tarafından akıllı sözleşme fikir olarak ortaya atıldığında, akıllı sözleşmeleri çalıştırabilecek mekanizma henüz ortaya çıkmış değildi. Blokzincirin ortaya çıkmasıyla beraber, akıllı sözleşmelerin hayata geçirilmesi üzerine yoğunlaşılmıştır.

Akıllı sözleşmeler, blokzincir teknolojisiyle beraber kullanılmakta ise de bu, akıllı sözleşmelerin blokzincir olmadan kurulamayacağı anlamına gelmemektedir. Otomat makinesi örneği gibi, blokzincir teknolojisi kullanılmadan kurulan akıllı sözleşmeler de vardır. Yukarıda açıklanan otomat örneğinde de olduğu gibi akıllı sözleşmeler blokzincir kullanılmadan da kurulabilmektedir[108]. Bu tez kapsamında blokzinciri üzerinde çalışan akıllı sözleşmeler incelenmektedir.

Akıllı sözleşmeler, T.C. Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi Blokzinciri Sözlüğü'nde "*Bir güven otoritesine ihtiyaç duyulmadan, kişiler veya kurumlar arasında yapılan ve şartları dağıtık defter teknolojileri protokolleri ile garanti altına alınmış anlaşmalardır. Anlaşma şartları blokzincir doğrulama mekanizmaları vasıtası ile sağlandığında; yükümlülükler otomatik olarak yürürlüğe girer ve blokzincir ağında kayıt altına alınır.*" olarak ifade edilmiştir.

Akıllı sözleşmelerin uluslararası kabul gören, uzlaşılmış bir tanımı bulunmamaktadır. Her ülkede farklı şekilde anlaşılmakta ve uygulanmaktadır. Temel olarak ifade etmek gerekirse, önceden belirlenmiş olan şartların gerçekleşmesi halinde sözleşmede gerçekleştirilmiş olan şartların otomatik olarak icra edildiği bir mekanizma olarak tanımlanabilmektedir. Akıllı sözleşme kavramı, uygulamalarına göre bazen yalnızca teknik anlamda bir kodu ifade ederken, bazen de hukuki bir sözleşmeyi ifade etmektedir[109].

---

[106] Kaya, s.3.
[107] Kaya, s.4.
[108] Kaya, s.6.
[109] The Law Commission, Smart Contracts Call for Evidence, (Aralık 2020), s. 6, https://s3-eu-west-2.amazonaws.com/lawcom-prod-storage-11jsxou24uy7q/uploads/2020/12/201216-Smart-contracts-call-for-evidence.pdf (E.T. 18.05.2024).

Akıllı sözleşmelerin blokzincir uygulaması Ethereum ile başlamıştır. Ethereum'un kurucusu Vitalik Buterin, akıllı sözleşmeleri "dijital varlıkları önceden belirlenmiş kurallara göre otomatik olarak hareket ettiren sistem" olarak tanımlamıştır[110]. Ethereum, özellikle finansal işlemler veya sigorta sözleşmeleri konularında akıllı sözleşmelerde karmaşık işlem prosedürlerini gerçekleştirmeyi mümkün kılmıştır[111]. Ayrıca, Ethereum dijital depolama kiralama, hesaplama gücü ve iletişim bant genişliği içeren işlemler için de kullanılabilir.[112]

Ethereum ilk ve en bilinen akıllı sözleşme platformu olmakla birlikte, günümüzde bir çok akıllı sözleşme platformu bulunmaktadır. BNB Smart Chain, Solana, Cardano ve Hyperledger Fabric akıllı sözleşmelerin kurulabileceği platformlardır[113].

Bir A kişisi, B kişisiyle beraber bir satım sözleşmesi yapmak istediğinde, genellikle işlem için bir aracıya ihtiyaç duymaktadır. Akıllı sözleşmelerle birlikte aracılar ortadan kalkmıştır. Tarafların önceden belirlediği koşulların gerçekleşmesi halinde, akıllı sözleşme taraf müdahalelerine veya üçüncü tarafın aracılığına gerek kalmaksızın otomatik olarak icra edilmektedir. Tarafların doğrudan birbirlerine vermek istedikleri değerler, bir bilgisayar kodu kullanılmak suretiyle blokzincirde otomatik olarak değiş-tokuş edilebilmektedir. Akıllı sözleşmeler teknik olarak, gerçek sözleşme hükümlerinin kod olarak sisteme işlenmesini gerektirmektedir. Değer yargıları, yorum ve takdir yetkisi içermeyen her sözleşmenin kodla çalışabilmesi teorik olarak mümkün olmakla birlikte örneğin karmaşık,uzun ve 250 sayfalık bir sözleşmenin koda dönüştürülerek akıllı sözleşme olarak kurulması pratik değildir. Bu nedenle sözleşme öncesi görüşmelerde tarafların öncelikle, akıllı sözleşme olarak uygulamak istedikleri hükümleri sonradan koda dönüştürülmek üzere yazılı bir şekilde oluşturmalarında fayda vardır[114] .

Akıllı Sözleşmeler, başlı başına bir sözleşme olarak kurulabileceği gibi, asıl sözleşmeye ek olarak, asıl sözleşmeyi otomatik icra etmek amacıyla da düzenlenebilir ve kullanılabilir.

Akıllı sözleşmelere ait yapılacak bir incelemede DAO'lara da yer verilmesi gerekmektedir. DAO, "Decentralized Autonomous Organizations" kelimelerinin baş

---

[110] Buterin, Vitalik, A Next Generation Smart Contract & Decentralized Application Platform, 2015, s.1.https://pdfs.semanticscholar.org/0dbb/8a54ca5066b82fa086bbf5db4c54b947719a.pdf?_ga=2.20254776.1490971709.1588727694-320339882.1588727694 (E.T. 06.05.2024)

[111] Pilavcı, s.16.

[112] Omohundro, Steve, Cryptocurrencies, Smart Contracts, and Artificial Intelligence, 2014, Newsletter AI Matters, Volume1(2), s.19-21. https://dl.acm.org/citation.cfm?id=2685334. (E.T. 18.05.2024)

[113] https://www.techtarget.com/searchcio/tip/Top-smart-contract-platforms-to-consider (E.T. 18.05.2024)

[114] Pilavcı, s. 7.

harflerinden oluşan bir kısaltmadır[115]. "Decentralized Autonomous Organizations", merkezi olmayan otonom organizasyonlar olarak Türkçeleştirilebilir[116]. Aşağıda, ilk DAO ve meşhur "DAO olayı" detaylı açıklanacaktır[117].DAO'lar, akıllı sözleşmelerin birleşiminden oluşan, yani birden fazla akıllı sözleşmeyi bir araya getirerek daha gelişmiş işlevlere sahip uygulamalardır. DAO'ların pek çok işlevi olabilir. Kredi verme platformları (örneğin MakerDAO), dağıtık yönetişim sistemleri (örneğin, TheDAO, MolochDAO, DxDAO, vb.) en yaygın DAO'ların oluşturulma amaçlarıdır. DAO'ya katılmak isteyen kişiler, DAO tokenları alarak sürece dahil olurlar. Aldıkları bu tokenlar, kendilerine oy hakkı ve DAO faaliyetleri sonucunda elde edilen getirilerden yararlanma imkânı tanımaktadır.

2. AKILLI SÖZLEŞMELERİN ÖZELLİKLERİ

Her akıllı sözleşme kodlandığı şekilde çalışacağından, kodlamalara yani şartlarına bağlı olarak birbirlerinden farklılıklar gösterirler. Akıllı sözleşmelerin uluslararası kabul gören bir tanımı da mevcut olmadığından, akıllı sözleşmelerin ortak özellikleri açıklanarak kavramın anlatılması uygun olacaktır.

2.1. Akıllı Sözleşmelerin Elektronik Sözleşmelerden Ayrılması

Akıllı sözleşmeler ile benzer bir kavram olan elektronik sözleşmelerin farkının açıklanması gerekmektedir. Her iki kavram da klasik anlamda alışagelmiş yazılı sözleşme formatından farklı olmakla birlikte çalışma mekanizmaları ve altyapıları birbirlerinden farklıdır[118].

Elektronik sözleşmeler, elektronik ortamda ve elektronik araçlar kullanılarak akdedilen, taraf iradelerinin elektronik araçlar vasıtasıyla iletildiği sözleşmelerdir[119].

Elektronik sözleşmeler, aslında geleneksel anlamda yazılı bir sözleşmenin dijital ortamda sergilenmesine ve taraf iradelerinin web siteleri, e-posta gibi elektronik yollarla buluşmasına vasıta olurken, akıllı sözleşmeler yukarıda anılı niteliklere ek olarak tarafların sözleşme kurma iradelerini yazılım kodu aracılığıyla ortaya koyabilmelerine[120], karşılıklı edimlerin değiş tokuşunda yazılım ve donanımların kullanılmasına[121] ve sözleşme

[115] Karatekin Alkoç, Yasemin, Merkeziyetsiz Otonom Kuruluşlar (Dao) Ve Vadedilen Yeni Yönetim Anlayışı Üzerine Bir Literatür Taraması, 2023, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 25(4), 1923-1934. https://doi.org/10.16953/deusosbil.1279201 (E.T. 06.05.2024)
[116] https://bctr.org/wp-content/uploads/2022/11/DAO22.pdf (E.T. 06.05.2024)
[117] Bknz. s.29.
[118] Kaya, s.8.
[119] Çağlayan Aksoy, 2021, s. 96.
[120] Müller, Lukas ve Seiler, Reto, Smart Contracts aus sicht des Vertragsrechts (Funk-tionsweise, Anwendungsfalle und Leistungsstörungen), Aktuelle Juristische Praxis, 2019, s. 322.
[121] Werbach, Kevin ve Cornell, Nicolas, Contracts Ex Machina, Duke Law Journal, 2017, Vol. 67, s.323.

koşullarının yerine getirilmesi için gerekli olan mantıksal işlemlerin uygulanmasına imkan tanımaktadır[122].

İki kavramın birbirinden ayrılan en önemli özelliği, akıllı sözleşmelerin elektronik sözleşmelere ek olarak otomatik ifa niteliğine sahip olmalarıdır. Bu kapsamda akıllı sözleşmeler, elektronik sözleşmelerin otomatik ifa özelliği eklenmiş bir alt kümesi olarak kabul edilebilir[123].

2.2. Protokolde Değişiklik Yapılamaması

Akıllı sözleşmeler, dağıtık defterler üzerinde blokzincir platformlarında yazılım programları olarak oluşturulduğu için, taraflar sisteme girdikten sonra bunları değiştirme çok zordur. Bu özelliğe değişmezlik adı verilir [124]. Akıllı sözleşme teknolojisinin değişmezlik özelliği, blok zincir platformlarında yer alan sistemlerin kullanıcıları için önemli sonuçlar doğurmaktadır.

Öncelikle, blokzincirin değiştirilemezlik özelliği, ekonomik açıdan zayıf konumda bulunan taraflar (örneğin tüketici) için bir güvence niteliği taşımaktadır. İkinci olarak, internet üzerinden veri aktarımı, verilerin değiştirilme veya kopyalanma riski taşıyabilir[125]. Blokzincir tabanlı sistemlerde, taraflar verinin kopyalanamayacağını bilerek transfer yapmaktadır. Bu durum, tarafların dahil oldukları veya olmak üzere oldukları işlemler hakkında fazla bilgi paylaşamamalarına rağmen, çok sayıda farklı paydaşla daha şeffaf ve güvenli bir ortamda işlem gerçekleştirme imkanı sunmaktadır[126]. Değiştirilemezlik özelliğinin avantaj sağladığı durumlarla birlikte, uygulamada yol açtığı sorunlar da mevcuttur[127]. Olumsuz durumlar için verilebilecek belki de en önemli örnek, 2016 yılında gerçekleşen ve "DAO olayı" olarak anılan olaydır[128]. Decentralized Autonomous Organization (DAO) isimli bir kuruluşa saldırı gerçekleşti ve saldırganlar kodun güvenlik açıklarından faydalanarak yaklaşık 50 milyon ABD Doları değerinde Ether çalarak sistemden kaçtı[129].

---

[122] Kaya, s.9.
[123] Kaya, s.9.
[124] Pilavcı, s.85.
[125] *(Hari & Pasquier 2018).*
[126] Gapgemini Consulting, Smart Contracts in Financial Services: Getting from Hype to Reality. https://www.capgemini.com/consulting-de/wpcontent/uploads/sites/32/2017/08/smart_contracts_paper_long_0.pdf. (E.T. 28.05.2024)
[127] Pilavcı s.86.
[128] Clément, Marc, Smart Contracts and the Courts, The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms, 2019, s. 284; Werbach, s. 77 vd; Müller, s. 67.
[129] Gomez Gelvez, Maria Paola, Explaining the DAO exploit for beginners in Solidity, 2016, Medium. https://medium.com/@MyPaoG/explaining-the-dao-exploit-for-beginners-in-solidity-80ee84f0d470 (E.T. 28.05.2024)

DAO, Ethereum blokzincir altyapısını kullanan ve kitlesel fonlama amacıyla hazırlanmış, geliştiricilerinden bağımsız olarak hareket eden bir tür akıllı sözleşme projesidir[130]. DAO, daha sonradan bir kavram olarak benzer organizasyonları tanımlamak için kullanılmıştır.

DAO'da, blokzincir projeleri yatırımcı kullanıcılar ile buluşturulmaktaydı, tanıtılan projeyi beğenen kullanıcılar öngörülen Ether bedelini ödeyerek projelere katılımcı olmakla birlikte, kendilerine tanımlanan token aracılığıyla projenin yönetilmesi ile ilgili oylamalara katılıp, oy kullanma haklarına sahiplerdi[131]. DAO olayı, o zamana kadar yapılmış en büyük kitle fonlaması olan, hacklenme tarihine kadar yaklaşık 150 milyon ABD Dolarına tekabül eden 12,7 milyon adet ether toplanmış akıllı sözleşmelerden oluşan projenin[132], kodlarında var olan bir açığın sistemdeki bir kullanıcı tarafından kötüye kullanılması sonucu, 7 Haziran 2016'da katılımcıların DAO'ya vermiş oldukları 50 milyon Amerikan Doları değerindeki kripto varlık, DAO'dan yer alan kullanıcıların fonların bulunduğu havuzdan çekilmiştir[133].

İçi boşaltılan DAO'nun kullanıcıları için öne sürülen bir çözüm, Ethereum blokzincirinde çatallanma adı verilen işlemin yapılması ve bu yöntemle çekimi yapılan kripto varlıkların DAO'ya iadesinin sağlanmasıdır[134].

Yaşanan olaydan sorumlu kişi, bir mektup yayınlayarak, DAO'nun kodla yönetildiğini, yaptığı çekimin kod tarafından izin verilen bir eylem olduğunu ve elinde bulundurduğu kripto paraların bu nedenle hukuka uygun olduğunu iddia etmiştir. DAO katılımcılarının bir kısmı, eylemi savunmamakla birlikte, bu iddiayı haklı bularak blokzincire müdahele edilmesine gerek olmadığı düşüncesini benimsemişlerdir[135].

Ethereum ana geliştiricileri, DAO katılımcıların çoğunluğunun ikna edilmesiyle birlikte çatallanma (İngilizce "hard fork" olarak anılmaktadır") yaparak çekilen kripto paralara ilişkin transfer işlemlerini ana blokzincirden geri alarak katılımcıların parasını DAO'nun kendisine iade etmiştir[136].

---

[130] Yıldırım, A.N., s. 69; LAUSLAHTI, Kristian, MATTILA, Juri ve SEPPÄLÄ, Timo, Smart Contracts – How will Blockchain Technology Affect Contractual Practices?, ETLA Reports No 68, 2017, s. 5. https://pub.etla.fi/ETLA-Raportit-Reports-68.pdf (E.T. 27.05.2024)

[131] Yıldırım, A.N., s. 69.

[132] Güçlütürk, Osman Gazi, The DAO Hack Explained: Unfortunate Take-off of Smart Contracts, 2018, https://medium.com/@ogucluturk/the-dao-hack-explained-unfortunate-take-off-of-smart-contracts-2bd8c8db3562 (E.T. 15.05.2024)

[133] Yıldırım, A.N., s.68-69; Blockchain Türkiye, DAO Raporu (DAO), 2022, s.10 https://bctr.org/wp-content/uploads/2022/11/DAO22.pdf (E.T. 18.05.2024)

[134] https://en.wikipedia.org/wiki/Decentralized_autonomous_organization (E.T. 18.05.2024)

[135] Blockchain Türkiye, DAO, s.10.

[136] Blockchain Türkiye, DAO, s. 10.

Çatallanma işlemi yapıldığında, gerçekleştiği andan itibaren blokzincirde adeta bir çatallanma meydana gelir ve oluşturulan yeni bloklar iki farklı zincir halinde devam ederler[137].

Bu durumdan rahatsız olup, eski versiyonda kalmak isteyenler Ethereum Classic (ETC) (orijinal hali) blokzinciri olarak bilinen ve ethereum blokzincirinin orijinal hali olan blokzincirin tokenlerine sahip oldu, ikna edilenler değiştirilmiş haliyle kullanıma devam edilen Ethereum blokzincirin tokeni olan Ether'e sahip oldular[138].Burada blokzincir teknolojisinde var olan kodun değiştirilemezliği özelliğinin, akıllı sözleşmelerin dışarıdan müdahaleye kapalı şekilde kendi kendini icra etmesi ve durdurulamaması (geriye döndürülememesi) şeklinde sonuç doğurduğu söylenebilir. Her ne kadar dışarıdan blokzincirin kendisine müdahele öngörülen ve arzu edilen bir yöntem olmasa da, yaşanan olumsuz sonuca bir çözüm olmak için istisnai bir çözüme başvurulmuştur[139].

2.3. Otomatik Uygulanması

Akıllı sözleşmeler, yukarıda da anlatıldığı üzere sözleşme şartlarının gerçekleşmesi halinde otonom bir şekilde işlem gerçekleştirebilen elektronik sözleşmelerdir.

Haklar, yükümlülükler ve yaptırımlar (cezai şartlar, tazminat, hizmet durdurma gibi) gibi bir sözleşme yer alan hükümlerin yerine getirilmesi, sistem tarafından otomatik olarak kod yapısı ve önceden belirlenmiş kurallara göre sağlanır[140].

Akıllı Sözleşmeler, otomatik şekilde uygulanırlar. Sözleşme kendi kendini koşullarının yerine getirildiği durumda ifa eder[141]. Otomatik icra edildiği için taraflara veya 3. Kişilere ihtiyaç duyulmaz[142]. Otomatikleştirme sayesinde, insan hatası gibi riskler ortadan kalkarak işlemlerin daha hızlı, güvenilir ve hatasız bir şekilde tamamlanması sağlanır[143]. Kişilerin keyfiyetleri veya takdir yetkileri olmadıkları için otomatik icra taraflar istemeseler de gerçekleşir. Bunun bir olumsuz yanı, yanlışlıkla yapılan işlemler için telafi imkanının olmamasıdır.

2.4. İşlem Şeffaflığı

---

[137] Yıldırım, A.N., s.70.
[138] Blockchain Türkiye, DAO, s.10.
[139] Yıldırım, A.N., s. 68-71.
[140] Pilavcı, s.6.
[141] KELEŞ, Mehmet Koray, Gümrük Beyannamesinin Akıllı Sözleşme Aracılığı İle Düzenlenmesi Üzerine Bir Uygulama, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Burdur, 2023, s.62.
[142] Pilavcı, s.70.
[143] https://www.paribu.com/blog/perspektif/turk-hukuku-kapsaminda-akilli-sozlesmeler/ (E.T. 28.05.2024)

Blokzincirde yapılan işlemler şeffaftır. Akıllı sözleşmelerin şeffaflığı, ağdaki kullanıcıların tüm işlemleri görüntüleyebileceği, her kişinin yanlızca tarafları ve verinin boyutunu (kendini ifa edecek kodun boyutu) görebileceği şekilde şeffaftır. Tam bir şeffaflık olduğu söylenemez. Pseudönimliktir. Blokzincir üzerinde çalışan bir akıllı sözleşmenin içeriğini herkes göremez. İçeriği şifrelenerek sisteme yüklendiği için herkes tarafından anlaşılamayacak şifrelenmiş şekilde görüntülenir. Yanlızca o sözleşmeyi imzalayan açık anahtarların sahiplerinde (sözleşmenin tarafları) yer alan özel anahtarlar ile şifrelemesi çözümlenerek görüntülenebilir. Burada herkesçe görüntülenebilecek şey, tarafların açık anahtarlarıdır. Ağdaki işlemleri görüntüleyen ağdaki katılımcılar açık anahtarları ve yukarıda sayılan diğer verileri görüntüleyebilirler. Ancak görüntüledikleri örneğin açık anahtarların gerçekte kime ait olduğunu bilmezler. Gördükleri tek şey "0x…" olarak başlayan alfanumeratik bir sayı ve harf dizisidir.

Akıllı sözleşmelerin bu şeffaflık özelliği, gizlilik açısından riskler de içerebilir. Bir akıllı sözleşme ilişkisine girilen tarafın açık anahtarının bilindiği durumda. Kişinin kim olduğu ve açık anahtarı/genel anahtarı bilinirse, gerekli yazılımlar kullanılarak o kişinin sahip olduğu kripto varlıklardan, imzaladığı diğer akıllı sözleşmelere kadar yaptığı tüm işlemler görüntülenebilir. Burada yine tek sorun tahmin edilemeyecek kod ile kişinin bağdaşmasıdır. Buna bir çözüm olarak, takip edilmenin önüne geçilmesi amacıyla kişiler yaptıkları işlemleri bazen yeni cüzdanlar, yeni açık anahtarlar oluşturarak yapmaktadır.

2.5. İşlem Güvenliği

Akıllı sözleşmeler, işlemlerin güvenli bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlar. Sözleşmenin ifasında tarafların müdahalesi ya da talepleri yerine, söz konusu yükümlülüklerin yerine getirilmesi ve yaptırımların uygulanması tamamen akıllı sözleşmenin kod yapısına ve sistemin kurallarına tabi olduğu söylenebilir[144]. Bir akıllı sözleşmede, taraflardan birinin ödeme yükümlülüğünü vade tarihinde gerçekleştirmediği durumda, insan müdahelesine gerek kalmadan akıllı sözleşme otomatik olarak sözleşmede öngörülen şekilde harekete geçebilir[145]. Sözleşmenin hükümlerine göre bu hareket, sözleşmenin sonlandırılmasından, sağlanan hizmete erişimin kısıtlanmasına kadar pek çok farklı şekilde karşımıza çıkabilir.

[144] Pilavcı, s. 6.
[145] Pilavcı, s. 6.

Taraflar, kişilere güvenmektense, sistemin kendisine güvenirler. Blokzincir sayesinde yeni bir güven mekanizması oluşturulmuştur. Akıllı sözleşmelerin kullanıldığı işlemlerde tarafların birbirini tanıması ve güven duyması gerekmez.

Akıllı sözleşmelerin icrası için aracılara veya üçüncü kişilere ihtiyaç duyulmaz. Klasik anlamda bir elektronik para gönderilmesi örneğinde, taraflar bankacılık uygulamalarını ve bu uygulamalarda para göndermeyi mümkün kılan merkezi otoriteler arasında köprü gören EFT, FAST vb. sistemleri kullanmaktadır. Akıllı sözleşme tabanlı dijital varlık gönderme işlemlerinde bu örnekte olduğu gibi merkezi otoriteye ihtiyaç duyulmaz[146]. Aracıların ortadan kalkmasıyla birlikte aracılara ödenen hizmet bedellerinin de gündeme gelmeyeceği ve bu sebeple akıllı sözleşmelerin var olan iş ve işlemlerdeki maliyeti düşüren, ekonomik avantajı olan uygulamalar olduğu söylenebilir[147].

Aracılar sadece bankalar veya ödeme kurumları değildir. Noterler ve avukatlar da aracı sayılabilir. Ayrıca Apple, Facebook, Amazon, Microsoft, Alibaba, Samsung ve SAP gibi dijital işletmeler için merkezi platformlar sağlayan büyük şirketler aracı sayılırlar[148].

Aracılar, taraflar için işlemlerde güven faktörü olarak yer alırlar[149]. Blokzincir teknolojisi ile akıllı sözleşmeler, kullanıcıların aracılara güvenmek yerine birbirlerine güvendiği bir sistem sağlamaktadır. Başka bir deyişle, güven merkeziyetçi kurumlardan sistemi oluşturan düğümlere geçmiştir[150]. Bununla birlikte, aracıların gelişen teknolojiye uyum sağlayıp, yeni sistemde kendilerine bir yer edinme arayışında oldukları söylenebilir. Örneğin Bankalararası Kart Merkezi (BKM) Ocak 2017'de 'BBN'adı verilen dijital kimlik tabanlı bir blokzincir projesini hayata geçirmiştir. *"BBN uygulaması aracılığı ile BKM; çalışanlarının mobil cihazlarına yükleyip kullanabilecekleri uygulamalar üzerinden dijital kimliklerini oluşturmalarını, blockchain'e kaydetmelerini, verilen hedefleri yerine getirmeleri halinde puan kazanmalarını, bu puanları diğer kullanıcılara transfer etmelerini ve uygulamalar içerisindeki mağazalarda listelenen ürünleri puanları ile almalarını sağladı."*[151]

Tüm bu işlemleri gerçekleştiren, kullanıcının emrini icra eden merkezi otoritelere, akıllı sözleşmelerle beraber artık ihtiyaç kalmamıştır. Bunun yanında, blokzincirdeki kodun

---

[146] Pilavcı, s. 22.
[147] https://tr.tradingview.com/news/coinotag:e93bdb41ed9e8:0/ (E.T. 28.05.2024)
[148] Pilavcı, s. 25.
[149] Pilavcı, s. 25.
[150] Pilavcı, s. 25.
[151] Bankalararası Kart Merkezi A.S, "KEŞİF: BLOCKCHAIN'İN SIRLARI BBN Faz 1" Raporu Mart 2018. https://bkm.com.tr/wp-content/uploads/2018/03/Blockchain-Raporu_bbn_faz1.pdf (E.T. 28.05.2024)

işlemesine bağlı gerçekleşecek işlemin kaderi, sistemin kendisine bağlıdır. Blokzincirin çalışması durduğu zaman -bu en basit olarak ağda yapılacak güncelleme veya bakım ile de olabilir- işlem de gerçekleşemez. Akıllı sözleşme kodunda bir hata olması sebebiyle de işlemin gerçekleştirilemediği durumlarda gündeme gelebilir. Akıllı sözleşmeler yazanlar tarafından (kodlayanlar tarafından) nasıl yazıldılarsa öyle zincire eklenirler. Sonradan değiştirilmeleri mümkün değildir. Bu da aslında akıllı sözleşmelerin yine en önemli özelliklerindendir. Sistemin merkeziyetsiz olduğu senaryolarda – bu da akıllı sözleşmelerin getirdiği en önemli imkanlardan biridir- sistemin kaderinin blokzincire veya koda bağlı olması da bir risk taşır. Bu, kullanıcıların olumsuz bir durumda başvurabilecekleri, sistemin işletilmesinden sorumlu olan bir hizmet sağlayıcısı olmadığı durumlarda kullanıcıların aldığı bir risktir. Dışarıdan üçüncü kişilerin bir müdahale ile blokzincir yapısını değiştirmesi öngörülen ve istenen bir durum olmamakla birlikte, yukarıda anlatılan DAO olayı gibi istisnalar mümkündür[152].

2.6. Akıllı Sözleşmelerin Kurulamayacağı Durumlar

Her sözleşme hükmü, kolay bir şekilde akıllı sözleşme koduna dönüştürülemeyeceğinden ve akıllı sözleşme kodu tarafından olarak yerine getirilemeyeceğinden akıllı sözleşmelerin kullanım alanları sınırlıdır[153].

Akıllı sözleşmeler yoruma açık değildir. Yoruma açık ifadeler veya koşullar akıllı sözleşmelere kodlanamazlar. Aynı şekilde takdir yetkisi kullanılacağı durumlarda da akıllı sözleşmeler kullanılamaz. Akıllı sözleşme otomatik ifa edeceği için kendisinin bir karar alma mekanizması yoktur. Akıllı sözleşme, önceden kodlanan koşullar ile kendi kendini otomatik ifa eder, çalıştırır. Akıllı sözleşmelerin çalışma prensibine aykırıdır.

Benzer şekilde, değer yargılarının da kullanılacağı sözleşme ilişkilerinde akıllı sözleşmeler kullanılamaz. Örneğin bir dijital varlık transferi akıllı sözleşme tarafından ifa edilebilirken sistem, soyut ve değer yargısı gereken iyiniyet veya basiretli tacir gibi davranma yükümlülüklerini yerine getiremez[154].

Akıllı sözleşmeler, otomatik olarak, (taraflara, 3. Kişilere veya aracının; kararına, onayına, rızasına, takdir yetkisine veya değer yargılamasına ihtiyaç kalmadan) çalışırlar. Bu sebeple bu durumlarda akıllı sözleşmeler kullanılamaz. Yorum gerektiren, takdir yetkisi

[152] Yıldırım, A.N., s. 71.
[153] De Filippi ve Wright, s. 77.
[154] De Filippi ve Wright, s.77.

gerektiren ve değer yargılarının kullanılması gereken durumlarda akıllı sözleşmelerin kullanılmasının yapay zeka ile mümkün olabileceği değerlendirilmektedir[155].

2.7. Bilgi Edinimi Oracle'dan Sağlanır

Akıllı sözleşmeler, kodlarının otomatik çalıştığı bilgisayar programlarıdır ve muhakeme gibi Yapay Zeka ("YZ") seviyesinde özellikler göstermezler. Ayrıca akıllı sözleşmeler, gerçek dünya ile bağlantı kuramaz ve etkileşime giremezler. Akıllı sözleşmeler her ne karar aracıya veya 3. kişiye ihtiyaç kalmadan kendi kendine çalışıp ifa etseler dahi bazı durumlarda, örneğin objektif koşulların gerçekleşmesi durumu için dışarıdan bu durumun gerçekleşip gerçekleşmediğine dair bilgi alması gerekir. Bu engellerin aşılmasına ve sistemin kendi sınırlarının ötesine geçmesine yardımcı olmak için çözüm olarak oracle'lar önerilmiştir[156]. Akıllı sözleşmeler ihtiyaç duydukları veriyi sektördeki yaygın kullanımıyla 'oracle'lardan alır.

Oracle'lar, gerçek insanlar, büyük olasılıkla geliştiriciler veya bilgisayar programcıları olabilen güvenilir üçüncü taraflardır[157]. Oracle'lar temel olarak bilgi transferine yardımcı olur ve akıllı sözleşme işlemlerinin dışındaki dünya ile iletişim kurar. Oracle'lar, belirlenen koşullara göre çalışır ve pratikte değişen koşullara göre ayarlama yapabilir[158].

Oracle, geniş anlamda bu bilgiyi veren kuruluşu ifade edeceği gibi, dar anlamıyla, sözleşmenin çalışmasını başlatacak o veriyi gönderen yazılım programını yani bilgiyi blokzincirdeki sözleşmeye aktaran yazılımı da ifade eder.

3. AKILLI SÖZLEŞMELERİN KULLANIM ALANLARI

Akıllı sözleşmeler, özellikle iş süreçlerini optimize etmek ve insan hatalarını azaltmak isteyen kurum veya kuruluşlar tarafından ilgi ile karşılanmaktadır[159]. Akıllı sözleşmeler; sermaye piyasaları, ödeme otomasyonu, ticaret finansmanı, sigortacılık, tedarik zinciri yönetimi, oylama, kayıt tutma, kimlik yönetimi, dijital menkul kıymetlerin ihracı ve NFT sektörlerinde kullanılmaktadır. Birçok büyük şirket, akıllı sözleşmeleri iş modellerine eklemiştir. Şirketler, akıllı sözleşmeleri kullanarak iş süreçlerini optimize etmeyi, verimlilik artışı sağlamayı ve maliyetleri azaltmayı amaçlamaktadır.

---

[155] Çağlayan Aksoy, Pınar, Yapay Zekâ Destekli Akıllı Sözleşmeler ve Yeni Hukuki Sorunlar. Eskişehir Barosu Dergisi, 8(2), 2023, s. 463.
[156] Pilavcı, 27-28.
[157] De Filippi ve Wright, s75.
[158] Pilavcı, s. 28.
[159] Keleş, s. 62; Mohanta, Bhabendu Kumar ve PANDA, Soumyashree S ve JENA, Debasish, An overview of smart contract and use cases in blockchain technology, 9th international conference on computing, communication and networking technologies (ICCCNT), 2018 s. 1.

IBM, Hyperledger Fabric adlı bir blockchain platformu geliştirmiştir. Bu platform, akıllı sözleşme teknolojisini işletmeler için erişilebilir kılmaktadır. Bu platform, tedarik zinciri yönetimi, finansal hizmetler ve sigorta gibi birçok farklı endüstride güncel olarak kullanılmaktadır.[160] Samsung, kendi blokzinciri platformu olan Nexledger ile akıllı sözleşmeler geliştirmektedir.[161] JPMorgan Chase, akıllı sözleşmeleri ise bankacılık alanına tanıtmıştır. Quorum adlı bir blockchain platformu geliştirmiştir. Quorum ile, bankacılık, finansal hizmetler ve diğer endüstrilerde akıllı sözleşmelerin kullanılması sağlanabilmektedir. Quorum, 2020 yılının şubat ayında JP Morgan Chase tarafından bir blokzincir girişimi olan "ConsenSys" şirketine satıldı.[162] Microsoft'un Azure Blockchain Workbench adlı yazılımı, akıllı sözleşmelerin geliştirilmesi ve yönetimini sağlamaktadır.[163] Amazon, akıllı sözleşmelerin kullanımı için AWS Blockchain Templates adlı bir hizmet sunmaktadır. Bu sunulan yazılım, işletmelerin kolayca blockchain ağı kurmasına ve akıllı sözleşmeleri kullanmasına imkan vermektedir.[164] ABD orijinli perakende şirketi Walmart, blockchain teknolojisi ve akıllı sözleşmeleri, gıda güvenliği ve tedarik zinciri yönetimi için kullanmaktadır.[165]

Bu şirketlerin akıllı sözleşmeleri kullanım alanlarının çoğu direkt olarak tüketiciyi akıllı sözleşme ile karşı karşıya getirmese de hem operasyon süreçlerinin birer parçası olması, hem de tüketicilerin işletme dahilinde aldıkları mal ve hizmetlerin ifasında rol oynaması açısından önemlidir.

Kripto varlık hizmet sağlayıcıları da akıllı sözleşmeleri kullanan en önemli aktörlerdir. Kripto varlık cüzdanları, kripto varlık borsaları ve kripto varlık değişim platformları da sundukları hizmetlerin hemen hemen hepsinde işlemleri akıllı sözleşmeler aracılığıyla yapmaktadır. Unutulmaması gereken iki alan da vardır. Bunlar merkez bankaları dijital para birimleri ve NFT'lerdir. Ülkelerin merkez bankalarının dijital paraları kullanmayı benimsemeleri ile yakın gelecekte hemen hemen herkesin, tüketici sıfatıyla günlük hayatında akıllı sözleşmeleri kullanacaklarını söylemek mümkündür. NFT'lerin özellikle hizmet tokeni olarak günlük hayatta yer almasıyla beraber satın alınan hizmetlerin ifalarında gün geçtikçe yaygınlaşarak kullanılacağı söylenebilir. Yakın gelecek için yapılacak ön görülerde,

[160] https://www.ibm.com/topics/hyperledger (E.T. 28.05.2024)
[161] https://www.samsungsds.com/in/blockchain-platform/nexledger.html (E.T. 28.05.2024)
[162] https://bctr.org/consensys-jp-morganin-blokzinciri-platformu-quorumu-satin-aldi-18053/ (E.T. 28.05.2024)
[163] https://azure.microsoft.com/tr-tr/updates/azure-blockchain-workbench/ (E.T. 28.05.2024)
[164] https://aws.amazon.com/tr/blockchain/ (E.T. 28.05.2024)
[165] https://hbr.org/2022/01/how-walmart-canada-uses-blockchain-to-solve-supply-chain-challenges (E.T. 28.05.2024)

akıllı sözleşmelerin daha yaygın hale geleceği, daha karmaşık hale geleceği, daha güvenli hale geleceği, uyuşmazlık çözüm alışkanlıkları değiştireceği, iş modellerini değiştireceği ve yeni endüstrileri oluşturacağı söylenebilir.

Akıllı sözleşmelerin kullanım alanları oldukça geniştir ve her geçen gün yeni uygulamalar keşfedilmektedir. En yaygın kullanım alanlarından bazıları şunlardır:

Kripto para birimi alım-satımı: Akıllı sözleşmeler, kripto para birimlerinin merkeziyetsiz ve güvenli bir şekilde alım satımını yapmak için kullanılabilir[166].

Otomatik ödemeler: Maaş ödemeleri, faturalar ve kiralar gibi tekrarlanan ödemeler akıllı sözleşmeler aracılığıyla otomatik olarak yapılabilir[167].

Kredi verme: Akıllı sözleşmeler, teminat ve geri ödeme koşullarını otomatik olarak uygulayan peer-to-peer borç verme platformları oluşturmak için kullanılabilir[168].

Sigorta: Akıllı sözleşmeler, sigorta poliçelerini otomatikleştirmek ve hasar tazminatlarını hızlandırmak için kullanılabilir[169]. Akıllı sözleşmelerin sigorta sektöründe kullanımına başlanmıştır[170]. Sigorta şirketleri, önceden belirlenmiş rizikonun gerçekleşmesi durumunda sigortalıya otomatik olarak ödeme yapmaya programlı akıllı sözleşmeleri kullanarak süreçlerini otomize etmektedir.[171] Bunlara bir örnek, uçuş sigortası olan Etherisc'dir[172]. Etherisc, "uçuş durumu verilerini aldığında otomatik olarak ödeme yapan bir uçuş sigortası akıllı sözleşmesi"dir[173].

Ürün takibi: Akıllı Sözleşmelerin kullanıldığı bir diğer alan ise lojistiktir. Bir yerden başka yere aktarılmasında veya bir yerde muhafaza edilen şeylerin kaydının yapılmasında akıllı sözleşme tabanlı teknolojilerin kullanımı yaygınlaşmıştır. Akıllı sözleşmeler, ürünlerin menşelerini ve tedarik zincirindeki hareketlerini izlemek için kullanılabilir. Bu, gıda güvenliği ve sahtecilikle mücadele gibi alanlarda faydalıdır[174].

---

[166] Bitcoin Whitepaper, s. 8. https://bitcoin.org/en/bitcoin-paper (E.T. 28.05.2024)
[167] Ethereum Whitepaper, s. 35. https://ethereum.org/en/whitepaper/ (E.T. 28.05.2024)
[168] Maker Whitepaper, s. 27. https://makerdao.com/en/whitepaper/ (E.T. 28.05.2024)
[169] Aave Whitepaper, s. 19. https://github.com/aave/aaveprotocol/blob/master/docs/Aave_Protocol_Whitepaper_v1_0.pdf (E.T. 28.05.2024)
[170] Keleş, s. 62.
[171] Kolvart, Merit ve Poola, Margus ve Rull, Addi, "Smart Contracts", The Future of Law and eTechnologies, Springer International Publishing, s. 134.
[172] https://blog.etherisc.com/etherisc-to-leverage-chainlink-oracles-for-decentralized-flight-insurance-product-9559b64d79c7 (E.T. 28.05.2024)
[173] https://medium.com/chainlink-community/akıllı-sözleşme-nedir-323d0290c793 (E.T. 28.05.2024)
[174] IBM Blockchain Food Trust Whitepaper, s. 5. https://www.ibm.com/downloads/cas/8QABQBDR (E.T. 28.05.2024)

Otomatik ödemeler: Akıllı sözleşmeler, tedarik zincirindeki farklı katmanlar arasında otomatik ödemeler yapmak için kullanılabilir. Bu, verimliliği artırır ve maliyetleri düşürür[175].

Veri bütünlüğü: Akıllı sözleşmeler, tedarik zinciri verilerinin değiştirilmeye veya tahrif edilmeye karşı korunmasına yardımcı olabilir[176].

Oy verme: Akıllı sözleşmeler, güvenli ve şeffaf çevrimiçi oy verme sistemleri oluşturmak için kullanılabilir[177].

Gayrimenkul: Akıllı sözleşmeler, mülk satışlarını ve kiralamalarını otomatikleştirmek için kullanılabilir[178].

Sağlık: Hasta kayıtlarını yönetmek ve ilaç takibini yapmak için kullanılabilir[179].

4. AKILLI SÖZLEŞMELERİN HUKUKİ NİTELİĞİ

Akıllı sözleşmeler konusunda Türkiye'de veya dünyada özel bir yasal düzenleme bulunmamaktadır. Ancak, mevcut borçlar hukukun ilkelerinin[180] ve e-ticaret mevzuatının yorumlanarak, bir akıllı sözleşmenin geçerli sayılması için gerekli şartların, geleneksel bir sözleşmenin taşıdığı şartlarla aynı olması değerlendirilebilir.

Bununla birlikte, sistemin etkin bir şekilde çalışması ve insanların akıllı sözleşme sistemlerini pratikte kullanabilmeleri için, mevcut sözleşme ilkelerine göre akıllı sözleşmelere ilişkin düzenlemeler getirilebilir. Örneğin, bir akıllı sözleşmenin ihlali durumunda atılacak adımların somutlaştırılması, insanların anlayabilmesi açısından faydalı olabilir[181]. Bu durum, akıllı sözleşmeye dayalı işlemlere olan güveni artırabilir.

Akıllı sözleşmelerin yönetimi, bu teknolojinin arkasındaki altyapının dünya çapında eşzamanlı olarak ortaya çıkması nedeniyle ancak uluslararası bir temelde düzenlenmesi halinde gerçekleştirilebilir[182]. Yerel düzenleme kuralları yerine, uluslararası çözümler gerekli olduğu belirtilmiştir [183].

---

[175] Oracle Blockchain Supply Chain Platform Whitepaper, s. 22 https://www.oracle.com/in/a/ocom/docs/oracle-dig-supply-chain-with-blockchain-ds.pdf (E.T. 28.05.2024)
[176] Everledger Provenance Platform Whitepaper, s. 16, https://everledger.io/insights/concept-papers/ (E.T. 28.05.2024)
[177] Ethereum, s. 9 https://ethereum.org/en/governance/ (E.T. 28.05.2024)
[178] Propy Whitepaper, s. 21 https://propy.com/browse/propy-whitepaper/ (E.T. 28.05.2024)
[179] Guardtime Healthchain Whitepaper, s. 34 https://guardtime.com/health (E.T. 28.05.2024)
[180] Erdoğan, İhsan, Borçlar Hukuku Genel Hükümler, 4. Baskı, 2019, Ankara, s. 11.
[181] Pilavcı, s.75-76.
[182] Pilavcı, s. 78.
[183] Schönfeld, Christian, Smart Contracts under Swiss Law, FintechHub, London, 2018, s. 29. https://www.mondaq.com/contracts-and-commercial-law/736352/smart-contracts-under-swiss-law

Hukuki yaklaşım açısından, blokzincir teknolojisi altyapısıyla akıllı sözleşmeler, mülkiyet hukuku, finansal piyasa düzenlemeleri ve şirketler hukuku gibi diğer hukuki ilkeler ışığında da analiz edilebilir[184]. Bu çalışmada ise sadece tüketici hukuku, akıllı sözleşmelere uygulanabilirlikleri açısından ele alınacaktır.

4.1. Türk Hukuku Bakımından

Türk hukukunda akıllı sözleşmeler özel olarak düzenlenmemiştir[185]. Bununla birlikte var olan mevzuatın, akıllı sözleşmelere uygulanabilirliği bu başlıkta tartışılacaktır. Akıllı sözleşmelerin borçlar hukuku anlamında sözleşme niteliği taşıyıp taşımadığı, akıllı sözleşmelerin yaygın ve en kabul görmüş edimlerinden olan kripto varlıkların ödemelerde kullanılmasına dair mevzuat, kripto varlıkların eşya hukuku kapsamında "şey/eşya" niteliği taşıyıp taşımadığı, kripto varlıklardan NFT'lerin telif hakları kapsamında eser sayılıp sayılamayacağı, akıllı sözleşmelerin birleşiminden oluşan DAO'ların ticaret hukuku bakımından incelenmesi ve akıllı sözleşmelere uygulanacak hukuk aşağıda tartışılmıştır. Akıllı sözleşmelerin hukuki niteliği üzerine yapılacak bir incelemede, öncelikle hukuken sözleşme olarak nitelendirilip nitelendirilemeyeceğinin incelenmesi gerekmektedir[186].

4.1.1. Sözleşmeler Hukuku Bakımından Akıllı Sözleşmeler

Akıllı sözleşmeler, kurulmuş bir sözleşmenin ifası için kullanıldığı gibi, doğrudan programlama dilinde bir sözleşmenin kuruluşunu da oluşturabilir. Bir akıllı sözleşmenin hukuken geçerli bir sözleşme olabilmesi için borçlar hukuku kapsamında bir sözleşmenin kurulması için gereken şartları taşıması ve sözleşmenin geçersizliğine yol açan bir sebebin bulunmaması gerekmektedir[187]. Öğretide akıllı sözleşmelerin hukuki anlamda klasik bir borçlar hukuku sözleşmesi niteliğine haiz olup olmadığı hususunda görüş birliği mevcut değildir. Bu konuda bir tartışma yapılmadan önce Türk Borçlar Kanunu'nda yer alan sözleşme kavramı incelenmelidir. Sözleşme, " *... iki tarafın bir sebep ve konu ile ilgili hukuki bir sonuç yaratmak üzere karşılıklı ve birbirine uygun irade açıklamaları ile yaptıkları hukuki işlem..*" olarak tanımlanabilir[188]. TBK[189] madde 1'e göre sözleşmeler tarafların iradelerini karşılıklı ve birbirine uygun olarak açıklamasıyla kurulur. Kanuna göre sözleşmeyi kuracak olan karşılıklı ve birbirine uygun irade açıklamaları açık veya örtülü

[184] Pilavcı, s.78.
[185] https://www.paribu.com/blog/perspektif/turk-hukuku-kapsaminda-akilli-sozlesmeler/ (E.T. 28.05.2024)
[186] Yıldırım, A.N., s.73.
[187] Arıkan, s. 324.
[188] Erdoğan, s. 62.
[189] 6098 sayılı Türk Borçlar Kanunu (4/2/2011 Tarihli ve 27836 Sayılı Resmî Gazete)

olabilir. Kanun hükmü incelendiğinde, hukukumuzda sözleşme özgürlüğünün benimsendiğini söylemek mümkündür[190]. Sözleşme özgürlüğü, sözleşme kurup kurmamak, sözleşmenin tarafı, konusu, içeriği, tipi, şekli ve sözleşmeyi kurup, kurmamak konusundaki serbestiyi ifade etmektedir[191]. Bu hükümden yola çıkılarak, kanun koyucunun tarafların birbiri ile uyumlu iradelerinin açıklanmasını yeterli gördüğü ve ek herhangi bir şart getirmediği söylenebilir. Ancak kanunda veya tarafların iradeleri ile belirli bir şekilde sözleşmenin yapılacağı kararlaştırılmış olabilir[192]. Taraflar, kanunen yazılı olarak yapılması zorunlu olmadıkça, sözleşme koşulları üzerinde sözlü olarak anlaşarak da bir sözleşme oluşturabilirler[193].

Sözleşmelerin kuruluşuna ilişkin hükümler elektronik sözleşmelere de uygulanır[194]. Bir elektronik sözleşme türü olan akıllı sözleşmeler de, bu kurallara uyduğu ölçüde hukuken geçerli kabul edilirler.

Sözleşmenin kurulması için TBK'da veya diğer kanunlarda özel bir şekil şartı öngörülüyor ise, bu şekil şartının akıllı sözleşmeler ile uyulabildiği ölçüde sözleşme geçerli kabul edilir[195]. Bununla birlikte örneğin resmi şekil öngörülen sözleşmelerin (örneğin taşınmaz satım sözleşmesi) akıllı sözleşmeler ile kurulabilmesi mümkün değildir[196].

Bununla birlikte değerlendirilmesi gereken bir başka husus, akıllı sözleşmelerin kod temelli yapıları gereği 10 Nisan 1936 tarih ve 805 sayılı İktisadi Müesseselerde Mecburi Türkçe Kullanılması Hakkında Kanun m. 1'deki "Türk tabiiyetindeki her nevi şirket ve müesseseler, Türkiye dâhilindeki her nevi muamele, mukavele, muhabere, hesap ve defterlerini Türkçe tutmağa mecburdurlar."[197] düzenlemesine uygun olması gerekliliğidir[198]. Bu düzenlemeye uygunluk, incelenmesi gereken bir konudur.

4.1.2. Kripto Varlıkların Hukuki Durumu

Direkt olarak akıllı sözleşmelerin hukuki statüsünü etkilememekle birlikte, akıllı sözleşmelerde yaygın olarak kullanılan, bir akıllı sözleşme ilişkisinde adeta para yerine

---

[190] Erdoğan, s. 12.
[191] Eren, Fikret, Borçlar Hukuku Genel Hükümler, Yetkin Yayınları, Ankara, 2023, s.339.
[192] Erdoğan, s. 54.
[193] Pilavcı s. 38.
[194] Pilavcı s. 38.
[195] Erdoğan, s. 59.
[196] Çekin, 2019, s. 328; Çağlayan Aksoy, s. 174.
[197] https://mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.3.805.pdf 805 Sayılı İktisadi Müesseselerde Mecburi Türkçe Kullanılması Hakkında Kanun Tarih : 22/4/1926 Sayı : 353
[198] Başar, Onur, Akıllı Sözleşmeler ve Özel Hukuk Uygulamasında Ortaya Çıkması Muhtemel Sorunlar, İstanbul Hukuk Mecmuası 80, sy. 4, 2022, s. 1090.

geçen bir edim olan kripto paralar ve genel olarak kripto varlıklar konusunda Türk Hukukunda hukuki metin bulunmaktadır.

Kripto varlık piyasasının küresel çapta işlem hacminin büyümesi ve insanların bu varlıklara yatırım ve ödeme aracı olarak ilgi göstermesi, devletleri yasal düzenlemeler yapmaya yönlendirmektedir[199]. Kripto varlıkların yasal statüsünün belirlenmesi, hem bu sektördeki aktörlerin tabi olacağı hükümlerin belirli olması hem de kişiler arasındaki uyuşmazlıkların çözümü açısından kritik öneme sahiptir[200]. Bu alanda yapılacak birçok yasal düzenleme ve çalışma, kripto varlıkların yasal sınıflandırmasına bağlı olarak gelişecektir.

Ülkemizde bu konuda bir kanun henüz mevcut olmasa da, yönetmelikler ile düzenlemeye gidildiği görüşebilir. 16 Nisan 2021 tarihinde çıkarılan bir Yönetmelik ile bir düzenlemeye gidilmiştir. "Ödemelerde Kripto Varlıkların Kullanılmamasına Dair Yönetmelik" ile kripto varlıklar; "Bu Yönetmeliğin uygulanmasında kripto varlık, dağıtık defter teknolojisi veya benzer bir teknoloji kullanılarak sanal olarak oluşturulup dijital ağlar üzerinden dağıtımı yapılan, ancak itibari para, kaydi para, elektronik para, ödeme aracı, menkul kıymet veya diğer sermaye piyasası aracı olarak nitelendirilmeyen gayri maddi varlıkları ifade eder" şeklinde tanımlanmıştır[201]. Bu yönetmelik ile ödemelerde kripto varlıkların yasaklandığı söylenebilir.

Bu yönetmelikten sonra Mayıs 2021'de, MASAK tarafından "Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcıları İçin Suç Gelirlerinin Aklanmasının ve Terörizmin Finansmanının Önlenmesine Dair Yükümlülüklere İlişkin Temel Esaslar" başlıklı bir rehber yayınlanmıştır[202]. Bu rehber ile kripto varlık hizmet sağlayıcılar "*Suç Gelirlerinin Aklanmasının Önlenmesi Hakkında Kanun" kapsamında yükümlü olarak belirlenmiştir. Rehberle birlikte kripto varlık hizmet sağlayıcılar, "müşterinin tanınması (KYC- know your customer), şüpheli işlem bildirimi, bilgi ve belge verme, devamlı bilgi verme ile muhafaza ve ibraz gibi*" yükümlülükleri yerine getirmek zorundadırlar[203]. Bu regülasyonlarla, kripto varlık ekosisteminde bir düzenleme hareketinin başladığı söylenebilir.

---

[199] Kurt Konca, Nesibe ve Selçuk, Seyhan, Kripto Varlık Alacaklarına İlişkin Davalarda Görevli Mahkeme, Türkiye Barolar Birliği Dergisi, sy. 166, 2023, s. 65. http://tbbdergisi.barobirlik.org.tr/m2023-166-2118 (E.T. 28.05.2024)

[200] Kurt Konca ve Selçuk, s. 65.

[201] 16.04.2021 Tarihli ve 31456 Sayılı Resmi Gazete, Ödemelerde Kripto Varlıkların Kullanılmamasına Dair Yönetmelik.

[202] https://ms.hmb.gov.tr/uploads/sites/12/2021/05/Kripto-Varlik-Hizmet-Saglayicilar-Rehberi.pdf (E.T. 06.05.2024)

[203] https://blog.arksigner.com/blokzinciri-teknolojisi/turkiyede-ve-dunyada-kripto-varlik-regulasyonlari (E.T. 06.05.2024)

Bununla birlikte kripto varlıkların mülkiyeti hususunda, eşya hukuku kurallarının yorumlanarak uygulanabileceği söylenebilir[204]. Kripto varlıkların eşya hukuku anlamında eşya kabul edilebilmeleri için, kripto varlıklar üzerinde bir mutlak hak veya nispi hak kurulabildiğinin tespit edebilmesi gerekmektedir[205]. Kripto varlıklar üzerinde mutlak haklar kurulabilmesi için bazı şartların gerçekleşmesi gerekmektedir[206]. Örneğin, kripto para transferlerinde, parayı yalnızca hesap sahibi kontrol edebilmektedir. Kişiler, kripto paralarını harcamadan önce, sistemde işlem yapabilmelerini sağlayan özel bir anahtara sahip olduklarını ağa ispatlamaları gerekir. Aksi takdirde, sistem parayı harcamalarına yani kendi cüzdanlarından başka bir cüzdana transfer etmelerine izin vermez[207]. Burada kripto varlıkların mülkiyetinin ve zilyetliklerinin, kripto cüzdan ve özel anahtar kavramlarıyla birlikte incelenmesi gerektiğinin uygun olacağı değerlendirilmektedir. Öğretide kripto varlıkların eşya sayılabileceği konusunda görüş birliği mevcut değildir.

Kripto varlıklardan NFT'lerin, genellikle sanat eserlerini içermesi bakımından, telif hakları yönünden mevcut tartışmalara değinilmesinde fayda vardır.

NFT'lerin oluşturulması ve kullanılması sürecinde telif hakları hukukuna uygun hareket edilmesi büyük önem taşımaktadır. Eser sahiplerinin haklarına saygı gösterilmesi ve gerekli izinlerin alınması, hukuki ihtilafların önlenmesi açısından fikri mülkiyet hukuku kapsamında bir inceleme yapılması gerekmektedir. Bir eserin NFT olarak korunabilmesi için Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu (FSEK) kapsamında belirli şartları taşıması gerekmektedir. Bu kapsamda, eser sahipliği, eser sahibine tanınan haklar ve eser sahipliği ile NFT sahipliği arasındaki ilişki değerlendirilir[208].

Başkasına ait bir eserden NFT oluşturulması durumunda, bu işlem bazı durumlarda hukuka aykırı olabilir. Eser sahibinin izni olmadan eserin çoğaltılması veya umuma iletilmesi durumunda, eser sahibinin mali haklarının ihlali söz konusu olabilir. Dijital bir kopyanın çoğaltılması veya esere ait bir bağlantının paylaşılması telif hakkı ihlaline yol açabilir[209]. NFT'lerin mali hakların devri ve lisanslanması konusundaki durumu FSEK m.48 hükmü uyarınca değerlendirilir. Hüküm uyarınca, eser üzerindeki mali haklar, yer, süre ve kapsam bakımından sınırsız veya sınırlı olarak devredilebilir. Ancak eser sahibi ile yapılan

[204] Legalar eBook, Blockchain for Lawyers, 2018, s. 24.
[205] Çaglayan Aksoy, Pınar "Medeni Hukuk Açısından Kripto Varlıklar", Kripto Varlıklarda Düzenleme Arayışı Çalıstayı, Siyasal Bilgiler Fakültesi Yayınları Banka ve Ticaret Hukuku Araştırma Enstitüsü, Ankara 2022, s. 189-202. (E.T. 06.05.2024)
https://sbfdergi.ankara.edu.tr/dergi/kitap/2022/kripto-varliklar-baski.pdf
[206] Çağlayan Aksoy, 2022, s. 197.
[207] Pilavcı s. 75.
[208] Arıkan, s. 324.
[209] Arıkan, s. 325.

sözleşme, eserin NFT oluşturulmasında kullanılmasını açıkça kapsamalıdır. Aksi takdirde, devralan kişi sözleşmenin kapsamı dışına çıkarak eser sahibinin haklarını ihlal edebilir[210]. NFT'lerin sonraki satışlarından elde edilen gelirlerin bir kısmının eser sahibine ödenmesi (royalty), FSEK m.45'te düzenlenen "pay ve takip hakkı" ile benzerlik gösterir. Ancak, bu iki kavram temelde farklıdır. FSEK kapsamında pay ve takip hakkı, belirli şartların varlığında ve talep halinde eser sahibine ödenen bir oranı ifade ederken, NFT'lerde bu oran akıllı sözleşmelerle otomatik olarak belirlenir[211].

4.1.3. Ticaret Hukuku Bakımından DAO'lar

Birden çok akıllı sözleşme kodları ile yönetimi sağlanan DAO'ların hukuki niteliğine de değinilmesinde fayda vardır. Öğretide görüş birliği mevcut olmasa da Türk Hukukunda DAO'ların en az iki kişinin sermaye yatırmaları ve birlikte çalışma amacı ile bir sözleşmeye dayanan birleşimi özellikleri düşünüldüğünde adi ortaklık olarak değerlendirilebileceğine ilişkin bizim de katıldığımız görüş bulunmaktadır[212].

DAO'lar, aynı adi ortaklıkta olduğu gibi, kişilerin istedikleri sermaye ile katılım sağlayabildiği ve şekle tabi olmayan sözleşme temeli ile kurulan bir yapıdadır[213]. DAO'lar, adi ortaklık ile oldukça benzer nitelikte olduklarından, adi ortaklık kabul edilseler de, adi ortaklığa ilişkin ilgili hükümler, DAO'lar için yetersiz kaldığı durumlarda yetersiz kalan kısımlar için TBK hükümleri değerlendirmeye alınabilecektir[214].

4.1.4. Uygulanacak Hukuk Bakımından Akıllı Sözleşmeler

Genel kural, Türk Mahkemeleri'nde Türk hukukunun uygulanması olmakla birlikte, yabancı unsurlu işlemler için yabancı hukukun uygulanması da mümkündür[215]. Bu husus, 5718 sayılı Milletlerarası Özel Hukuk ve Usul Hukuku Hakkında Kanunun ("MÖHUK") 9. maddesinde özel olarak düzenlenmiştir. İlgili hükme göre, sözleşmenin farklı unsurlarında yabancı unsur bulunabilir: sözleşmeden doğan yükümlülüklerin yerine getirilmesi yabancı bir ülkede gerçekleşebilir, taraflar yabancı olabilir veya yurt dışında ikamet ediyor olabilirler, bir tarafın yerleşim yeri veya işyeri yabancı bir ülkede olabilir. Bunlar objektif yabancı unsur olarak kabul edilir. Ayrıca sözleşmede bu objektif unsurlar bulunmasa bile taraflar, sözleşmeye uygulanacak hukuku yabancı bir hukuk olarak seçebilirler.

---

[210] Arıkan, s. 326.
[211] Arıkan, s. 328.
[212] https://bctr.org/wp-content/uploads/2022/11/DAO22.pdf sayfa 10. (E.T. 07.05.2024)
[213] https://bctr.org/wp-content/uploads/2022/11/DAO22.pdf sayfa 10. (E.T. 07.05.2024)
[214] https://bctr.org/wp-content/uploads/2022/11/DAO22.pdf sayfa 10. (E.T. 07.05.2024)
[215] Pilavcı, s.79.

Geleneksel sözleşmelerde, taraflar genellikle sözleşmeye uygulanacak hukuku belirlemektedirler. Özellikle yabancı unsurlara sahip uluslararası sözleşmelerde, taraflar sözleşmeden doğan herhangi bir uyuşmazlığın çözümü için sözleşmeye uygulanacak hukuku serbestçe kararlaştırırlar.

Taraflar sözleşmede açıkça bir ülke hukuku seçmişlerse, belirlenen bu hukuk uygulanır. Tarafların bir hukuk seçimi yapmamaları MÖHUK m. 24/4 hükmünde düzenlenmiştir. İlgili hüküm uyarınca, *"Tarafların hukuk seçimi yapmamış olmaları hâlinde sözleşmeden doğan ilişkiye, o sözleşmeyle en sıkı ilişkili olan hukuk uygulanır. Bu hukuk, karakteristik edim borçlusunun, sözleşmenin kuruluşu sırasındaki mutad meskeni hukuku, ticarî veya meslekî faaliyetler gereği kurulan sözleşmelerde karakteristik edim borçlusunun işyeri, bulunmadığı takdirde yerleşim yeri hukuku, karakteristik edim borçlusunun birden çok işyeri varsa söz konusu sözleşmeyle en sıkı ilişki içinde bulunan işyeri hukuku olarak kabul edilir. Ancak hâlin bütün şartlarına göre sözleşmeyle daha sıkı ilişkili bir hukukun bulunması hâlinde sözleşme, bu hukuka tâbi olur."*[216]

MÖHUK'un 24. maddesine göre, sözleşmede hukuk seçimi açıkça belirtilmemiş olsa bile, sözleşmenin hükümlerinden tereddütsüz anlaşılıyorsa geçerli kabul edilir. Sözleşmelerde, uygulanacak hukukun belirtilmesi kritik öneme sahiptir; zira sözleşmede bir ihtilafın çözümü düzenlenmemişse taraflara çözüm yolları aramalarında yardımcı olur. Tarafların sözleşmeye uygulanacak hukuku belirtmemeleri sözleşmeyi geçersiz kılmaz. Bu durumda ihtilafın en fazla bağlı olduğu hukuk, sözleşmeye uygulanır. Sözleşmeye uygulanacak hukuk, genel olarak sözleşmenin kurulduğu tarihteki borçlunun yerleşim yerinin yargı yetkisine veya burası bir yerleşim yeri değilse, iş yeri hukukuna göre belirlenir. Sözleşme ticari nitelikteyse ve borçlunun tek bir iş yeri yoksa, en ilgili iş yerinin bulunduğu yerin yargı yetkisi uygulanır. Ancak bu seçeneklere rağmen sözleşme için daha açık bir şekilde ilgili bir yargı yetkisi varsa o geçerli olacaktır[217].

Sonuç olarak, "*tarafların hukuk seçiminde bulunmuş olmaları halinde akıllı sözleşme seçilen hukuka tabi olmaktadır*"[218]. Bununla birlikte, tarafların bir hukuk seçimi yapmadığı durumda yukarıda anılan MÖHUK hükümleri gereği, akıllı sözleşmenin en sıkı ilişkili olduğu hukukun belirlenmesi gerekmektedir[219].

---

[216] https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuatmetin/1.5.5718.pdf (E.T. 25.05.2024)
[217] Pilavcı, s.80.
[218] Çubukçu, Damla Beril, Teknik ve Hukuki Yönleriyle Akıllı Sözleşmeler, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi, İstanbul, 2020, s. 73.
[219] Çubukçu, s. 74.

Açık ve anonim katılımcıların yoğun olduğu blokzincir ağları üzerinden oluşturulan akıllı sözleşmelerde, tarafların kimliklerinin ve bulundukları konumların belirlenmesi, dolayısıyla da hangi yasal düzenlemenin uygulanacağı karmaşık bir problem teşkil etmektedir[220]. Blokzinciri sistemlerinde, Bitcoin ve Ethereum gibi çok sayıda kullanıcının (madencinin) yer aldığı durumlarda, kullanıcıları ve bulundukları ülkeleri tespit etmek mümkün değildir[221]. Bu durum, MÖHUK hükümleri uygulanırken, özellikle de sözleşmeye uygulanacak hukukun belirlenmesinde bir sorun olarak değerlendirilebilir. Bu bağlamda, akıllı sözleşme uygulanacak hukukun taraflarca belirlenmesi en uygun çözüm olduğu düşünülmektedir.

4.2. Karşılaştırmalı Hukukta Akıllı Sözleşmeler

4.2.1. Avrupa Birliği

Avrupa Birliğinde akıllı sözleşmelerin özel olarak düzenlendiği bir regülasyon bulunmamaktadır. Ancak Birlik mevzuatında akıllı sözleşmelere değinen bazı regülasyonlar bulunmaktadır. En önemli iki regülasyon "AB Veri Kanunu" ve Kripto Varlık Piyasaları Yönetmeliği'dir. Veri kanunda akıllı sözleşmelere ilişkin bazı teknik ve hukuki hükümler yer almaktadır. Kripto Varlık Piyasaları Yönetmeliği (İngilizce kısaltmasıyla "MiCA"), akıllı sözleşmelerin günlük hayatta en yaygın kullanıldığı kripto varlık piyasaları alanını regüle etmektedir. Bu çalışmada, Kripto Varlık Piyasaları Yönetmeliği, İngilizce kısaltması olan "MiCA" ile ifade edilecektir. MiCA, Kripto varlıklar ve stabil coinlerin ihracını ve ilgili hizmetlerin sağlanmasını yöneten AB yönetmeliğidir. Bu iki düzenleyici metin incelenmeden önce,

Avrupa Hukuk Enstitüsü 2018 yılında Blockchain Teknolojisi, Akıllı Sözleşmeler ve Tüketicinin Korunması konulu bir proje başlatmıştır. Proje kapsamında, kanun koyuculara destek olması için, geleneksel sözleşme hukukundan farklılık gösteren akıllı sözleşmeler bakımından uygun düşecek, ilkeler listesi hazırlanmıştır[222]. Akıllı sözleşmeler ve tüketici hukuku bağlamında 13., 15.,16.,17. ve 18. İlke önem arzetmektedir.

---

[220] Çubukçu, s. 74.
[221] Pilavcı, s.81.
[222] Avrupa Hukuk Enstitüsü Raporu, Blokzinciri Teknolojisi, Akıllı Sözleşmeler ve Tüketicinin Korunması Hakkında ELI İlkeleri, 2023 https://www.europeanlawinstitute.eu/fileadmin/user_upload/p_eli/Publications/Blokzinciri_Teknolojisi__Akilli_So__zles__meler_ve_Tu__keticinin_Korunmasi_Hakkinda_ELI_I__lkeleri_-_Avrupa_Hukuk_Enstitu__su___Raporu_-_Nesli_S__en_O__zc__elik_O__zer.pdf

İlke 13, tüketicinin korunmasının, kodlanmış işlemlerdeki iradeden daha üstün olduğunu düzenlemektedir. Tüketici korumasının mutlak bir gereklilik olduğu ve akıllı sözleşmelerin tüketici mevzuatındaki koruyucu hükümleri ihlal etmemesi gerektiğini ifade eden 13. ilke, önemli sonuçlar doğurur. Bu ilke, tüketicilerin geleneksel sözleşmelerde sahip oldukları haklarla uyumlu bir koruma düzeyine erişmelerini sağlamak için temel bir zorunluluktur. 13. ilkeye göre, iki tarafın istedikleri sonucu elde etmek için akıllı sözleşme kurmaları durumu ile aynı sonucu klasik yöntemlerle kurulan sözleşme ile elde etmeleri durumunda haklarında farklılık olmamalıdır. Akıllı sözleşme teknolojisi kullanılarak yapılan bir sözleşme, niteliği bakımından değişiklik göstermez, bu nedenle yasal olarak iki farklı şekilde de kurulan sözleşme aynı hak ve yükümlülükleri doğurmalıdır.

Tüketicilerin korunması amacıyla 15. İlke, 8. İlke'den farklı olarak işletmelerle yapılan sözleşmelerde programlama dilinin kullanılmasına izin vermemektedir. Akıllı sözleşmeler, tüketicilere her zaman doğal dilde sunulmalıdır. Bu ilkenin esası, bir akıllı sözleşmenin doğal dil versiyonu mevcutsa, bu versiyonun esas alınması gerektiğidir. Bu ilke, 6502 sayılı Tüketici Koruma Kanunu'nda da vurgulanan tüketici menfaatlerinin en önemlilerinden biridir. Tüketicinin ancak doğal dille yazılmış bir metni okuyup anlayarak rıza verebileceği ve okuduğu metinle koddaki koşullar arasında farklılık olması durumunda, doğal dildeki metnin esas alınması, tüketicinin gerçek rızasının korunmasını sağlar.

16. ilke, tüketicinin akıllı sözleşme kullanıp kullanmadığına bakılmaksızın, geleneksel sözleşmelerde sahip olduğu bilgi edinme hakkını korumayı amaçlamaktadır. Bu ilke, akıllı sözleşme kodunu anlamayan kişilerin de sözleşmenin içeriğini doğal dilde anlayabilmelerini ve bilinçli bir şekilde imzalamalarını sağlamayı hedeflemektedir. Bu sayede, tüketicilerin zarara uğrama riski azalmakta ve 6502 sayılı Tüketicinin Korunması Hakkında Kanun kapsamındaki bilgilendirme yükümlülüğü yerine getirilmektedir.

Akıllı sözleşmelerin, tüketiciler tarafından kolayca anlaşılabilecek şekilde açık ve net bir dilde sunulması zorunludur. Bu bilgiler, internet siteleri gibi çevrimiçi ortamlarda her zaman erişilebilir olmalıdır. Akıllı sözleşmenin anlaşılır bir dilde tercümesi ve açıklaması sunulmazsa, sözleşme geçerli sayılmaz. Sözleşme metni ile açıklamalar arasında tutarsızlık olması durumunda, açıklamadaki bilgiler önceliklidir. Farklılıklar önemli unsurları içeriyorsa, sözleşme iptal edilebilir. Tüketicinin akıllı sözleşmenin içeriğini tam olarak kavraması esastır. Bu nedenle, sözleşmenin doğal dilde açıklaması, kullanıcının internet sitesinde yer almalıdır.

17. ilke, tüketicilere "bekleme süresi" ve "cayma hakkı" sunarak onları korumayı amaçlamaktadır. Bu haklar, akıllı sözleşmeye açıkça kodlanmalı ve tüketicilere hem dijital

ortamda hem de geleneksel yöntemlerle sunulmalıdır. Bekleme süresi, tüketicinin sözleşmeyi kabul edip etmeme kararı vermeden önce düşünebileceği bir süredir. Bu süre boyunca sözleşme henüz geçerli değildir ve taraflar birbirlerine yükümlü değildir. Tüketici, ancak sözleşmeyi açıkça kabul ettikten sonra bağlı hale gelir. Cayma hakkı ise tüketicinin, belirli bir süre içerisinde sözleşmeden cayma ve ödediği bedeli iade alma hakkıdır. Bu hak da akıllı sözleşmeye kodlanmalı ve kullanıldığında otomatik olarak geri ödeme işlemi yapılmalıdır. Bu ilke, tüketicilerin dijital ortamda daha bilinçli ve korunmuş alışveriş yapmalarını sağlamayı amaçlamaktadır.

İlke 18, akıllı sözleşmelerde tüketicilerin korunmasını geleneksel sözleşmelerde olduğu kadar sağlamlaştırmayı amaçlamaktadır. Buna göre, tüketiciler, zincir üzerinde yapılan sözleşmelerde de haksız şartlardan korunmalıdır. Bir mal veya hizmetin sadece akıllı sözleşme yoluyla sunulmasına dair hükümler, tek başına haksız şart olarak değerlendirilmeyecektir. Önemli bir diğer nokta ise 1993 Haksız Şartlar Direktifi'nin İlke 18 kapsamında da geçerli olmasıdır. Bu direktif, tüketicinin aleyhine olan ve önceden müzakere edilmeksizin sözleşmeye dahil edilen haksız şartları ele almaktadır. Direktifin kapsamı, sözleşmenin zincir üzerinde veya zincir dışında yapılmasına bakılmaksızın tüm tüketicileri kapsamaktadır. İlkenin en önemli özelliği ise, haksız şartın akıllı sözleşmenin otomatik icra mekanizmasında yer alması durumunda tüketiciye "sözleşmenin yeniden kodlanması yoluyla derhal çözüm sağlanması talebinde bulunma hakkı" tanımasıdır. Bu sayede tüketiciler, haksız şartların yarattığı zararı en kısa sürede giderebilmektedir.

Bu ilkeler ülkemizdeki akıllı sözleşmelerin mevzuatla çatışmasını sona erdirecek bir mevzuat değişikliğine de ışık tutmaktadır. Prensiplerde temel olarak benimsenen ilkeler şöyle sıralanabilir: Eğer akıllı sözleşmenin doğal dilde bir versiyonu varsa bu versiyon üstün tutulacaktır. Bu aslında 6502 sayılı kanunda korunan tüketici menfaatlerinin en önemlisidir. Sadece Doğal dille yazılan bir versiyonu okuyup anlayabilecek ve okuduğu metine göre rızasını verecek tüketicinin, okuduğu metinle koddaki koşulların farklı olması durumunda, doğal dille yazılmış metinin geçerli sayılması, tüketicinin gerçek rızasının korunması sonucunu doğuracak bir ilkedir. Bir diğer ilke, Akıllı sözleşme kodunu anlaması mümkün olmaya kişilere sözleşmenin doğal dildeki versiyonunun ulaştırılması gerekmektedir. Burada akıllı sözleşme yazılımcısı olmayan kimsenin anlayamayacağı koşulları bilmeden imzalamasının önüne geçilmesi, amaçlanmaktadır. Bu ilkenin ülkemizde yapılacak bir düzenlemede benimsenmesi 6502 sayılı kanun kapsamında tüketicinin bilgilendirilmesi yükümlülüğünün ihlal edilmemesini garanti altına alır. Bir diğer ilke ise, tüketicilerin, geleneksel sözleşmeler bakımından sahip oldukları haklarla eşit bir korumaya sahip

olmalarının sağlanması gerekmesidir. Akıllı Sözleşme kurarak istediği sonucu elde eden iki kişinin kurdukları sözleşmenin, klasik anlamda kurabilecekleri aynı sonucu da doğuracak farklı şekilde kurması durumunda tarafların kanundan doğan hakları açısından fark oluşturmaması esastır. Sözleşmenin niteliği değişmemektedir. Satış Sözleşmesiyse satış, bağışlama sözleşmesi ise bağışlama sözleşmesidir. Akıllı Sözleşme şekilde kurulması bu sözleşmelerin örneğin, Türk Borçlar Kanununda yazan hükümler açısından fark yaratmaması gerekmektedir. Kanun önünde iki şekilde de kurulması aynı hak ve sorumlulukları doğurmalıdır.

4.2.1.1. AB Veri Kanunu

14 Mart 2023 tarihinde, AB Parlamentosunda değiştirilerek kabul edilen Verilere Adil Erişim ve Verilerin Kullanımına İlişkin Uyumlaştırılmış Kurallar Hakkında Avrupa Parlamentosu ve Avrupa Birliği Konseyi Tüzüğü[223], akıllı sözleşmelere kurallar getirmiştir. Bu tüzük, çalışmanın devamında "AB Veri Kanunu" olarak anılacaktır. Bu regülasyon ile akıllı sözleşmeler sunan taraflar şu temel gereklilikleri yerine getirmekle yükümlüdür:

A. Sağlamlık ve Erişim Kontrolü

Bu gereklilik, yazılımsal hataların önlenmesi ve üçüncü kişilerin sisteme erişimlerinin önlenmesi için akıllı sözleşmelerin, sıkı güvenlik standartlarına ve çok yüksek seviyede sağlamlığa sahip olmasını ifade eder. [224]

B. Güvenli Sonlandırma ve Kesinti

Akıllı Sözleşmeler, blokzinciri üzerinde çalışan yazılım programlarıdır. Bu gereklilik, akıllı sözleşmelerin çalışan fonksiyonlarının gerektiğinde sonlandırılması için bir mekanizmanın sisteme dahil edilmesi ve akıllı sözleşmelerin blokzincirde kazara çalışmalarını engellemek için sözleşmeyi sıfırlayabilen veya işlemleri durdurabilen ya da kesebilen dahili fonksiyonları içermesi gerekliliğidir. Bu kapsamda, akıllı sözleşmelerin hangi şartlar altında sıfırlandırılacağı, devam eden işlemlerinin durdurulacağı veya kesileceği açık ve şeffaf bir şekilde belirlenmelidir.[225]

C. Denklik

---

[223] 2023/2854 Verilere adil erişim ve kullanımına ilişkin uyumlaştırılmış kurallar hakkında ve (AB) 2017/2394 sayılı Tüzük ile (AB) 2020/1828 sayılı Direktifi değiştiren 13 Aralık 2023 tarihli ve (AB) 2023/2854 sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konsey Tüzüğü (Veri Kanunu)

[224] https://akillisozlesmeler.bilkent.edu.tr/2023/03/ab-akilli-sozlesmeleri-duzenlemenin-esiginde-veri-kanunu-parlamentoda-kabul-edildi/ (E.T. 27.06.2024)

[225] https://akillisozlesmeler.bilkent.edu.tr/2023/03/ab-akilli-sozlesmeleri-duzenlemenin-esiginde-veri-kanunu-parlamentoda-kabul-edildi/ (E.T. 27.06.2024)

Bu gereklilik, akıllı sözleşmelerin diğer şekillerde kurulan sözleşmelerle aynı hukuki statüde olmasını ifade etmektedir. Akıllı sözleşme olarak kurulan bir sözleşmenin, farklı bir yolla kurulan içeriği aynı başka bir sözleşme hukuki anlamda aynı kesinliğe sahip olmasını ifade eder.

D. Ticari Sırların Gizliliğinin Korunması

Bu gereklilik, akıllı sözleşmelerin içerdiği ticari sırların gizliliğini koruyacak şekilde oluşturulması gerektiğini ifade eder. Akıllı sözleşmeler, sözleşme ilişkisine giren taraflara ilişkin bazı ticari sırları barındırabilir. Herkesin erişimine açık olan blokzincirler üzerinde olan akıllı sözleşmelerde, içeriğin gizliliğinin korunması önem arz etmektedir.

4.2.1.2. MiCA

20 Nisan 2023'de, Avrupa Parlamentosu, MiCA ve Avrupa Birliği Kripto Varlıklarda Fonların Transferi Kurallarını onaylayarak, kripto varlıkların regülasyonunda bir kilometre taşı sayılabilecek adımlar attı. Kripto Varlık Piyasaları (MiCA) Yönetmeliği, kripto varlıklar ve "stablecoin"lerin ihracını ve ilgili hizmetlerin sağlanmasını yöneten AB yönetmeliğidir. MiCA, kripto varlıkların regüle edilmesinde dünyada türünün ilk ve tek örneğidir. MiCA'da kripto varlığın tanımı "dağıtılmış defter teknolojisi veya benzer teknoloji kullanılarak elektronik olarak aktarılabilen ve saklanabilen değer veya hakların dijital bir temsili" olarak yapılmıştır.

Yönetmelik, bir yandan 'kripto para birimleri' ile diğer yandan 'token'ler arasında bir ayrım yapmaktadır. MiCA'nın kapsamına, Varlık Referanslı Tokenler, Elektronik Para Tokenleri (Stable Coins) ve "utility tokens" yani yardımcı tokenler girmektedir. MiCA, NFT'leri ve merkez bankaları dijital para birimlerini düzenlememiştir. MiCA ayrıca kripto varlık veren kuruluşlar ve kripto varlık hizmet sağlayıcıları (İngilizce: "Crypto Asset Service Provider" (CASP)) için gereksinimleri belirlemiştir. MiCA hükümlerine göre, kripto varlık ihraççıları, ihraç ettikleri kripto varlıklar hakkında eksiksiz ve şeffaf bilgi sağlamalı ve açıklama ve şeffaflık kurallarına uymalıdır. Kripto varlık hizmet sağlayıcıları kayıtlı olmalı ve güvenlik önlemleri ve kara para aklamayı önleme uyumluluğu uygulamalıdır. Bu düzenleme ile, kara paranın aklanmasında kullanıldığı düşünülen anonimlik özelliği gösteren coinlerin (Monero, Zcash gibi) kripto para borsalarında satışının önüne geçilecektir. Bu coinler, işlem geçmişi hizmet sağlayıcı ya da yetkili makam tarafından bilinebilir

olmadığından, AB regülasyonuna tabii lisanslı kripto varlık hizmet sağlayıcı borsalarından "delist" yani liste dışı edilecektir.[226]

2023 Haziran sonuna kadar yayınlanan yönetmelik, Temmuz 2023'te yürürlüğe girmiştir. Yönetmeliğin getirdiği kurallar aşamalı olarak uygulanmaya başlanmıştır. "Stablecoin"'lerle ilgili MiCA hükümleri, Temmuz 2024'te uygulanmaya başlayacaktır. Diğer kripto varlık ihraççıları ve kripto varlık hizmet sağlayıcılarına ilişkin hükümler, "Transfer of Funds" kuralları ile 2025 Ocak ayında uygulanmaya başlayacaktır.[227]

4.2.1.2.1. MiCA'nın Kapsamı

MiCA, merkezi olmayan defter teknolojisi (DLT) kullanan dijital varlıklar için düzenleyici bir çerçeve oluşturmuştur. MiCA'da, NFT'ler ve CBDC'ler düzenlenmemiştir. NFT'ler, MiCA'nın kripto varlıklar için getirdiği hükümler kapsamı dışındadır çünkü MiCA, benzersiz ve diğer kripto varlıklarla değiştirilemeyen kripto varlıkları regüle etmek üzerine tasarlanmamıştır.[228]

Her ne kadar NFT'ler bu regülasyonla düzenlenmese de, bu regülasyonun NFT'leri etkilemediği söylenemez. Yönetmeliğin 2. Maddesinin 3. Fıkrası ve yönetmeliğin gerekçe kısmında 10. Madde, NFT'lerin MiCA kapsamında olmadığını açıkça belirtse de gerekçelerden 11. Madde, NFT'lerin çok miktarda seri veya koleksiyon halinde oluşturulup piyasaya sürülmesi halinde, bu tokenlerin "Non-Fundible" yani gayri misli sayılmayabileceklerini (bu özelliklerinin kaybolacağı ifade edilmektedir) ve bu tokenlerin ihraç edilmesi ve konu oldukları hizmetlerin bu yönetmelikte yer alan kurallara tabi olacağını ifade etmektedir. Her ne kadar doğrudan düzenlenmeseler de, dolaylı yoldan MiCA kurallarının aslında gayri misli bir token olan NFT'lere uygulanabileceği söylenebilir. Bu, gayri misli özelliklerinin çok miktarda seriler ve koleksiyonlarda ihraç edilmeleri ile kaybolup, MiCA'nın getirdiği yükümlülüklere tabi olacağı konusunda açık ve net bir düzenleme yoktur. Gerekçelerde yer alan bu istisna, hangi miktarda çıkartılmaları ya da koleksiyon/seri tanımlaması yapmadan yazılmıştır. Bu konuda karar verecek olan mercii, yönetmelik tarafından gösterilen, birlik üye ülkelerinin kendi ülkelerinde belirleyecekleri ve yetkilendirecekleri otoritelerdir. Yine EBA ve ESMA'da bu kapsamda önlerine gelen bir şikayet veya incelemede bu hususu değerlendirmek durumunda kalabilir. NFT'ler doğrudan

[226] https://paddihansen.substack.com/p/the-eus-mica-framework?utm_source=direct&utm_campaign=post&utm_medium=webA (E.T. 27.06.2024)
[227] https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/SPEECH_23_2364 (E.T. 27.06.2024)
[228] Çağlayan Aksoy, Pınar, ve Özkan Üner, Zehra, NFT Fikri Haklar Çerçevesinde Bir Değerlendirme, Telif Hakları Genel Müdürlüğü, Ankara 2023.

MiCA kapsamında olmasalar da, istisnai olarak MiCA kapsamında olması durumunda, NFT koleksiyonu ihraç edenlerin, bilgi verme ve belirli düzenlemelere uyum sağlama zorunlulukları olduğu söylenebilir. Aynı durum NFT koleksiyonlarının satıldığı pazaryerleri, saklayıcılar ve toplayıcılar için de gündeme gelebilir. MiCA tarafından kripto varlık hizmet sağlayıcılarına getirilen kurallara tabi olabilirler.[229] MiCA kapsamındaki kripto varlıklar aşağıdaki gibi sınıflandırılmışlardır.

A. Varlık Referanslı Tokenler: Orijinal metinde, İngilizce "Asset-referenced tokens(ARTs)" olarak geçen, Varlık Referanslı Tokenler olarak türkçeye çevrilebilecek bu kavram, yasal ödeme aracı olan birkaç para biriminin, bir veya daha fazla emtianın veya bir veya daha fazla kripto varlığın değerine atıfta bulunarak istikrarlı bir değeri korumayı amaçlayan bir kripto varlık türü, veya bu tür varlıkların bir kombinasyonudur (Bundan sonra makalede, Varlık Referanslı Tokenler için, yönetmelikte belirtilen İngilizce kısaltmasına istinaden orijinal kavrama bağlı kalmak amaçlı "ART" kısaltması kullanılacaktır). Bu kategori, 'elektronik para belirteçleri' olarak nitelendirilmeyen ve yasal ödeme aracı olan bir para biriminin değerine atıfta bulunarak istikrarlı bir değeri korumayı amaçlayan tüm kripto varlıkları içerir. Bunun bir örneği, güvenli bir kasada saklanan eşdeğer miktarda fiziksel altınla desteklenen Digix'tir.

B. Elektronik Para Tokenleri: Orijinal metinde, İngilizce "Electronic money tokens (EMTs)" olarak geçen, Elektronik Para Tokeni olarak Türkçeye çevrilebilecek bu kavram, yasal ödeme aracı olan bir para biriminin değerine atıfta bulunarak sabit bir değeri korumayı amaçlayan elektronik para belirteçlerini yani tokenleri ifade eder. "Electronic Money Tokens" de MiCA kapsamındadır (Bundan sonra makalede, Elektronik Para Tokenleri için, yönetmelikte belirtilen İngilizce kısaltmasına istinaden orijinal kavrama bağlı kalmak amaçlı "EMT" kısaltması kullanılacaktır). Varlık Referanslı Token'ler ve ART'ler ve EMT'ler arasındaki fark, fiyatı destekleyen dayanak varlığın yapılandırmasıdır. ART'ler nakit olmayan varlıklar veya bir para birimi sepeti kullanırken, EMT'ler tek bir para birimi kullanır, bu da onları elektronik para kavramına yaklaştırır.

C. Varlık Referanslı Tokenler ve Elektronik Para Tokenleri Dışında Kalanlar: Bir dağıtık defter üzerinde bulunan, bir mal veya hizmete dijital erişim sağlamayı amaçlayan ve yalnızca o tokeni veren kişi tarafından kabul edilen, "utility tokenler" de MiCA kapsamındadır. ART veya EMT olarak kabul edilmeyen bu kripto varlıklar, Türkçeye yardımcı tokenler olarak çevrilebilir. MiCA kapsamında ART veya EMT sayılmayan

[229] https://paddihansen.substack.com/p/the-eus-mica-framework?utm_source=direct&utm_campaign=post&utm_medium=webA (E.T. 27.06.2024)

tokenler de regülasyon kapsamına alınmıştır. Menkul kıymet türü belirteci olan tokenlerin (ART ve EMT'ler) aksine, bu tokenler, birçok ülkenin menkul kıymetler yasalarına göre bir finansal araç olarak kabul edilmezler.[230]

D. Önemli Nitelikte Tokenler: MiCA, varlık referanslı tokenler ve elektronik para tokenleri'nin tabi olacakları hukuki rejim için ikili bir ayrım getirmiştir. Varlık referanslı tokenler ve elektronik para tokenleri için "Önemli nitelikte" kavramı getirmiştir. Önemli varlık referanslı tokenler ve elektronik para tokenleri, belirli benimseme eşiklerine ulaşan ve daha yüksek ihtiyat, yönetim ve likidite gereksinimleri karşılaması gereken tokenlerdir. Aşağıdaki kriterlerden üçü (AB denetçileri tarafından ayrıca belirtilecektir) gerçekleşirse, varlık referanslı tokenler ve elektronik para tokenleri önemli kabul edilir[231]:

- 10 milyon kişiden fazla kişinin sahip olması
- 5 milyar Euro'dan büyük piyasa değeri olması
- Günlük işlem sayısının ve değerinin sırasıyla 2,5 milyon ve 500 milyon Euro'dan fazla olması
- İhraç edenin, Dijital Piyasalar Yasası'na göre bekçi olarak atanması
- Token'in ödemeler ve havaleler için kullanımı da dahil olmak üzere, ihraççının uluslararası ölçekte önemli kabul edilmesi
- Token'in finansal sistemle bağlantılı olma derecesi
- İhraç edenin başka varlık referanslı tokenler ve elektronik para tokenleri ihraç etmesi veya kripto varlık hizmetleri sunması

4.2.1.2.2. MiCA'da Kripto Varlık İhraççılarına Getirilen Hükümler

MiCA kapsamına giren kripto varlık ihraççıları, üçüncü şahıslara kripto varlık sunanlar da dahil olmak üzere, aşağıdaki gibi çeşitli yükümlülüklere tabi olacaktır:

- Prospektüs düzenlemesi kapsamında yayınlanan prospektüslere benzerlik gösteren bir "whitepaper" yayınlanması zorunluluğu.
- Kripto varlık ihraç etmek için yetkilendirilmek zorunluluğu
- Kripto varlıkları pazarlamak için belirli düzenlemelere uyum sağlama zorunluluğu

[230] https://www.bbva.com/en/innovation/eu-markets-in-cryptoassets-mica-regulation-what-is-it-and-why-does-it-matter/ (E.T. 27.06.2024)
[231] https://paddihansen.substack.com/p/the-eus-mica-framework?utm_source=direct&utm_campaign=post&utm_medium=webA (E.T. 27.06.2024)

- Kripto varlık sahiplerine karşı dürüst, adil ve profesyonel davranmak zorunluluğu (özellikle çıkar çatışması yönetimi ve güvenlik erişim protokollerinin önlenmesi veya korunması konusunda).

Getirilen hükümlerin uygulanması, sunulan kripto varlık türü ve teklif miktarı gibi çeşitli unsurlara bağlıdır.

Kripto varlıkların ihraççılarına, "utility" tokenler (yani yardımcı tokenler) ve küçük ölçekli kripto varlıkları için muaf olmaları dışında, "whitepaper" (Beyaz Kağıt) hazırlama zorunluluğu getirilmiştir. İhraççı; proje, ihraççının kimliği, ilgili riskler, kullanılan teknoloji, ekonomik planı ve token'in mutabakat mekanizmasının çevreye etkisi hakkında tüm ilgili bilgileri içeren ayrıntılı bir whitepaper (Beyaz Kitap) hazırlamak zorundadır. Kripto varlık ihraççıları, whitepaper'larını yayınlayacakları tarihten en az 20 gün önce tabi oldukları birlik ülkesinin yetkili otoritelerine bildirmekle yükümlüdür. Kripto varlık ihraççılarının, yetkili otoritelerin açıkça onayına ihtiyacı yoktur. Bu yükümlülük sadece bilgilendirme yükümlülüğüdür. Otoritelerin onayına bağlı ihraç zorunluluğu olmamakla beraber, otoriteler whitepaper yayınlanması önce ve sonrasında, her zaman kripto varlıkların ihracının engellenmesi kararını alabileceklerdir.

Dürüst, adil ve profesyonelce hareket etme, çıkar çatışmalarını açıklama veya pazarlama iletişimlerini açıkça anlaşılabilir (tanımlanabilir) hale getirme yükümlülüklerinin yanı sıra, MiCA'da sektör dinamiklerini değiştirecek, önemli bir düzenleme yapılmıştır. Token arzına katılan, satıcıdan perakende olarak alan token sahiplerine cayma hakkı tanınmıştır. Cayma hakkı, süreye bağlanmıştır. 14 gün içinde kullanılması gerekmektedir. Ceza veya ek masraf ödemeden cayma hakkını kullanabileceklerdir. Bilgi verme ve açıklama detayları ile Whitepaper şablonları önümüzdeki 12 ay içerisinde birlik otoritelerince yayınlanacaktır.

4.2.1.2.3. Varlık Referanslı Token İhraççılarına Getirilen Yükümlülükler

"Standart" kripto varlıkların aksine (yukarıda uygulanacak hukuki rejimi belirtilen), bir varlık referanslı token whitepaper'ının yayınlanması için MiCA'ya göre, ulusal yetkili makam tarafından önceden açık onay alınmasını gerekir. Varlık referanslı tokenleri ihraç eden kuruluşun birlik ülkelerinden birine tabiyetinin olması, belirli ihtiyatlı "öz sermaye" gerekliliklerini karşılaması (arzının %2'si), rezerv yönetimi standartlarını karşılaması

(ayırım, saklama, yatırım vb. ile ilgili olarak) ve krizler için kendini uyarlama ve çözümleme planlarına sahip olması gerekmektedir.

Daha önce de belirtildiği gibi, "önemli" ART ihraççıları daha da yüksek standartlara tabii tutulacaktır (%3 öz sermaye, ek olarak birlikte çalışabilirlik, likidite ve yönetim gereklilikleri gibi). Dahası, bu kuruluşların denetlenmesinden yetkili ulusal makamlar yerine Avrupa Bankacılık Otoritesi (EBA) sorumlu olacaktır.

4.2.1.2.4. Elektronik Para Tokeni İhraççılarına Getirilen Yükümlülükler

MiCA ile EMT çıkarma yetkisi yalnızca Avrupa Birliğinde yetkili elektronik para kurumlarına veya kredi kurumlarına verilmiştir. ART ihraççılarından farklı olarak, denetim otoritesi yetkili makamın yalnızca EMT için çıkarılan whitepaper hakkında bilgilendirilmesi gerekir. E-para belirteçlerinin katı itfa yükümlülükleri vardır. EMT sahiplerine faiz verilmesi yasaktır. Bu kural mevcut elektronik para kurumları için de geçerlidir. MiCA ile token olarak çıkartılan elektronik para tokenlerinin aynı hukuki statüye tabi kılındığı görülmektedir. Elektronik para kurumlarının da çıkarttıkları elektronik para (token olmayan) sahiplerine faiz vermesi yasaktır. EMT ihraççıları için ART'lere benzer rezerv yükümlüğü vardır. Yine arz miktarının en az yüzde ikisinin kendi fonu olarak saklı kalması gerekliliği vardır.. EMT ihraç edenler için ART ihraççılarından daha ağır rezerv yönetimi gereklilikleri vardır. Örneğin rezerv kaynak olarak bulundurulması gereken miktar için, kendi fonlarından sadece yüksek kaliteli likit varlıklar sayılacaktır.

Yukarıda, ART'ler ve EMT'ler için "önemli" kavramı getirildiğinden ve farklı hukuki statüde olduklarından bahsedilmiştir. İlgili MiCA hükümlerine göre, önemli EMT ihraççıları EBA denetimine tabidir. Kendi fonlarının yani öz kaynaklarının en az yüzde üç olması gerekliliği vardır. Birlikte çalışabilirlik (interoperability), likidite, çözünürlük ve yönetim açısından daha yüksek gereksinimleri karşılamalılardır.

4.2.1.2.5. MiCA'da Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcılarına Getirilen Hükümler

MiCA kapsamına giren kripto varlıklarla ilgili olarak sunulan belirli standart hizmetler, üçüncü taraflar adına kripto varlıklarının saklanması ve yönetimi ile kripto varlıklarıyla ilgili

tavsiyelerin sağlanması gibi hizmetler MiCA kapsamında düzenlenmiştir. Kripto varlık hizmeti sunan kuruluşlar, kripto varlık hizmet sağlayıcıları olarak nitelendirilmiştir. Kripto varlık hizmet sağlayıcıları farklı kategorilere ayrılmıştır. Farklı hukuki statüye tabi kripto varlık hizmet sağlayıcıları için farklı gereksinimler ve yükümlülükler getirilmiştir.

MiCA'nın oluşturduğu kripto varlık hizmetlerinin farklı kategorileri ve bunlara karşılık gelen gereksinimler, yatırım firmalarını, aracı kurumları veya varlık yöneticilerini düzenleyen MiFID'den (Finansal Araç Piyasaları Direktifi) büyük ölçüde etkilenmiştir. MiFID tarafından düzenlenen firmalar, benzer kripto hizmetleri (kripto aracılık) için başka bir MiCA lisansına ihtiyaç duymaz. Bu firmaların yetkili makamları bilgilendirmeleri ve teknik yeterliliklerini kanıtlamaları gerekecektir.

MiCA hükümlerine göre kripto varlık hizmeti sağlayan kuruluşlar, kripto varlık hizmeti sunmak için lisanslı olmalıdır. Avrupa pasaportundan yararlanmak için (Birlik içinde tüm ülkelerde faaliyet göstermek için) bir birlik ülkesinde yetkilendirme başvurusu yapan kripto varlık hizmeti sağlayıcılarının bazı kriterleri karşılamaları gerekmektedir.

4.2.1.2.6. Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcıları (CASP'ler) İçin Gereklilikler

MiCA'nın oluşturduğu düzenlenmiş kripto varlık hizmetlerinin farklı kategorileri ve bunlara karşılık gelen gereksinimler, örneğin yatırım firmalarını, aracı kurumları veya varlık yöneticilerini hedefleyen AB MiFID'den (Finansal Araç Piyasaları Direktifi) büyük ölçüde etkilenmiştir. MiFID regülasyonuna tabii faaliyet gösteren geleneksel varlık sınıfları için hizmetler sunan (örneğin menkul kıymet komisyoncuları) kurumlar, benzer kripto hizmetleri (kripto aracılık) için başka bir MiCA lisansına ihtiyaç duymamaktadır. İlgili MiCA hükmüne göre, bu şirketlerin/kurumların MiCA kapsamında kripto varlık hizmet sağlayıcı (CASP) lisansı vermeye yetkili ülke makamlarını bilgilendirmeleri ve faaliyet göstermek için teknik yeterliliklerini kanıtlamaları yeterlidir.

MiFID kapsamında lisanslı olanlar haricinde, MiCA'yla beraber kripto varlık hizmet sağlayıcıları faaliyet göstermek için lisans alması gerekmektedir. CASP lisansı olan adlandırılan bu lisansın, Avrupa Birliği ülkelerinden birinin yetkili ulusal makamı tarafından alınması yeterlidir. Getirilen "pasaport" uygulamasıyla herhangi bir ülkeden alınan lisans, tüm Birlik ülkelerinde faaliyet göstermek için yeterlidir.

MiCA kapsamında yetki almak isteyen firmaların Avrupa Birliği'nde kayıtlı bir ofisi veya etkin yönetim yeri olması ve Avrupa Birliği'nde yerleşik en az bir yöneticisi olması

gerekir. Sermaye gereklilikleri ve yönetim gereklilikleri gibi başka koşullar da vardır. Bir birlik ülkesinde MiCA lisansı ile yetkilendirildikten sonra kripto varlık hizmet sağlayıcısı, fiziksel bir şube aracılığıyla veya sınır ötesi olarak (online) hizmet faaliyetlerini Avrupa birliği genelinde diğer AB devletlerinde ayrı lisanslar almak zorunda kalmaksızın gerçekleştirebilir. Güncel olarak ulusal mevzuatlar ile lisanslanan kırılmış kripto varlık hizmet sağlayıcıları hızlandırılmış ve kolaylaştırılmış iş mika lisans ve yetkilendirme prosedürüne prosedürün prosedürü dan faydalanacaktır Ayrıca mika lisansları için 18 ayları olacaktır mika yürürlüğe girdiği tarihten itibaren bu demektir ki bu hızlandırılmış süreç için bile mika yürürlüğe girdikten sonra lisansları mika lisansını almak için zaten yetkilendirilmiş olan mika öncesinde zaten yetkilendirilmiş olan şirketlerin mika yetkisi alması için 18 ay gibi uzun bir süre tanınmıştır bu aslında zaten belirli bir kurallar çerçevesinde kanunen hizmet verme hakkı tanınan lisans sahibi şirketlerin de mağdur olmaması için ve ticari faaliyetlerine yönetmeliğin zarar vermemesi için geniş bir süre tanınması olmuştur. Örneğin almanya'da puffin tarafından yetkilendirilmiş kripto varlık hizmet sağlayıcıları bu kolaylaştırılmış prosedürlerle geçiş geçişin mike'ın oluşturduğu hukuki statüye geçişe kolaylaştırıcı önlemler hükümler ancak mika lisanslı kripto varlık hizmet sağlayıcıları Avrupa Birliği içerisinde pasaport pasaport özelliğinden lisanslarının faydalanacak ve bütün AB içerisinde hizmet vermeye yetkili olacaklardır.

Halihazırda ulusal mevzuatlar ile lisanslanmış olan CASP'ler, hızlandırılmış ve basitleştirilmiş bir MiCA yetkilendirme prosedüründen yararlanacaktır. Ayrıca, MiCA lisansını almak için MiCA uygulamaya girdikten sonra 18 aya kadar (yani 2026'nın 2. çeyreğine kadar, 2024'ün 4. çeyreğinden 18 ay sonrasına kadar) süreleri olacaktır. Örneğin, Almanya'daki mevzuata tabi, BaFin (Almanya'nın yetkili kurumu) lisansına sahip kripto saklayıcıları, büyük ihtimalle bu basitleştirilmiş prosedürlerden ve geçiş için getirilen hükümlerden faydalanacaktır. Bununla birlikte, yalnızca MiCA lisanslı "CASP"ler, blok genelinde lisansların sözde bu "pasaport" denen birlik içinde diğer ülkelerde hizmetlerini sunabilmenin avantajına sahip olacaktır. [232]

Aşağıdaki hizmetlerden herhangi biri veya birden fazlası için faaliyet göstermek isteyen hizmet sağlayıcılarının MiCA uyarınca getirilen CASP lisansı alması zorunlu kılınmıştır.

- Kripto varlıkları saklama ve idare etme

[232] https://paddihansen.substack.com/p/the-eus-mica framework?utm_source=direct&utm_campaign=post&utm_medium=webA (E.T. 27.06.2024)

- Bir kripto varlık alım satım platformunun işletilmesi
- Kripto varlıklarının itibari parayla veya diğer kripto varlıklarla değişimi
- Kripto varlıkların yerleştirilmesi
- Kripto varlık alım-satım emirlerinin alınması ve iletilmesi (aracılık edilmesi)
- Kripto varlık portföyü yönetimi ve danışmanlığı

Tüm bu kripto varlık hizmet sağlayıcıları; yönetimleri, varlıkların korunması, şikayetlerin ele alınması, dış kaynak kullanımı, tasfiye planları, paylaşmaları gereken bilgiler ve son olarak ihtiyati gereklilikler ile ilgili asgari gerekliliklere uyması gerekmektedir. Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcılarının (CASP'lerin) sürdürmesi gereken daimi asgari sermayeleri ("kendi fonları"):

- Alım satım platformları için 150.000 €,
- Saklayıcılar ve borsalar (komisyoncular) için 125.000 €,
- ve diğerleri için 50.000 €.

Bunlarla beraber, her kripto varlık hizmet sağlayıcı kategorilerine göre ek yükümlülükler vardır. MiCA, lisans için başvurulduğu zaman, başvurulan lisans için ilgili hizmet kategorilerine göre ek koşullara da bakılacağını hükmetmiştir. Ek yükümlülükler aşağıda verilmiştir. Lisans verilmesi için gereken koşullar ve lisans verildikten sonra verdikleri hizmet faaliyetini yürütürken uymaları gereken yükümlülükler aşağıda temel olarak anlatılmıştır:

Kripto Varlıkları Saklama ve Yönetme: Bu tür hizmetleri sağlamak için lisans alan yetkili kişiler, müşterileriyle görev ve sorumluluklarını belirten yazılı bir anlaşma yapmak zorundadır. Kripto varlık saklama ve yönetim hizmeti verenler, saklama politiklarını oluşturmak, her müşteri adına açılan pozisyonların kaydını tutmak, ve kripto varlıklara bağlı hakların kullanılması için olanak tanıma zorunluluğu altındadır.[233] Ayrıca, müşteri pozisyonlarının beyanı da dahil olmak üzere müşterilere düzenli ve talep üzerine raporlama sağlamaları ve müşteriler adına tutulan kripto varlıklarının kendi varlıklarından ayrılmasını sağlamaları gerekecektir. Son olarak, siber saldırı veya sistem hatalarından/arızalardan kaynaklanan kaybedilen kripto varlığın piyasa değerine kadar müşterilere karşı sorumludurlar.

Kripto Varlık Alım Satım Platformları İşletme: Bu tür hizmetleri sağlamaya yetkili kişiler, MiCA'da belirtilen gerekliliklere uygun olarak platform için işletim kurallarını

[233] https://www.nortonrosefulbright.com/en/knowledge/publications/03f73e05/mica-regulating-provision-of-services-in-crypto-assets (E.T. 27.06.2024)

benimsemek zorundadır. Alım satım platformlarının, piyasa kötüye kullanımı saptama ve raporlama sistemlerini uygulaması veya mevcut alış ve satış fiyatları ile alım satım derinliğini halka açıklaması gerekir.[234] İşlettikleri platformda kendi hesaplarına işlem yapmaları yasaktır. Ayrıca sistemlerinin operasyonel dayanıklılığını sağlamak için etkili sistemler, prosedürler ve düzenlemeler getirmeleri gerekecektir. Son olarak, MiFID benzeri ticaret öncesi ve sonrası şeffaflık hükümlerine tabidirler. İşlem ücretleri ve diğer ücretlerinin yapılarının şeffaf, adil ve ayrımcı olmamasını sağlamaları gerekmektedir.

Borsalar ve Komisyoncular: Borsalar ve komisyoncular ayrımcı olmayan politikalara sahip olmalı ve emirleri mümkün olan en iyi sonuçla ve görüntülenen fiyattan gerçekleştirmelidir. Bu tür hizmetleri sağlamaya yetkili kişilerin, işlem yapmayı kabul ettikleri müşteri türlerini ve müşteriler tarafından karşılanması gereken koşulları belirten, ayrımcı olmayan bir politika oluşturması gerekecektir. Kesin fiyatları veya fiyatları belirlemek için yöntemleri yayınlamak, emirleri alındıklarında yerine getirmek (bu yükümlülükle beraber olası gecikmelerle beraber oluşabilecek zarardan sorumlu olacakları söylenebilir) ve alınan emirlerin ayrıntılarını ve onlar tarafından yapılan işlemleri yayınlamak zorunda kalacaklar.

Kripto Varlıklarının İtibari Parayla veya Diğer Kripto Varlıklarla Değişimini Gerçekleştirme: Bu tür hizmetleri vermeye yetkili kişiler, alınan emirleri en iyi uygulama gerekliliklerine tabidir. Bu hizmeti verenler, etkin emir yürütme/icra etme düzenlemeleri oluşturmak ve uygulamak zorundadırlar. Ayrıca emir yürütme politikası oluşturup yayınlamakla yükümlüdürler.

Kripto Varlıkların Yerleştirilmesi: İhraç edilmiş kripto varlıkların kripto varlık alım satım platformlarına yerleştirilmesi için yetkilendirilmiş hizmet verenlerin, müşterilerle bir sözleşme yapmadan önce belirli öngörülen bilgileri onlara iletmesi ve ihraççıların veya onlar adına hareket eden herhangi bir üçüncü kişinin onayını alması gerekecektir.

Kripto Varlık Alım-Satım Emirlerinin Alınması ve İletilmesi (Aracılık Edilmesi): Bu tür hizmetleri sağlamaya yetkili kişilerin, "icra için müşterinin emirlerinin hızlı ve uygun şekilde iletilmesini" sağlayan prosedürler ve düzenlemeler oluşturması ve uygulaması gerekecektir. MiCA, müşterilerin siparişlerini belirli bir ticaret platformuna yönlendirmek için alım satım platformlarından herhangi bir teşvik (ücret, indirim veya parasal olmayan faydalar) alınmasını yasaklamıştır.

[234] https://paddihansen.substack.com/p/the-eus-mica-framework?utm_source=direct&utm_campaign=post&utm_medium=webA (E.T. 27.06.2024)

Danışmanlık ve Portföy Yönetimi: Danışmanların ve portföy yöneticilerinin, müşterileri için kripto varlıkların müşterilerin ihtiyaçları ile uyumluluğunu, risk toleransı ve bilgisine dayalı olarak değerlendirmesi gerekir. Yalnızca bu temelde ilgili tavsiyeleri sağlamak ve kripto varlık değerindeki olası dalgalanmalar hakkında uygun uyarıları sağlamak zorundadır.[235]

4.2.1.2.7. Yönetimsel Hükümler

Kripto varlık hizmet sağlayıcılarına getirilen hükümlerden aslında en önemlisi sayılabilecek asgari sermaye gerekliliğinin yanı sıra bir o kadar önemli olan hüküm ise, organizasyonel standartlardır. Yeterli sermaye rezervlerine ek olarak, hizmet sağlayıcıların belirli kurumsal standartları karşıladığını da kanıtlamaları gerekecektir. Karşılanması gereken temel koşullardan biri, görevlerini yerine getirmek için yeterli dürüstlüğe, mesleki niteliklere ve deneyime sahip bir yönetim organının atanmasıdır.

Kripto varlık hizmet sağlayıcılarının hissedarları açısından getirilen yükümlülüklerinden en önemlisi, oy haklarının %20 veya daha fazlasını kontrol eden hissedarların, itibarlı olduklarını ve kara para aklama, terörün finansmanı vb. mali suçlardan hüküm giymemiş olduklarını da kanıtlama zorunluluğudur. Suç kaydı olmayan bir ekip oluşturmanın yanı sıra, hizmet sağlayıcılar, hizmetlerinin harici müdahaleler nedeniyle kesintiye uğramayacağından ve en kötü durumlarda bile hassas bilgilerin gizliliğini korumak için sistemlerin ve prosedürlerin olduğundan emin olmak amacıyla iş süreklilik planı hazırlamalıdır. Bir diğer yükümlülük ise kayıtların saklanmasıdır. Tüm işlem emirlerinin ve işlemlerin kayıtları saklanmalı ve denetim işlevlerini yerine getirmek için bu bilgilere ihtiyaç duyacak ulusal yetkili otoritelerin kolayca erişmelerine hazır olmalıdır. Son olarak, CASP'ler, müşteriler tarafından gerçekleştirilen piyasa kötüye kullanımlarını izleme ve tespit etme mekanizmaları oluşturmalıdır. Bu konuda alınabilecek önlemler, hangi tür davranışların piyasa kötüye kullanımı ve manipülasyonu oluşturabileceği konusunda daha eğitim vermek gibi yumuşak politikalardan, ticaret deseni analiz araçları gibi piyasa gözetim sistemlerinin uygulanmasına kadar değişebilir.[236] Anormal fiyat hareketlerini izlemek için genellikle otomatik olan bu son ölçümler, beklenen oynaklık aralığı dikkate alınarak incelenmekte olan belirli kripto pazarlarının parametrelerine göre özelleştirilmelidir, aksi takdirde dahili uyarı tetikleyicileri pratik olmayan sonuçlar verebilir.

---

[235] https://www.nortonrosefulbright.com/en/knowledge/publications/03f73e05/mica-regulating-provision-of-services-in-crypto-assets (E.T. 27.06.2024)
[236] https://watsonlaw.nl/en/mica-regulation-of-crypto-asset-service-providers/ (E.T. 28.05.2024)

4.2.1.2.8. İç Denetim Hükümleri

Kripto varlık hizmet sağlayıcılarının (CASP'lerin) kripto varlık işlemleri üzerindeki bekçilik rolünün bir parçası olarak, finansal sistemin bütünlüğünü korumakla kalmayıp aynı zamanda müşterilerinin çıkarlarını da gözetmeleri gerekecektir. Bu amaçla, MiCA, hizmet sağlayıcıların, müşterilerin işlem emirlerine ilişkin verilerin kötüye kullanılmasını tespit edebilen ve önleyebilen dahili kontrol sistemlerine sahip olmalarını şart koşmaktadır.

Çalışanlar dahil olmak üzere hassas bilgilere erişimi olan herhangi bir kişi, bu bilgileri piyasa kötüye kullanımı ve manipülasyonu amacıyla istismar edebilir ve CASP'lerin bu riskleri etkili bir şekilde izole edebildiklerini gösterme yetenekleri, yetkilendirilmeleri için önemli bir faktördür. Aynı mantıkla, hizmet sağlayıcılar, pay sahipleri, yöneticiler, çalışanlar ve hatta farklı müşteriler arasında ortaya çıkabilecek çıkar çatışmalarını önlemek için önlemler almalı ve uygun politikalar benimsemelidir. Son olarak, CASP'ler, ücretsiz olarak müşterilere sunulan şikayet işleme prosedürleri oluşturmak ve sürdürmekle yükümlü olacaklardır. Kamuya açıklanan tüm iletişimlerde bulunan bilgiler açık, doğru ve yanıltıcı olmayan, dijital varlık satın alımına ilişkin risklerle ilgili uyarılar içermelidir. Ayrıca, CASP'ler fiyatlandırma politikalarını yayınlamak zorundadır.

4.2.1.2.9. MiCA'da Piyasa Manipülasyonu ve İçeriden Bilgi ile Alım-Satım Yapmaya Yönelik Hükümler

MiCA, kripto varlık ihraç edenlere ve hizmet sağlayıcılara yönelik kurallara ek olarak, piyasa manipülasyonuna ve içeriden bilgi öğrenip alım satım yapmaya karşı kurallar da getirmiştir. İçeriden bilgi alanların, bu bilgiler ile avantaj sağlayacak şekilde piyasada alım-satım yapmasını engellemiştir.[237] Bir kripto varlığın arzına, talebine veya fiyatına ilişkin yanlış veya yanıltıcı bilgi yayılması fiillerinde olduğu gibi, alım-satım faaliyetlerinde içeriden öğrenilen bilgilerin kullanılması da yasa dışı kabul edilmiştir.

Piyasa manipülasyonu sayılabilecek en önemli durum, medya üzerinde paylaşımlarda bulunan kripto fenomenleridir. Bir medya platformunda, kamuya açık bir şekilde, sahibinin konumunu ve çıkar çatışmasını halka açıklamadan bir kripto varlık hakkında bir görüş dile getirmek ve daha sonra dile getirilen bu görüşlerin bir kriptonun fiyatı üzerindeki etkisinden kazanç sağlamak piyasa manipülasyonu olarak değerlendirilecektir.[238]

[237] https://tr.cointelegraph.com/news/insider-trading-is-on-the-top (E.T. 28.05.2024)
[238] https://paddihansen.substack.com/p/the-eus-mica framework?utm_source=direct&utm_campaign=post&utm_medium=webA (E.T. 27.06.2024)

4.2.1.2.10. MiCA'da Tüketicilere Yönelik Hükümler

MiCA'nın 12. ve 14. Maddeleri, utility tokenler için -metinde ifade edildiği şekilde ART'ler ve EMT'ler dışında kalan tokenler için-, bu tokenleri ihraç edenler için ve bu tokenleri satın alan tüketiciler için hükümler getirmiştir. Tüketiciler, satın aldıkları tokenler için hiçbir sebep öne sürmeksizin 14 gün içinde cayma hakkına sahiptir. Token ihraççıları için tüketicileri bilgilendiricekleri "whitpaper" da bazı bilgilerin yer alması zorunluluğu da getirişmiştir. Cayma hakkının, whitepaperda yazması gerekliliği de bunlardan biridir. Cayma hakkı istisnai olarak kripto para piyasası olan platformlarda olan satışlarda ve belli süreli yapılan, süreli abonelik gibi satışlarda ön görülmemiştir.

4.2.2. Amerika Birleşik Devletleri

Blokzincirin bir sözleşme kurma aracı olarak kabul edildiğini gösteren kanunlar ve düzenlemeler yürürlüğe girmeye başlamıştır. Örnek olarak, 2020 yılında ABD'nin Illinois eyaletinde kabul edilen Illinois Blokzincir Kanunu, akıllı sözleşmeyi "blokzincir kullanılmak suretiyle doğrulanan ve elektronik kayıt halinde depolanan sözleşme" olarak tanımlamıştır. Bu yasal düzenleme, akıllı sözleşmelerin blokzincir teknolojisiyle olan bağlantısını açıkça ortaya koymaktadır.

Türkiye'de de durum farklı değildir. Birçok hukukçu ve uzman, akıllı sözleşmelerin kurulması için blokzincir teknolojisinin gerekli olduğuna inanmaktadır. Bu görüş, yasal düzenlemelere de yansımış olup, yakın gelecekte bu alanda yeni gelişmelerin yaşanması beklenmektedir[239].

ABD'de Dijital Ticaret Odası net bir ifadeyle şunu belirtmiştir: "Mevcut sözleşmeleri tanımlama ve onlara hukuki sonuçlar atfetme konusundaki yasal çerçeveler, akıllı sözleşme teknolojisini de kapsamaktadır. Akıllı sözleşmeler ile ilgili hiçbir husus, mevcut tanımları veya yürürlükteki sözleşme hukukunun uygulanmasını değiştirmemelidir. Ek yasalar büyük ölçüde gereksizdir ve yalnızca yürürlükteki hukukun uygulanmasında karmaşa yaratacaktır"[240].

Bununla birlikte blokzincir ve dağıtık defter teknolojisi konusunda atılan adımlar mevcuttur. Amerika Birleşik Devletleri'nde dağıtık defter üzerine bir düzenleme açısından ilk adımlar atılmıştır, dağıtık defter, Vermont eyaleti tarafından tanınmıştır[241]. Bununla

[239] Kaya, s. 6-7.
[240] https://digitalchamber.org/protecting-state-smart-contracts-innovation/ (E.T. 27.06.2024)
[241] Pilavcı, s.77.

birlikte ABD Menkul Kıymetler ve Borsa Komisyonu, internet üzerinden faaliyet gösteren bir perakende şirketinin blokzincir teknolojisi kullanarak şirket hissesi çıkarmasına izin vermiştir[242].

4.2.3. İngiltere

İngiltere ve Galler Hukuk Komisyonu, akıllı sözleşmelerin uygulanabilirliği için yönetmelikler üzerinde çalışmaya yeni başladı. Komisyonun hedefi, "küresel ve dijital bir bağlamda uygulanabilecek kadar kesin ve esnek olup olmadığını değerlendirmek ve netlik veya kesinlik eksikliği olan konuları vurgulamak" şeklinde özetlenebilir[243].

4.2.4. Avustralya

Avustralya'da akıllı sözleşmeler yasal bir zemine sahiptir[244]. 1999 tarihli Elektronik İşlem Yasası, akıllı sözleşmelerin geleneksel sözleşmelerle aynı kabul edilmesi ve mevcut sözleşme hukuku ilkelerine tabi tutulması için yasal bir zemin oluşturmaktadır[245]. Avustralya'da olduğu gibi akıllı sözleşme sisteminde tarafların ve sistemi oluşturanların sorumluluğunun net bir şekilde belirlenmesi faydalı olacaktır[246].

[242] Gapgemini Consulting, Smart Contracts in Financial Services: Getting from Hype to Reality, 2019. https://www.capgemini.com/consultingde/wpcontent/uploads/sites/32/2017/08/smart_contracts_paper_long_0.pdf. (E.T. 18.05.2024.)
[243] UK Law Commission, Smart Contracts Current Project Status, 2019. https://www.lawcom.gov.uk/project/smart-contracts/ (E.T. 18.05.2024)
[244] Pilavcı, s.78.
[245] Law Business Research Ltd., Cryptocurrencies and Icos. Financial Technology Law Review, 2018. s. 9. https://thelawreviews.co.uk//digital_assets/67c3bd30-3e6e-4663-b760-753f64fadb43/The-Financial-Technology-Law-Review----Edition-1.pdf (E.T. 18.05.2024)
[246] Schönfeld, s.29.

İKİNCİ BÖLÜM
TÜKETİCİ HUKUKU VE AKILLI SÖZLEŞMELER

1.1. TÜKETİCİ HUKUKU

Tüketici hukukunun ortaya çıkışının temel sebebi, tüketiciyi korumaktır. Piyasaların büyümesiyle birlikte, tüketiciler mal ve hizmet sağlayıcılarıyla olan ilişkilerinde güçsüz konumdadır. Bu güçsüzlük sadece ekonomik ve sosyal değil, aynı zamanda bilgi eksikliğinden de kaynaklanır. Bu nedenle, tüketicinin sadece ekonomik çıkarları değil, tüm hakları korunmalıdır. Tüketici haklarının kapsamı ve içeriği, tüketiciyi koruyan hukuk kurallarıyla belirlenir. Günümüzde tüketici hakları sadece ulusal hukuk sistemleriyle değil, aynı zamanda uluslararası ortak ilke ve kurallarla da belirlenerek evrensel bir nitelik kazanır ve ulusal hukuk sistemlerine rehberlik eder[247].

Uluslararası hukuk ve yerel hukuk perspektifinden incelendiğinde, tüketicilere ait sekiz temel haktan bahsedilmektedir. Bu haklar, Amerika Birleşik Devletleri, İngiltere, Belçika, Hollanda ve Avustralya'da faaliyet gösteren tüketici birlikleri tarafından oluşturulan Uluslararası Tüketici Birlikleri Örgütü tarafından belirlenmiş ve Avrupa Birliği tarafından daha önce saptanan beş haktan türetilmiştir. Bu sekiz hak, Uluslararası Tüketici Birlikleri Örgütü tarafından Birleşmiş Milletler Genel Kurulu'na sunulmuş ve tüm üye ülkelerin oybirliğiyle kabul edilmiştir. Bu haklar, "güvenlik ve güven duyma hakkı", "bilgilendirilme hakkı", "seçme hakkı", "temsil edilme hakkı", "temel ihtiyaçların karşılanması hakkı", "tazmin edilme hakkı", "eğitim hakkı" ve "sağlıklı bir çevreye sahip olma hakkı" olarak adlandırılmaktadır.[248] Bu haklar, Birleşmiş Milletler Deklarasyonu'nda "Tüketicinin Korunmasına İlişkin Temel Esaslar" başlığı altında yer almaktadır.[249]

Tüketicinin seçme hakkı, piyasalarda serbest rekabet ortamının sağlanmasıyla birlikte, tüketiciye çeşitli mal ve hizmetler arasından kişisel tercihlerine göre seçim yapma imkanı tanımaktadır. Bu hak, mal veya hizmet sınıflarında geniş bir seçenek yelpazesi sunma ve tüketicinin kişisel tercihlerine uygun olanı seçebilmesi için serbest rekabet ortamını sağlama yükümlülüğü getirmektedir. Ülkemizde yürürlükte olan 4054 sayılı Rekabetin Korunması

[247] Sirmen, Ayşe Lale, Tüketici Hukukunun Amacı Ve Özellikleri, Yaşar Üniversitesi E-Dergisi, c. 8, sy. Özel, 2013, s. 2466, doi:10.19168/jyu.66017. (E.T. 28.05.2024) https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/179490

[248] Akipek, Şebnem, Türk Hukuku ve Mukayeseli Hukuk Açısından Tüketici Kredisi, Seçkin Yayınevi, Ankara 1999, s.131.

[249] http://www.manyas.gov.tr/birlesmis-milletler-tuketici-haklari-evrensel-beyannamesi (E.T. 27.06.2024)

Hakkında Kanun, tüketicinin seçim hakkını koruma amacıyla serbest rekabeti güvence altına almaktadır.

Tüketicinin ekonomik çıkarlarını koruma ve tazmin etme hakkı, Tüketici mevzuatının önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Kanunda yer alan hükümler, tüketici işlemlerinde zayıf taraf olarak kabul edilen tüketicilerin tüketicinin ekonomik çıkarlarının korunması amacıyla satıcı/sağlayıcıya yüklenen sorumluluklar öngörmektedir.

Tüketicinin temel ihtiyaçlarının karşılanma hakkı, tüketicilerin insani koşullarda yaşamaları için gerekli asgari koşulların sağlanmasını öngörür. Bu hak, sosyal devlet ilkesinin bir yansımasıdır ve Anayasa'da yer alan sosyal ve ekonomik haklar çerçevesinde herkesin sahip olduğu temel haklardandır. Bu temel hak, Türkiyede yürürlükte olan tüketici kanununda doğrudan yer almamakla birlikte, ülkemizde genellikle "İnsan Hakları" kapsamında ele alınmaktadır.

Tüketicinin eğitimi ve bilgilendirilmesi genellikle bir arada ele alınmaktadır, ancak aslında bunlar farklı niteliktedir. Tüketicinin bilgilendirilmesi, pazardaki ürünlerin özellikleri konusunda doğru ve eksiksiz bilgi sahibi olmasını içerir ve bu, üretici ve satıcıya belirli sorumluluklar yükler. Diğer yandan, tüketicinin eğitimi, genel eğitim politikasının bir parçası olarak tüketici bilincini artırmayı amaçlar.

Türkiye'de Tüketici Hukuku ile ilgili düzenlemeler 4077 sayılı Kanunun 23.02.1995 tarihinde yürürlüğe girmesiyle başlamıştır. Bir sonraki düzenleme, 14.06.2003'te 4822 sayılı Kanunun yürürlüğe giren kanun ile yapılmıştır. 28.05.2014 yürürlüğe giren ve güncel olarak yürürlükte olan 6502 sayılı Kanun, son kanuni düzenlemedir.[250]

6502 Sayılı Tüketicinin Korunması Hakkında Kanun (TKHK), tüketicilerin haklarını korumak ve adil bir pazar ortamı oluşturmak için temel bir çerçeve oluşturmaktadır. Kanun, tüketicilere birçok önemli hak ve koruma sağlamaktadır.

TKHK'nin 1. maddesi Kanun'un amacını şu şekilde belirlemiştir. "*Bu kanunun amacı, kamu yararına uygun olarak tüketicinin sağlık ve güvenliği ile ekonomik çıkarlarını koruyucu, zararlarını tazmin edici, çevresel tehlikelerden korunmasını sağlayıcı, tüketiciyi aydınlatıcı ve bilgilendirici önlemleri almak, tüketicilerin kendilerini koruyucu girişimlerini özendirmek ve bu konudaki politikaların oluşturulmasında gönüllü örgütlenmeleri teşvik etmeye ilişkin hususları düzenlemektir"*.[251] Bu madde, genel olarak tüketicinin haklarını sıralamaktadır. Ancak, tüm bu konuların bu kanun kapsamında düzenlenmediği

[250] Siller, Nahide, 6502 Sayılı Tüketicinin Korunması Hakkındaki Kanun Kapsamında Web Sitesi Vasıtasıyla Sözleşmelerin Kurulması, On İki Levha, İstanbul, 2019, s.18.
[251] 28.11.2013 Tarihli, 28835 Sayılı Resmî Gazete, 6502 sayılı Tüketicinin Korunması Hakkında Kanun.

belirtilmelidir. Tüketicinin haklarını koruyan çeşitli hükümler diğer kanunlarda da bulunmaktadır. Bu kanunda yer alan düzenlemelerin akıllı sözleşmelerin tüketici işlemlerine konu olduğu durumlarda ne kadar etkili olduğu aşağıda ele alınacaktır.

2. AKILLI SÖZLEŞMELERDE TÜKETİCİNİN KORUNMASI

Geleneksel anlamdaki sözleşmeler gibi akıllı sözleşmeler de, Türk Borçlar Kanunu‟nun 1. maddesi uyarınca karşılıklı ve birbirine uygun irade beyanlarının uyuşması ile gerçekleşen hukuki işlemlerdir.[252] Geleneksel anlamda kurulan sözleşmelerle, akıllı sözleşmeleri ayırt eden fark, akıllı sözleşmelerin uygun kodlar aracılığıyla yazılmış bilgisayar programları ile kurulmalarıdır.

Bunun dışında, akıllı sözleşmeler, klasik anlamdaki sözleşmeler ile temelde aynı hukuki unsurlara sahiptir.[253] Sözleşmenin kurulmasında kullanılan yazılım vasıtası nedeniyle disiplinde, akıllı sözleşmeler adı altında ayrı ve kendine özgü bir sözleşme kategorisi yaratıp, bu sözleşmelere uygulanacak özel kurallar oluşturulmasına ihtiyaç yoktur.[254] Türk Borçlar Kanununda yer alan, sözleşmelere ilişkin kuruluş, geçerlilik ve sona erme gibi hükümler, akıllı sözleşmeler için de uygulanabilecektir.

Her akıllı sözleşme, geleneksel anlamda Borçlar Hukuku sözleşmesi kabul edilemez. Örneğin, akıllı sözleşmelerin otomasyon amaçlı tedarik ve lojistik alanlarında kullanımlarında klasik anlamda sözleşme niteliği taşımazlar. Bu ve benzeri kullanımlarında sadece dijital kayıtların yönetiminde bir otomasyon işlevi taşırlar. Örneğin A noktasından B noktasında taşınan bir kolinin, B noktasına ulaştığı bilgisi ile tetiklenen akıllı sözleşmenin veri kayıtlarında değişiklik yapması durumunda iki kişi arasında bir sözleşmenin kurulması işlemi gerçekleşmemiştir.

Akıllı sözleşmelerin, sözleşmenin kurulması aşamasında yer aldığı, karşılıklı birbirlerine uygun irade beyanlarına bir vasıta olduğu tüketici işlemleri bu tez kapsamında incelenmiştir. Bu inceleme dışında kalan bir durum ise, klasik yollarla akdedilmiş, ancak ifalardan biri ya da birden fazla akıllı sözleşme ile gerçekleşmesi öngörülen sözleşmelerdir. İfa aracı olarak kullanımları, bu tez kapsamında incelenen akıllı sözleşmelerin odağında değildir. Buna karşılık, akıllı sözleşme ile kurulan ancak ifalardan biri veya birden fazlası akıllı sözleşme ile yapılmayan sözleşmeler bu tez kapsamındadır. Türk hukukunda kural olarak sözleşme serbestisi esastır.[255] Sözleşme serbestîsi, esas olmakla beraber mutlak

[252] Siller, s11.
[253] Siller, s11.
[254] Siller, s11.
[255] Siller, s.18.

değildir. Türk Borçlar Kanunu'nda kiraya verene karşı kiracının korunması[256] gibi kanun koyucunun özel hukuk alanında güçsüz tarafın, güçlü tarafa karşı korunması eğiliminde getirmiş olduğu bazı hükümler sözleşme serbestisi ilkesinin istisnalarını oluşturur. Bu eğilim, 6502 sayılı TKHK'da da görülmektedir.

Tüketici sözleşmelerinde tüketici satıcı sağlayıcıya göre ekonomik ve soysal bakımından daha zayıf konumdadır. Taraflar eşit konumda olmadıklarından, sözleşme serbestisi ilkesi çerçevesindeki kanun hükümlerinin uygulanmasıyla daha güçsüz bir konumda olan tüketici açısından bir korunma sağlanamaz.[257]. Tüketicinin korunması amacıyla çıkartılan, özel kanun niteliği taşıyan 6502 sayılı Tüketicinin Korunması Hakkında Kanun ile getirilen hükümler, kanun koyucunun zayıfı koruma amacıyla getirdiği birçok hükmü içermektedir. 6502 sayılı kanun ve yönetmelikler, tüketici sözleşmelerinin kurulmasından önceki süreçte, kurulmasında, ifasında ve sonrasında tüketiciyi korumaktadır.

Genel olarak sözleşmelerin taraflarına tanımış olduğu hak ve yükümlülükler ile sözmeşlere uygulanacak hukuki rejim Türk Borçlar Kanunu'nda düzenlenmektedir. 6502 sayılı Tüketicinin Korunması Hakkında Kanunun 83. maddesine göre özel düzenleme bulunmaması halinde genel hükümler uygulama bulacağından Türk Borçlar Kanunu"nu hükümleri uygulanacaktır. Akıllı sözleşmeler kapsamında 6502 sayılı Tüketicinin Korunması Hakkında Kanunda özel bir düzenleme bulunmaması durumunda Türk Borçlar Kanunu hükümlerinin uygulama bulacağı söylenebilir.

Bu tez kapsamında tüketici işlemi olan ve tüketici sözleşmesi sayılan akıllı sözleşmeler incelendiğinden, öncelikle tüketici sözleşmesi kavramı açıklanacaktır.

3. TÜKETİCİ SÖZLEŞMESİ OLARAK AKILLI SÖZLEŞMELER

6502 sayılı Tüketicinin Korunması Hakkında Kanun kapsamında akıllı sözleşmelerin tüketici sözleşmesi sayılabilmeleri için sözleşmenin taraflarından birinin tüketici olması, diğer tarafın ise satıcı/sağlayıcı olması gerekmektedir. Tüketici ve tüketici arasında yapılan ile satıcı/sağlayıcı ve satıcı/sağlayıcı aralarında yapılan sözleşmeler bu tezin kapsamı dışında kalmaktadır.

Tarafların satıcı veya sağlayıcı olduğu sözleşmelerde, ticari veya mesleki olmayan amaçlarla yani özel tüketim amacıyla bir mal edinen veya bir hizmetten yararlanan tüketici bulunmamakta; taraflarını tüketicilerin oluşturduğu sözleşmelerde ise ticari veya mesleki

[256] Gümüş, Mustafa Alper, "Yeni" 6098 sayılı Türk Borçlar Kanunu'na Göre Kira Sözleşmesi, İstanbul, Vedat Kitapçılık, 2012, s. 60.
[257] Tandoğan, s. 11; Aslan, s. 64.

faaliyeti gereği mal veya hizmet sunan satıcı veya sağlayıcı yer almamaktadır[258]. Bu tez çalışması 6502 sayılı Tüketicinin Korunması Hakkında Kanun kapsamında incelendiğinden öncelikle aşağıda tüketici, satıcı/sağlayıcı ve tüketici işlemi kavramı açıklanacak, daha sonra bir tüketici işlemi olan tüketici sözleşmeleri akıllı sözleşmeler kapsamında incelenecektir.

3.1. Tüketici Kavramı

6502 sayılı Tüketicinin Korunması Hakkında Kanununun 3 maddesinin 1. fıkrasının (k) bendinde tüketici, "Tüketici, ticari ve mesleki olmayan amaçlarla hareket eden gerçek veya tüzel kişi" olarak tanımlanmıştır[259]. Hareket etme kavramı, bir mal veya hizmeti edinme, kullanma veya yararlanma yanında sözleşme yapmadan önce ve sonra tüketicinin haklı olarak bekleyeceği çeşitli uygulamalar ve hizmetleri alma gibi birçok unsuru kapsar[260].

3. maddede yer alan tüketici tanımından hareketle, tüketici kavramında yer alan unsurlar; tüketicinin işlem yaparken amacının ticari ve mesleki olmaması, tüketicinin hareket etmesi ve tüketicinin gerçek veya tüzel kişi olması olarak sıralanabilir.[261]

Kanunda yer alan tanımdan hareketle, öğretide tüketici kavramını açıklamak üzere birçok tanım mevcuttur. Henüz bu tanımlar arasında fikirbirliği oluşmamakla birlikte son kullanıcı olan tüketiciyi ya da mal veya hizmeti mesleki ve ticari olmayan amaçlarla edinme unsurunun temel alındığı anlaşılmaktadır[262]. Poroy'un tanımına göre tüketici, mal veya hizmeti, ticaret veya meslek icra etmek amacıyla değil, kişisel gereksinimi için edinen kişidir.[263]. Aslan'a göre ise tüketici, iradesini özgürce oluşturamayan ve değişik biçimlerde iradesi sakatlanan ve bunun farkında olmayan kişidir[264]. Özel'in tanımına göre tüketici, mal veya hizmeti sırf kişisel gereksinimi için ondan en iyi biçimde yararlanmak, onu tüketmek için elde etmeyi amaçlayan kişidir[265].

Bir kişinin tüketici sıfatına haiz olabilmesi için mesleki ya da ticari saik ve kazanç elde etme amacı olmaksızın hareket etmemesi gerekir[266]. Tacir olmayan gerçek kişilerin giriştikleri işlemlerde mesleki ya da ticari saikle hareket etmemeleri, tüketici olarak

---

[258] Yıldırım, Abdulkerim, Türk Borçlar Hukuku Genel Hükümler,15. Baskı, Ankara, Seçkin Yayınevi, 2024, s. 71.
[259] TKHK 3. Madde.
[260] Siller, s.21; Aslan, s. 3.
[261] Siller, s.21.
[262] Siller, s.19; Yıldırım, s. 75.
[263] Siller, s.19; Poroy, s. 75.
[264] Siller, s.19; Aslan, s. 2.
[265] Siller, s.19; Özel, s. 36.
[266] Ertem, Göktuğ, 6502 Sayılı Tüketicinin Korunması Hakkında Kanun Kapsamında İş Yeri Dışında Kurulan Sözleşmeler, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, 2023, s. 80; Gümüş, M. Alper, 6502 Sayılı Tüketicinin Korunması Hakkında Kanun Şerhi Cilt: 1 (madde 1-46), Vedat Kitapçılık, İstanbul, 2014, (TKHK Şerhi) s. 30; Aydoğdu, Murat ve Kahveci, Nalan, Tüketici Hukuku, Adalet Yayınevi, Ankara, 2021, s. 91.

nitelendirilmeleri açısından açık ve kesin bir durum oluşturmakla birlikte, tacir olan gerçek kişiler ancak mesleki faaliyetleriyle doğrudan ilgisi olmayan mal ve hizmetler kapsamında işlemlere girişirlerse tüketici sayılabilirler. Örneğin bürosuna koltuk alan avukat bu işlemde tüketici sayılmayacak, ancak evine aldığı buzdolabı işleminde tüketicici sayılabilecektir.

Tacir olmayan tüzel kişiler, 6502 sayılı Kanun kapsamında tüketici sıfatını özel amaçla yapılmış işlemler kapsamında haiz olabilirler. Amaçlarına varmak üzere ticari işletme işletmedikleri için giriştikleri işlemler tüketici işlemi olarak nitelendirilebilir[267].

6102 sayılı Kanun'un 16'ncı maddesinin 1'inci fıkrası *"Ticaret şirketleriyle, amacına varmak için ticari bir işletme işleten vakıflar, dernekler ve kendi kuruluş kanunları gereğince özel hukuk hükümlerine göre yönetilmek veya ticari şekilde işletilmek üzere Devlet, il özel idaresi, belediye ve köy ile diğer kamu tüzel kişileri tarafından kurulan kurum ve kuruluşlar da tacir sayılırlar"* şeklinde olup, fıkrada anılan tüzel kişilerin tacir sayılacağı hükmedilmiştir.

Yargıtay uygulamasına ve öğretide yer alan bir görüşe göre[268] tüzel kişi tacirlerin tüm hareket alanları ticari niteliktedir. Bizim de katıldığımız bu görüşe göre, tacir tüzel kişilerin, ticari ve mesleki hareket sahaları dışında özel amaçlarla hareket edebilecekleri bir adi alan mevcut değildir[269].

3.2. Satıcı/Sağlayıcı

6502 sayılı Kanun'un kapsamında satıcı/sağlayıcı, tüketici sözleşmelerinde, tüketicinin karşısındaki taraftır. Sözleşmeyi tüketici ile kuran kişi olarak tanımlanabilir. 6502 sayılı Kanun'un 3'üncü maddesinin 1'inci fıkrasının i bendinde satıcı, "i) Satıcı: Kamu tüzel kişileri de dâhil olmak üzere ticari veya mesleki amaçlarla tüketiciye mal sunan ya da mal sunanın adına ya da hesabına hareket eden gerçek veya tüzel kişiyi, ifade eder." olarak tanımlanmıştır[270]. Aynı maddenin ı bendinde sağlayıcı, "ı) Sağlayıcı: Kamu tüzel kişileri de dâhil olmak üzere ticari veya mesleki amaçlarla tüketiciye hizmet sunan ya da hizmet sunanın adına ya da hesabına hareket eden gerçek veya tüzel kişiyi, ifade eder." olarak tanımlanmıştır[271]. 6502 sayılı Kanun'da yer alan tanım, satıcı/sağlayıcının gerçek veya tüzel kişi olabileceğini öngörmüştür. Bu tanımdan hareketle, vakıf, dernek gibi özel hukuk tüzel

[267] Ertem, s.81; Aydoğdu ve Kahveci, s. 93-94;
[268] Yargıtay kararları için bkz. Aydoğdu ve Kahveci, s. 95.
[269] Ertem, s. 82.
[270] 6502 sayılı Kanun
[271] 6502 sayılı Kanun

kişileri ile kamu hukuku tüzel kişilerinin satıcı/sağlayıcı sıfatına haiz olabilecekleri söylenebilir[272].

Bununla birlikte, kanunda yer alan satıcı ve sağlayıcı tanımlarında satıcı/sağlayıcının doğrudan veya dolaylı olarak temsil edildiği hallerde de yapılan işlemin tüketici işlemi olacağı belirtilmiştir[273]. Tanıma göre sözleşmelerde de satıcı/sağlayıcı, sözleşmeyi bizzat veya usulüne uygun olarak görevlendirdiği temsilcisi vasıtasıyla akdedebilir[274]. Usulüne uygun yetkilendirilmediği durumda, yetkisiz temsil gündeme gelebilir. Öğretide yetkisiz temsil olunan kişilerin, tüketicinin aldanma durumunu bildikleri veya bilmeleri gerektiği durumlarla sınırlı olarak satıcı/sağlayıcı sıfatını haiz olmaları gerektiği ifade edilmiştir[275]

3.3. Tüketici İşlemleri

Tüketici işlemlerinde, satıcı/sağlayıcı, semere karşılığında tüketiciye mal ve/veya hizmet sağlamaktadır. 6502 sayılı Kanun'un 3'üncü maddesinin 1'inci fıkrasının l bendi tüketici işlemini, "Bu Kanunun uygulanmasında; l) Tüketici işlemi: Mal veya hizmet piyasalarında kamu tüzel kişileri de dâhil olmak üzere ticari veya mesleki amaçlarla hareket eden veya onun adına ya da hesabına hareket eden gerçek veya tüzel kişiler ile tüketiciler arasında kurulan, eser, taşıma, simsarlık, sigorta, vekâlet, bankacılık ve benzeri sözleşmeler de dâhil olmak üzere her türlü sözleşme ve hukuki işlemi, ifade eder." olarak tanımlamıştır.

3.4. Tüketici Sözleşmeleri

Bu tez kapsamında incelenen akıllı sözleşme olarak kurulan mal veya hizmet alımına tüketici sözleşmeleri iki farklı durumda uygulama bulmaktadır. Birinci durumda sözleşme akıllı sözleşme ile kurulmakta ancak ifası klasik yöntemler (Örneğin malın fiziki teslimi gibi) ile gerçekleşmektedir. İkinci durumda, sözleşme akıllı sözleşme olarak kurulduğu gibi malın veya hizmetin ifası da akıllı sözleşme ile gerçekleşmektedir.

Her iki durumda da sözleşmenin unsurları, satıcı veya sağlayıcı tarafından belirlenmiş ve akıllı sözleşme kodu olarak tüketiciye sunulmuştur. Tüketicinin, bu şartları müzakere etme imkânı mevcut değildir. Sözleşme şartlarının değiştirilmesi ve yeni şartlar ileri sürmesi konusunda bir müzakere yapamaz.

Akıllı sözleşme olarak kurulan sözleşmelere bakıldığında genellikle konusu satış veya kiralama olan sözleşmeler olarak düzenlendiği görülmektedir. Akıllı sözleşme olarak kurulan bir satış sözleşmesinde, her tür malın (ifası da akıllı sözleşme olarak yapılıyorsa

[272] Ertem, s.76.
[273] Ertem, s.76; Gümüş, TKHK Şerhi, s. 15; Aydoğdu ve Kahveci, s. 106-107.
[274] Ertem, s.76; Kara, İlhan, 6502 Sayılı Tüketicinin Korunması Hakkında Kanuna Göre Hazırlanmış Tüketici Hukuku, Yetkin Yayınevi, Ankara, 2021, s. 485;
[275] Ertem, s.78.

dijital varlıkların) bir semen karşılığında, teslimi ve mülkiyetin geçirilmesi söz konusudur. Akıllı sözleşme olarak kurulan satış sözleşmelerinde taşınır eşyalar sözleşmeye konu olur. Taşınmazlar gibi satışlarında resmi şekil öngörülen sözleşmelerin akıllı sözleşme olarak kurulabilmesi mümkün değildir.

6502 sayılı Tüketicinin Korunması Hakkında Kanun kapsamında akıllı sözleşmelerin tüketici sözleşmesi sayılabilmeleri için sözleşmenin taraflarından birinin tüketici olması, diğer tarafın ise satıcı/sağlayıcı olması gerekmektedir. Tüketici ve tüketici arasında yapılan ile satıcı/sağlayıcı ve satıcı/sağlayıcı aralarında yapılan sözleşmeler bu tezin kapsamı dışında kalmaktadır.

Tarafların satıcı veya sağlayıcı olduğu sözleşmelerde, ticari veya mesleki olmayan amaçlarla yani özel tüketim amacıyla bir mal edinen veya bir hizmetten yararlanan tüketici bulunmamakta; taraflarını tüketicilerin oluşturduğu sözleşmelerde ise ticari veya mesleki faaliyeti gereği mal veya hizmet sunan satıcı veya sağlayıcı yer almamaktadır[276].

4. TÜKETİCİ HUKUKU KAPSAMINDA AKILLI SÖZLEŞMELERİN TEMEL SORUNLARI

4.1. Genel Olarak

Akıllı sözleşmeler, tüketici sözleşmelerini satıcı/sağlayıcılar tarafından dikte edilmekten çıkarıp daha dengeli ve otomatik hale getirerek tüketicilerin daha adil işlemler yapabilmesine olanak tanımayı amaçlamaktadır[277]. Bununla birlikte, akıllı sözleşmeler tüketicilerin haklarını koruyacak şekilde tasarlanmalıdır. Bu koruma da, akıllı sözleşmelerin, tüketicilerin korunmasına dair mevzuata uygun olarak hazırlanması ve uygulanması ile sağlanabilir. Akıllı sözleşmelerin, tüketici hukukuyla uyumlu hale getirilmesi, tüketicilerin daha iyi bilgilendirilmesine ve sözleşme şartlarının daha net bir şekilde ifade edilmesiyle birlikte piyasalarda güven ortamının oluşmasına da olanak sağlayacaktır.

Akıllı sözleşme uygulamalarının tüketici mevzuatıyla uyumlu hale getirilmesi için, öncelikli olarak tüketici hukuku ve akıllı sözleşmeler arasındaki uyumsuzlukların belirlenmesi gerekmektedir. Mevzuatın, akıllı sözleşme uygulamalarındaki güncel teknolojik gelişmelere cevap vermemesi durumunda mevcut tüketici hukuku düzenlemelerinin, akıllı sözleşmelerin yapısına ve işleyişine uygun hale getirilmesi

[276] Yıldırım, Abdulkerim, Türk Borçlar Hukuku Genel Hükümler, Gözden Geçirilmiş 3. Baskı, Ankara, Adalet Yayınevi, 2015, s. 71.
[277] Washington and Lee Law Review, Smart Contracts, Bitcoin Bots, and Consumer Protection, s. 36. https://lawreview.wlulaw.wlu.edu/smart-contracts-bitcoin-bots-and-consumer-protection/ (E.T. 27.06.2024)

gerekebilir. Yapılabilecek bir mevzuat değişikliği ile, tüketicilerin akıllı sözleşmelerde yer alan şartları daha iyi anlamalarına ve karşılaşabilecekleri olası sorunlara karşı daha iyi hazırlanmalarına yardımcı olabilecek hükümler getirilebilir. Akıllı sözleşmelerin özel bir düzenlemeye tabii olarak, mevcut hükümlerin yetersiz kalmadığı hususların regüle edilmesi bir beklentidir.

Mateja Durovic ve Chris Willett'in makalesi, akıllı sözleşmelerin temel tüketici hukuku değerlerini zedelememesi için bir hukuki çerçevenin gerekliliğini tartışmaktadır[278]. Makale, akıllı sözleşmelerin veri tercihlerini ve tüketici seçimini artırabileceğini, ancak bilgi şeffaflığı, sözleşme iptali, uygunluk standartları ve haksız şartlar için yasal olarak zorunlu hakların korunması gerektiğini savunmaktadır.

Norton Rose Fulbright'ın İngiliz hukukunda akıllı yasal sözleşmeler üzerine yaptığı analiz, tüketici işlemlerinde akıllı sözleşmelerin pratik uygulamasını ele almaktadır[279]. Makale, mevcut çözümler, yetki alanı ve uygulanacak hukuk gibi önemli alanları kapsamakta olup, uyuşmazlıkların çözümü ve tüketici haklarının etkin bir şekilde uygulanabilmesi için net bir yasal yapının gerekliliğini vurgulamaktadır.

Aşağıda akıllı sözleşmelerin tüketici hukuku yönünden sorunları ve çözüm önerileri incelenmiştir.

4.2. Şeffaflık ve Anlaşılırlık Sorunu

Akıllı sözleşmeler bilgisayar yazılımlarıdır. Tüm bilgisayar yazılımları gibi akıllı sözleşmeler de kodlardan oluşmaktadır. Bilgisayar kodu tabanlı yapıları nedeniyle, ortalama zekaya ve bilgiye sahip bir tüketici tarafından anlaşılmaları oldukça zordur[280]. Akıllı sözleşmelerin kod temelli yapıları tüketicilerin bilgilendirilmesini de zorlaştırmaktadır[281]. Tüketiciler, akıllı sözleşmelerin teknik karmaşıklığı nedeniyle sözleşmenin şartlarını tam olarak anlayamayabilirler. Bu durum, bilgi eşitsizliğine ve tüketicilerin aleyhine bir durum oluşmasına neden olabilir. Akıllı sözleşmelerde, taraflar arasındaki sözleşme hükümleri, geleneksel/fiziksel sözleşmelerden farklı olarak doğal dilde yazılıp, sıralanmamıştır. Haklar,

[278]The Modern Law Review, A Legal Framework for Using Smart Contracts in Consumer Contracts: Machines as Servants, Not Masters, s. 7-9. https://www.modernlawreview.co.uk/november-2023/legal-framework-using-smart-contracts-consumer-contracts-machines-servants-not-masters/ (E.T. 19.05.2024)

[279] Norton Rose Fulbright, Smart Legal Contracts under English Law: Part 3, s. 5-7. https://www.nortonrosefulbright.com/en/inside-disputes/blog/202202-smart-legal-contracts-under-english-law-remedies-jurisdiction-governing-law (E.T. 27.06.2024)

[280] Cuccuru, Pierluigi, Beyond Bitcoin: an early overview on smart contracts, International Journal of Law and Information Technology, 25(3), 2017, s. 188.

[281] Woldemaryam, s.55.

yükümlülükler ve yaptırımlar (cezai şartlar, tazminat, hizmet durdurma gibi) gibi bir sözleşme yer alan hükümlerin yerine getirilmesi, sistem tarafından otomatik olarak kod yapısı ve önceden belirlenmiş kurallara göre sağlanır. Dolayısıyla, sözleşmenin ifasında tarafların müdahalesi ya da talepleri yerine, söz konusu yükümlülüklerin yerine getirilmesi ve yaptırımların uygulanması tamamen akıllı sözleşmenin kod yapısına ve sistemin kurallarına tabidir[282]. Bir akıllı sözleşme ile sözleşmesel bir ilişkiye girecek olan taraflar için öneri ve kabul irade beyanlarının da incelenmesi gerekir. Öneri, "bir kişinin sözleşme kurma amacına yönelik teklifini karşı tarafa yönelten irade beyanı olarak tanımlanmakta olup, karşı tarafın da kabulü ile sözleşmenin kurulması arzusunu" gösterir[283]. Akıllı sözleşmelerde önerinin, blokzincirde belirli bir kişiye veya genele yöneltilmiş bir ileti yoluyla yapıldığı söylenebilir[284]. Kabul ise sözleşmeyi kuran bir diğer irade beyanıdır. Kabul beyanının karşı tarafa ulaşması ile sözleşme ilişkisi kurulmaktadır[285]. Akıllı sözleşmelerde kabul beyanı, geleneksel sözleşmelerden farklı bir niteliktedir[286]. Geleneksel sözleşmelerde, sözleşmenin kurulması için kabul beyanında bulunmak yeterli olmakla birlikte, akıllı sözleşmelerde kabul beyanının genel olarak bir edimi yerine getirmek (bir miktar kripto varlığı bir cüzdan adresine göndermek gibi) şeklinde gerçekleştiği görülmektedir[287].

Örneğin, bir tüketicinin onaylayarak imza attığı akıllı sözleşmenin, tüketicinin imzaladığını sandığı şartlardan farklı bir içeriğie sahip olması durumunda onay verilen dijital cüzdan üzerinde bulunan bütün mal varlıklarının kontrolünün karşı taraflara geçebilmesi durumu da dahil olmak üzere akıllı sözleşmelerin tüketiciler için telafisi mümkün olamayan sonuçlara neden olabileceği söylenebilir.

Bir akıllı sözleşmeyi özel anahtarı ile imzalayan kişi, akıllı sözleşmenin imzalandığı arayüzde mevcut doğal dil ile kaleme alınmış bilgileri anlayabilir. Tüketici akıllı sözleşmenin içeriğine, sözleşmelerin kodlarına erişimi olsa da içeriği ortalama bir tüketici anlayamamaktadır. Akıllı sözleşmenin çalıştığı blokzincirde kullanılan yazım dilini bilen bir kullanıcının bile akıllı sözleşmenin uzunluğuna bağlı olarak içeriği anlaması uzun bir zaman gerektirebilmektedir. Öte yandan, gün geçtikçe gelişen ve değişen akıllı sözleşmelerde yer alan karmaşık kodlar ve teknik terimler, tüketicilerin sözleşmenin şartlarını tam olarak kavramasını engelleyebilir. Ortalama zekaya ve bilgiye sahip bir tüketicinin akıllı

[282] Pilavcı, s.6.
[283] Yıldırım, A.N., s.137; Eren, s. 276; Oğuzman, M. Kemal ve Öz, M. Turgut, Borçlar Hukuku Genel Hükümler Cilt 1, Vedat Kitapçılık, İstanbul, 2023, P. 180;
[284] Yıldırım, A.N., s.135.
[285] Oğuzman / Öz, P. 233.
[286] Yıldırım, A.N., s.140.
[287] Yıldırım, A.N., s.140.

sözleşmeye onay verilmesi durumunda nasıl bir sonuca varılabileceğini kendisinin anlaması beklenemez. Profesör Eliza Mik'in makalesi, akıllı sözleşmelerin doğası gereği şeffaflık sağladığına dair yaygın inanışı eleştirmektedir[288]. Mik, akıllı sözleşmelerin işlem verimliliğini artırabileceğini, ancak aynı zamanda dikkatli bir düzenleyici denetim gerektiren riskler de taşıdığını savunmaktadır. Bu, akıllı sözleşmelerin koduna erişim ve görüntüleme yeteneğinin tüketici korumasını tehlikeye atmaması gerektiğini vurgulamaktadır.

İradesi tamamen dijitalleştirilmiş, satıcı/sağlayıcı karşısında, zayıf ve korunmaya muhtaç tüketicinin pazarlık edebilme şansından yoksun olması sebebiyle, satıcı/sağlayıcının muhatabını detaylı olarak bilgilendirilmesi gerekecektir.[289]

6502 sayılı TKHK'nun 4. maddesi gereğince tüketicilerin karar vermelerini sağlayacak tüm bilgilerin açık ve anlaşılır bir şekilde sunulması gerekir. Akıllı sözleşmelerde yer alan tüm haklar ve yükümlülükler tüketicilere açık ve anlaşılır bir şekilde aktarılmalıdır. 6502 sayılı Tüketicinin Korunması Hakkında Kanunu 4. maddeye göre, "sözleşmeler ile bilgilendirmeler en az on iki punto büyüklüğünde, anlaşılabilir bir dilde, açık, sade ve okunabilir bir şekilde düzenlenir ve bunların bir nüshası kâğıt üzerinde veya kalıcı veri saklayıcısı ile tüketiciye verilir.[290]" TKHK md.4 (1)'de yer alan düzenlemeye göre akıllı sözleşmelerin hükümde yer alan şartları (karakter büyüklüğü vb.) nasıl aşabileceği net değildir[291]. Bir çözüm, tüketiciye akıllı sözleşmeyi imzalamadan önce doğal dil ile kaleme alınmış metnin her zaman erişimine açık olacak şekilde sağlanması olabilir.

Bununla birlikte TKHK'nın 4. maddesinin 2. fıkrasında sözleşmede öngörülen koşulların, sözleşme süresi içinde tüketici aleyhine değiştirilemeyeceğine hükmedilmiştir. Akıllı sözleşme teknolojisinin değiştirilemezlik özelliği, işlem şartlarının değiştirilmesinin bir güvencesi olarak 2. fıkrada belirtilen hükmün uygulanmasını temin eder.

Bu sorunların çözümüne yönelik olarak, akıllı sözleşmelerin özel anahtarlar ile imzalanmadan önce tüketiciye doğal dil ile yazılmış sözleşme şartlarını okuma imkânı sağlanmalıdır. Tüketiciler, sözleşmeyi imzalamadan önce sözleşmenin tüm içeriğini öğrenebilmelidir. Bunu gerçekleştirmek için, tüketicinin akıllı sözleşmeyle hukuki ilişkiye

[288] Mik, Journal of Consumer and Market Law, Smart Contracts and the Myth of Transparency, s. 2-4. https://www.law.cuhk.edu.hk/app/prof-eliza-mik-published-an-editorial-titled-smart-contracts-and-the-myth-of-transparency-in-the-journal-of-consumer-and-market-law/
[289] Siller, s.15.
[290] 6502 sayılı TKHK Madde 4 (1)
[291] Pilavcı, s.56-57.

gireceği durumlarda sözleşme tüketici tarafından onaylanmasından önce okuyabileceği bir bilgilendirici metin eklenmesi ve bu metnin tüketici tarafından okunduğuna dair "okudum, anladım." şeklinde onay mekanizması kurulması uygun olacaktır.

Bununla birlikte, akıllı sözleşmelerde tarafların kimliklerinin tespiti de önemlidir; tarafların tespit edilememesi, sözleşme ilkelerinin uygulanması açısından sorun yaratır. Tarafların kimliklerinin belirlenmesi zor ise, sözleşmenin hukuki olarak yürütülmesi de sorun haline gelir[292]. Blokzincir sistemlerinde, bir kullanıcının kimliği genellikle açık anahtarlar ile gizlenir[293]. İzinsiz blokzincir sistemlerinde ise çok sayıda kullanıcı yer alabilir ve bu kullanıcılar kolayca tanımlanamaz. Ayrıca, taraflar birbirlerinin nerede olduklarını bilmiyorlarsa, uygulanacak hukuk da sorun teşkil edecektir[294].

Şeffaflık ve anlaşılırlık her ne kadar mevcut tüketici mevzuatında korunmuş olsa da, uygulamada bunun sağlanmasına yönelik çıkarılabilecek bir yönetmelik ile doğal dille yazılan içeriğin tüketiciye teminini ve kendi bilgilerini sağlamayan satıcı/sağlayıcıya müeyyide getirilmesinin en uygun yöntem olabileceği değerlendirilmektedir. Tüketiciye yapılacak bilgilendirmenin usul ve esaslarının çıkarılabilecek bir yönetmelik ile düzenlenmesi durumunda, yönetmelikte yer alabilecek müeyyide hükümlerinin satıcı/sağlayıcı üzerindeki caydırıcılığı da önemli bir husustur.

4.3. Tüketicinin Cayma Hakkını Kullanamaması Sorunu

Tüketici kanununda yer alan "cayma hakkı", tüketicilere, sözleşmeden geri dönme imkanı vermektedir. Örneğin, Tüketicinin Korunması Hakkında Kanun'un 48. maddesinde, mesafeli sözleşmelerde tüketiciye herhangi bir gerekçe göstermeksizin sözleşmeden cayma hakkı tanınmıştır. Akıllı sözleşmelerde otomatik işleyen kodlar, cayma hakkının kullanılmasını engelleyebilmektedir.[295] Akıllı sözleşmelerin blokzincire yüklendikten sonra, değiştirilemeyeceği düşünüldüğünde, cayma hakkının kullanılması konusunda bir sorun ortaya çıkacaktır[296]. Karşılaştırmalı hukukta da akıllı sözleşmelerin tüketicinin korunması konusunda bu sorunu tartışılmıştır[297].

[292] Pilavcı, s.74; Finck, Michele, Blockchain Regulation and Governance in Europe. Cambridge: Cambridge University Press, 2018, s.27.
[293] Finck, s90.
[294] Pilavcı, s.74.
[295] Araalan, s. 513.
[296] Başar, s.1086.
[297] Durovic ve Janssen, s. 79.

Bu soruna yönelik olarak, akıllı sözleşmelerde de tüketicilerin cayma hakkının kullanılabilmesi için gerekli mekanizmaların mevcut olması gerektiği söylenebilir. Akıllı sözleşmelerde cayma hakkının kullanımı için, otomatik bir iptal veya geri ödeme sistemi kurulması akla gelen çözümlerdendir. Burada uygulamada sıklıkla kullanılan Kill-switch kavramı gündeme gelmektedir.

Kill-switch, sözleşmenin herhangi bir aşamasında sözleşmeyi sonlandırabilen bir mekanizmadır. Türkçe tercümesi "öldürme düğmesi" olan Kill-switch, Akıllı sözleşmelerin yürütme mekanizmalarının, tüketicinin itiraz etmesine veya talep etmesine rağmen işlemleri otomatik olarak tamamlamasını engeller. Ayrıca, sözleşmenin şartlarına uymayan veya tüketicilerin bilgisi dışında yapılan değişikliklerin de kill-switch mekanizması ile hızlı bir şekilde fark edilerek, sözleşmenin sonlandırılması sağlanabilir.

Avrupa Parlamentosu, 14 Mart 2023 tarihinde, AB Veri Kanunu kabul etmiştir. Kanunun getirdiği yeniliklerden biri de kill-switch şartıdır. Kanun, akıllı sözleşme sunan tarafları güvenli sonlandırma ve kesinti gereklerini yerine getirmekle yükümlü kılmıştır. Avrupa Parlamentosu'nun kill-switch şartı, akıllı sözleşmelerde tüketicilerin korunması konusunda bir güvence sağlamaktadır. Ayrıca, tüketicilerin akıllı sözleşmelerdeki haklarına daha fazla saygı gösterilmesini sağlar ve haksız durumların önlenmesine yardımcı olur. Bu değişiklik, tüketicilerin korunması konusunda önemli bir adımdır.

Bu mekanizma, özellikle tüketicilerin zarar gördüğü durumlarda sözleşmeyi hızlı bir şekilde sonlandırarak, tüketicilerin korunmasına yardımcı olur. Ayrıca tüketicilerin cayma hakkını kullanmasında kullanılabilir. Bu yöntem, akıllı sözleşmelerde cayma hakkının kullanılmasına ilişkin temel sorunu çözebilir. Ayrıca uyuşmazlık çözümüyle ilgili probleme de teknik açıdan bir çözüm olabilir. Bir koruma tedbir kararı olarak güvenli sonlandırma komutunun yürütülmesi kararı verilebilir.

Tüketicinin korunması açısından ülkemizde de benzer bir düzenlemeye gidilerek, tüketicinin taraf olduğu bazı akıllı sözleşmelerde -özellikle ani edimli olmayan sözleşmelerde- kill-switch mekanizması zorunlu kılınmalıdır. Kill-switch mekanizmasının nasıl uygulanacağına dair detaylı yönergelerin belirlenmesi ve sözleşme taraflarının bu mekanizmayı nasıl kullanacağına dair bilgilendirilmesi gerekmektedir.

4.4. Akıllı Sözleşmelerde Genel İşlem Koşulları Denetimi ve Haksız Şartlar

Akıllı sözleşmelerin yaygınlaşmasıyla birlikte, Türk Borçlar Kanunu'nda yer alan genel işlem koşullarına ilişkin düzenlemelerin ve tüketici mevzuatında yer alan hükümlerin bu yeni teknolojiye nasıl uyarlanacağı sorusu da gündeme gelmektedir.

Öncelikle, akıllı sözleşmelerin genel işlem koşulları olarak değerlendirilebileceği söylenebilir. Türk Hukuk'unda genel işlem koşulları Türk Borçlar Kanunu madde 20/f.1'de tanımlanmıştır. Kanuni tanıma göre genel işlem koşulları; "bir sözleşme yapılırken düzenleyenin, ileride çok sayıdaki benzer sözleşmede kullanmak amacıyla, önceden, tek başına hazırlayarak karşı tarafa sunduğu sözleşme hükümleridir"[298]. Bununla birlikte madde 21, "Karşı tarafın menfaatine aykırı genel işlem koşullarının sözleşmenin kapsamına girmesi, sözleşmenin yapılması sırasında düzenleyenin karşı tarafa, bu koşulların varlığı hakkında açıkça bilgi verip, bunların içeriğini öğrenme imkânı sağlamasına ve karşı tarafın da bu koşulları kabul etmesine bağlıdır. Aksi takdirde, genel işlem koşulları yazılmamış sayılır."şeklindedir[299]. Hüküme göre sözleşmeyi hazırlayan taraf (tüketici işlemleri bağlamında satıcı/sağlayıcı), sadece hazırladığı sözleşmeyi karşı tarafa sunmakla kalmayıp, karşı tarafı sözleşmede yer alan koşullar hakkında açık bir şekilde bilgilendirmelidir[300].

Genel işlem şartları, TBK'da düzenlenmekle birlikte, tüketicilerin taraf olduğu tüketici sözleşmeleri bakımından TKHK'da özel hüküm bulunmaktadır. TKHK 4. Maddesinde, yazılı olarak düzenlenmesi öngörülen sözleşmelerin ve bilgilendirmelerin, en az on iki punto büyüklüğünde, anlaşılabilir bir dilde, açık, sade ve okunabilir bir şekilde düzenlenmesi gerektiği, bir nüshalarının kağıt üzerinde veya kalıcı veri saklayıcısı ile tüketiciye verilmesi gerektiği düzenlenmiştir. TKHK 5. maddesine göre, sözleşme şartlarının yazılı olması halinde, tüketicinin anlayabileceği açık ve anlaşılır bir dilin kullanılmış olması gerektiğini ifade etmektedir.

Tüketici Sözleşmelerindeki Haksız Şartlar Yönetmeliğinde de benzer bir hüküm vardır. Yönetmelikteki ilgili hüküm, sözleşme şartlarının yazılı olması halinde, tüketicinin anlayabileceği açık ve anlaşılır bir dilin kullanılmış olması gerekliliğini aramaktadır.

Tüketici mevzuatına baktığımızda, Düzenlemelere göre; sözleşme şartlarının ortalama bir tüketici tarafından anlaşılabilecek şekilde düzenlenmiş olması gerekmektedir. TKHK 5. Maddeye göre sözleşmede yer alan bir hükmün açık ve anlaşılır olmaması veya birden çok anlama gelmesi halinde, bu hüküm tüketicinin lehine yorumlanır. Hükümlerde geçen yazılı olma şartı akıllı sözleşmeler açısından dar yorumlanmamalıdır. Her ne kadar bu yazılı ifadesini dar anlamda yorumlayan öğretide yazarlar olmasına rağmen, bizim de katıldığımız görüşe göre akılı sözleşme kodları da bu kapsamda ele alınmalıdır. Akıllı sözleşmelerin 5. Maddedeki düzenlemeye tabi olduğu söylenebilir. Aksi durumda, tüketicilerin mağdur

[298]Türk Borçlar Kanunu.
[299] Türk Borçlar Kanunu.
[300] Başar, s. 1085.

olacakları, kanun koyucunun yasayı çıkarış amacına ters düşen bir durum ortaya çıkmaktadır.

Eğer bir genel işlem koşulu okunabilir nitelikte değilse, sözleşmeyi düzenleyen taraf karşı tarafa başka bir şekilde öğrenme fırsatı vermediği sürece, bu koşul geçerli sayılmaz. Ayrıca, tüketici sözleşmelerindeki bir hüküm açık ve anlaşılır değilse veya birden fazla anlamda yorumlanabilirse, bu hüküm tüketicinin lehine yorumlanır.

Sonuç olarak bakıldığında, tüketicinin ana dilinde veyaz doğal dillerde kaleme alınmış olmayan genel işlem koşulları da sözleşmenin içeriği oluşturabilir. Bir genel işlem koşulu okunabilir nitelikte değilse, örneğin akıllı sözleşmelerde kodlar, bu şartları düzenleyen kişinin karşı tarafa öğrenme imkânı verdiği söylenemez.

Akıllı sözleşmelerde tüketicilerin karşılaştığı genel işlem koşulu problemlerine yönelik öğretide bir çözüm önerisi bulunmaktadır. Tüketicilerin programlama dilini anlamaları beklenemeyeceğinden, bir mevzuat değişikliğine gidilerek akıllı sözleşmenin bir tarafı tüketici ise, programlama dilinde yazılan şartların tüketiciye doğal dilde bir versiyonunun sunulması zorunluluğu getirilmelidir.

TKHK'da yer alan haksız şartlar düzenlemeleri akıllı sözleşmelerde gündeme gelebilmektedir. TKHK md. 5/ f.1'e göre, haksız şartlar; "Tüketiciyle müzakere edilmeden sözleşmeye dahil edilen ve tarafların sözleşmeden doğan hak ve yükümlülüklerimde dürüstlük kuralına aykırı düşecek biçimde tüketici aleyhine dengesizliğe neden olan sözleşme şartlarıdır". Tüketici aleyhine haksız şart içeren böyle bir genel işlem koşulu, tüketiciyi bağlamaz. Akıllı sözleşmelerin, kanunda yer alan hükümlere uygunluğu için tüketici aleyhine haksız şartlar içermemesi gerekmektedir. Aynı maddenin ikinci fıkrasına göre, tüketiciyle akdedilen sözleşmelerde yer alan haksız şartlar kesin olarak hükümsüzdür.

Örneğin, tüketici kanununda düzenlendiği şekliyle, "taraflar arasında mevcut olan dengeyi bozan sözleşme koşulları"nın akıllı sözleşmelerde yer almaması ve tüketicinin bu koşulları kabul etmeden önce açık ve anlaşılır şekilde bilgilendirilmesi gerekmektedir.

Bir şartın tüketiciyle müzakere edilip edilmediği, bir şartının önceden hazırlanmasına ve standart sözleşmede yer alması nedeniyle tüketicinin içeriğine etki edip edememesine göre belirlenecektir.

Borçlar kanunundaki genel işlem şartları hükümlerinden farklı olarak, birden fazla kullanım amacının bulunması unsuru yer almamaktadır. Bu hükümle tüketicilere daha geniş bir koruma sağlandığı görülmektedir.

Bu konuda verilmiş Yargıtay kararlarına bakıldığında, "Genel işlem koşullarının açık ve anlaşılır olmaması durumunda, ilke olarak tüketici aleyhine haksız şart olarak kabul edilmesi gerektiği açıktır"

6502 sayılı Tüketicinin Korunması Hakkında Kanunu'nun 5. Maddesine göre, *"haksız şartlar kesin hükümsüzlük yaptırımı ile karşı karşıya kalacaktır. Kanunda kesin hükümsüzlük olarak ifade edilen yaptırım aslında, hukukumuzda butlan yaptırımı olarak isimlendirilen yaptırım türüdür."*[301]

Kesin hükümsüzlüğü teminen, tüketicinin korunması açısından ülkemizde bir düzenlemeye gidilerek, tüketicinin taraf olduğu bazı akıllı sözleşmelerde -*özellikle ani edimli olmayan sözleşmelerde*- yukarıda anlatılan kill-switch mekanizması zorunlu kılınmalıdır. Kill-switch mekanizmasının nasıl uygulanacağına dair detaylı yönergelerin belirlenmesi ve sözleşme taraflarının bu mekanizmayı nasıl kullanacağına dair bilgilendirilmesi gerekmektedir.

4.5. Hukuki Statüsü

Akıllı sözleşmelerin hukuki statüsü henüz netleşmemiştir.[302] Bu durum, tüketicilerin sözleşmelerin geçerliliği ve hukuki sonuçları konusunda belirsizlik yaşamaları sonucunu doğurabilir. Pratikte akıllı sözleşmelerin hukuk kurallarına uygunluğu endişesi yaşanabilir. Buna bir örnek olarak, şekil şartı nedeniyle her sözleşmenin akıllı sözleşme olarak düzenlenemeyeceği verilebilir.

Yürürlükteki tüketici mevzuatı, akıllı sözleşmelerin kullanımından kaynaklanan sorunlara cevap vermekte yetersizdir. Akıllı sözleşmelerin hukuki statüsünün netleştirilmesi için yasal düzenlemeler yapılmalıdır. Akıllı sözleşmelerin kanuni olarak güvence altına alınması adına, Borçlar Hukuku başta olmak üzere, pek çok hukuk branşında yenilikler yapılabilir. Bu düzenlemeler, akıllı sözleşmelerin geçerliliği, yasal sonuçları ve uyuşmazlıkların çözümü gibi konuları kapsamalıdır.

[301] Boyraz, Erol, Genel İşlem Şartlarının Hakim Tarafından Denetimi, Çankaya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Özel Hukuk Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Aralık, 2019 s. 100-101. http://earsiv.cankaya.edu.tr:8080/bitstream/handle/20.500.12416/4041/Boyraz%2C%20Erol.pdf?sequence=1&isAllowed=y

[302] Araalan, s. 513.

4.6. Otomatik İşlemler

Akıllı sözleşmeler objektif koşullar içerir. Önceden belirlenmiş fonksiyonlarla sınırlıdır. Daha sonradan değişiklik yapılamayacağı gibi, kural olarak objektif koşulların gerçekleştiği durumlarda sözleşmenin kendini ifa etmesi de hakkaniyet gibi gerekçelerle sonradan engellenemez (kill-switch ya da 'fork' gibi yöntemlerle bu da günümüzde yaygın olarak kullanılmasa da mümkündür).

Akıllı sözleşmeler, önceden belirlenen şartlar gerçekleştiğinde otomatik olarak işlemleri gerçekleştirirler.[303] Bu durum, tüketicilerin otomatik işlemlerin sonuçlarına tam olarak hakim olmamalarına ve işlemler üzerinde kontrol sahibi olamamalarına neden olabilir. [304]

Akıllı sözleşmelerde otomatik işlemlerin şeffaf ve kontrol edilebilir olması sağlanmalıdır. Tüketiciler, otomatik işlemlerin sonuçlarına hakim olabilmeli ve bu işlemleri durdurabilme veya değiştirebilme imkânına sahip olmalıdır.

4.7. Uyuşmazlık Çözümü

Akıllı sözleşmelerin yaygınlaşması ve tam olarak kabul görmesi, bu sistemde ortaya çıkabilecek uyuşmazlıkların nasıl çözüleceğine dair net sınırlamaların belirlenmesine bağlıdır[305].

Akıllı sözleşmeler ve uygulamalarına yönelik Türk Hukukunda özel bir nitelendirme bulunmamaktadır. Bununla birlikte benzer uygulamalar olduklarından cihetle, blokzincir ve kripto para işlemlerine bakılabilir.

Örneğin, İstanbul 21. Asliye Ticaret Mahkemesi'nin 02.07.2020 tarihinde vermiş olduğu 2019/915 E. ve 2020/278 K. sayılı kararında, kripto para satın almak üzere davalı şirket hesabına para gönderilmesi işleminin 6502 sayılı Tüketicinin Korunması Hakkında Kanun'un ("TKHK") 3/f. (k) ve (l) bentleri kapsamında "*tüketici işlemi*" olarak kabul edilmesi gerektiği ifade edilmiştir. Para karşılığında kripto para satın alınması hali kripto paraların konu olarak yer aldığı sözleşme türlerinden biridir. Para karşılığı kripto para satın alınması halini hukuk sistemimiz düzenlemediği için mahkeme kararlarında yorum yolu ile hukuki nitelendirme yapılmaktadır. Kriptopara almak için para gönderilmesi suretiyle kurulan sözleşme, tüketici işlemi kabul edilmiştir.

[303] Sadioğlu, s.192-193.
[304] Selanik, s.94.
[305] Çubukçu, s. 96.

Akıllı Sözleşme kullanılarak, token değiş-tokuşu (İngilizce Swap) yapılan sitelerde, bir kripto varlık ile diğer kripto varlığın değişimini ön gören sözleşmeler de bu kapsamda tüketici işlemi olarak değerlendirilebilir.

Mahkeme, kararında ayrıca taraflar arasındaki sözleşmenin Tüketicinin Korunması Hakkında Kanun'un 49. maddesinde düzenlenen *"...finansal hizmetlere ilişkin mesafeli sözleşme..."* olduğunu kabul edilmiş ve uyuşmazlığın tüketici mahkemelerinin görev alanına girdiği de söylemiştir.

Bir diğer örnek de Amerika'dan verilebilir. Akıllı sözleşmelerin tüketici haklarına etkisi konusunda bazı yargı kararları da vardır. Örneğin, 2016 yılında ABD'de yaşanan DAO olayında yargı kararı, tüketicilerin akıllı sözleşmeler yoluyla yatırım yapmaları sonucu oluşan zararlarını gidermek için tüketici koruma yasalarını kullanabileceğini belirtmiştir.

Bununla birlikte, akıllı sözleşmelerin tüketici hakları açısından yeterince düzenlenmemesi nedeniyle, birçok tüketici hakem heyeti ve tüketici mahkemesi, akıllı sözleşmelerin sözleşme olarak kabul edilip edilmeyeceği konusunda kararlar vermek zorunda kalmıştır. Bu kararlar, tüketici haklarına daha fazla koruma sağlamak için yapılan bir çabanın bir göstergesi olarak değerlendirilebilir.

Akıllı sözleşmelerin tüketici sözleşmelerini kurduğu veya tüketici sözleşmelerine konu oldukları durumlarda, tüketici hakem heyetlerinin ve tüketici mahkemelerinin görevli olacağı söylenebilir. Bununla birlikte Akıllı sözleşmelerden kaynaklanan uyuşmazlıkların çözümü için alternatif çözüm mekanizmaları geliştirilmesi konusunda görüş mevcuttur.[306] Akıllı sözleşmelerle ilgişi uyuşmazlıkların özel nitelikleri gereğince, dijital ve daha hızlı alternatif uyuşmazlık çözme mekanizmaları ile çözülmelerinin daha uygun olacağı değerlendirilmektedir. Bu mekanizmalar, hızlı, adil ve ucuz bir şekilde çözüm üretebilmelidir.

4.8. Sistemsel Sorunlar, Dolandırıcılık ve Güvenlik Riskleri

Akıllı sözleşme teknolojileri dijital bir yapıda olduklarından, siber saldırılara ve dolandırıcılık girişimlerine karşı savunmasız olabilir.[307] Bu zaafiyet, tüketicilerin maddi ve manevi zararlara uğramasına neden olabilecek sonuçlar doğurabilir. Bununla birlikte blokzincir tabanlı kripto para borsalarının, kripto paraların ve kripto cüzdan kullanıcılarının,

[306] Türker, s. 147-148.
[307] Araalan, s. 512.

tüketici haklarını ihlal edebilecek birçok problemi vardır. Kripto paralar, kripto cüzdanlar ve kripto paralara ilişkin sorunlar, akıllı sözleşmelerin direkt olarak bir sorunu olarak nitelendirilemese de, akıllı sözleşmelerin uygulamaları bütüncül olarak düşünüldüğünde, akıllı sözleşme kurmak için kripto para sahibi olmak isteyen tüketicileri bekleyen riskler de bu kapsamda akıllı sözleşmelerin riskleri olarak değerlendirilebilir. Bu kapsamdaki sorunlar, aşağıda incelenmiştir.

Bunlardan ilki kullanıcıların kripto cüzdanlarına erişememe sorunudur. Kripto para borsaları ve cüzdanlar, kullanıcıların kripto para birimlerine erişimini sağlayan anahtarları kontrol eder. Akıllı sözleşmelerin hatalı kodlanması, kripto para birimlerinin erişilemez hale gelmesine neden olabilir.

Bir diğeri dolandırıcılık ve sahtekarlıktır. Son yıllarda kripto para dünyası hızla büyümüştür ve bu büyüme, bazı dolandırıcılık faaliyetlerini de beraberinde getirmiştir. Öncelikle, kötü niyetli kişilerin sahte kripto para borsaları ve cüzdanlar oluşturabileceği riskine değinilmesinde fayda vardır. Bu sahte platformlar, kullanıcılara sahte kripto para birimleri sunarak dolandırıcılık yapabilirler. Akıllı sözleşmelerin güvenliği ihlal edilirse, kullanıcılar sözleşmelerin dolandırıcılık amaçlı kullanılması nedeniyle para kaybedebilirler.

Bilgisayar programlarında her zaman hatalar (yani, yazılım hataları, güvenlik açığı) vardır ve olmaya devam edecektir. Saldırganlar, bu hatalardan faydalanarak sistemlere saldırmanın yollarını aramaya devam edecektir. Yaşanmış dolandırıcılık örneklerinden biri "Bitconnect"tir. Bitconnect, sahte bir kripto para birimine sahipti. Şirket, yatırımcılardan büyük meblağlar topladı ve daha sonra kapanarak, yatırımcıların paralarını alıp kayboldu. Benzer bir olay da OneCoin' dolandırıcılığıdır. OneCoin de, bir kripto para birimi olarak pazarlandı ve yatırımcılardan milyarlarca dolar topladı. Ancak, OneCoin aslında bir dolandırıcılık düzeniydi ve şirketin yöneticileri çeşitli ülkelerde hapse atıldı. PlusToken de benzer bir ponzi sistemiydi. Bir mobil cüzdan olarak pazarlandı ve yatırımcılardan milyarlarca dolar topladı. Ancak arkasındaki ekip, yatırımcıların paralarıyla kaçtı.

Hacklenme de, önemli problemlerden biridir. Son yıllarda yapılan çalışmalara göre, Ethereum blokzincirinde yer alan binlerce akıllı sözleşmenin potansiyel hack saldırıları için oldukça savunmasız olduğu, genel olarak her birinin en az bir güvenlik açığına sahip bulunduğu ileri sürülmektedir[308]. Yukarıda da anlatılan DAO olayı bir örnek olarak verilebilir. Haziran 2016'da Ethereum sisteminde akıllı sözleşme olarak kurulan

[308] Yıldırım, A.N., s. 71; Dıka, Ardit ve Nowostawskı, Mariusz, Security Vulnerabilities in Ethereum Smart Contracts, Conference Paper, 2018, s. 2, DOI: 10.1109/Cybermatics_2018.2018.00182

Decentralized Autonomous Organization (DAO) isimli bir kuruluşun kodundaki açıktan faydalanılarak 50 milyon ABD Doları değerinde Ethereum (ether) sistemden çıkarıldı[309].

İkinci bir örnek, Coincheck saldırısıdır. 2018 yılında, Japonya merkezli kriptopara borsası Coincheck'e yapılan bir saldırı sonucu, yaklaşık 530 milyon dolar değerindeki NEM tokenleri çalınmıştır[310].

2020 yılında gerçekleşen gerçekleşen KuCoin Saldırısı üçüncü bir örnek olarak verilebilir. Bu dijital saldırıda, KuCoin adlı bir kriptopara borsasına yapılan bir saldırı sonucu, yaklaşık 280 milyon dolar değerindeki kriptopara çalınmıştır.[311].

Bir başka örnek olarak, 2022 yılında Ronin blozincir köprüsünün hacklenmesi incelenebilir. 2022 yılında gerçekleşen bu olayda, 625 milyon dolar değerinde Ethereum çalınmıştır[312]. Ronin, Axie Infinity adlı popüler bir oyunun blok zinciri ile Ethereum blok zinciri arasında varlıkları aktarmayı sağlayan, köprü olarak anılan bir programdır. Bir hacker grubu, köprüdeki bir zafiyeti kullanarak Ethereum çalmayı başarmıştır[313].

Bir başka sorun, veri sızıntılarıdır. Akıllı sözleşmeler, tüketicilerin verilerinin işlenmesi ve saklanması için kullanılan bir teknolojidir. Akıllı sözleşmelerde program akışları ile alakalı birçok güvenlik açığı oluşabilmektedir. Bu nedenle, veri güvenliği ve gizliliği sorunları ortaya çıkabilir ve tüketicilerin verileri korunmayabilir[314] Akıllı sözleşmelerin kötüye kullanımı veya hacklenmesi durumunda, kullanıcıların kişisel bilgileri tehlikeye girebilir. Akıllı sözleşmeler ile kişisel verilerin işlendiği durumlarda, kişisel verilerin korunması için kişisel verilerin korunması mevzuatında ön görülen teknik ve idari önlemler alınmalıdır.

Önemli başka bir sorun ise, yükseltilmiş ücretlerdir. Akıllı sözleşmeler, kullanıcılara otomatik olarak ücretleri belirleme ve ödeme yapma özelliği sunabilirler. Ancak, kötüye kullanıldığında, bu özellikler beklenmedik şekilde yükseltilmiş ücretlere neden olabilir. Örneğin Ethereum blok zinciri, işlemleri doğrulamak ve yürütmek için "gas" adı verilen bir

---

[309] Gomez Gelvez, Maria Paola, Explaining the DAO exploit for beginners in Solidity, 2016, Medium. https://medium.com/@MyPaoG/explaining-the-dao-exploit-for-beginners-in-solidity-80ee84f0d470 (E.T. 28.05.2024)

[310] https://www.theverge.com/2018/1/27/16940598/coincheck-hack-500-million-nem-tokens-cryptocurrency (E.T. 18.05.2024)

[311] https://economictimes.indiatimes.com/tech/technology/over-22-6k-stolen-from-crypto-exchange-kucoins-hacked-twitter-account/articleshow/99763368.cms?from=mdr#

[312] https://cointelegraph.com/news/the-aftermath-of-axie-infinity-s-650m-ronin-bridge-hack(E.T. 18.05.2024)

[313] https://www.coinlive.com/news/co-founder-of-axie-suffers-8m-personal-account-hack-ronin-bridge (E.T. 18.05.2024)

[314] Çekin, 2019, s. 339

kaynak kullanır[315]. Gas'ın fiyatı, ağdaki talep arttıkça artabilir. Bu durum, akıllı sözleşmelerin kullanılmasını pahalı hale getirebilir ve karmaşık akıllı sözleşmelerin dağıtılmasını imkânsız hale getirebilir.

Tüketicilerin haklarını ihlal edebilecek başka bir sorun ise hizmet sunucularının çökmesidir. Akıllı sözleşme platformları, kripto para borsaları ve cüzdanlar, genellikle merkezi olmayan hizmetler sunarlar. Bu nedenle, hizmet sunucularının çökmesi veya kesintiler yaşanması durumunda, kullanıcıların erişim sorunları yaşamaları mümkündür. Akıllı sözleşmelerin yeterli şekilde test edilmemesi, borsaların ve cüzdanların doğru şekilde çalışmasını engelleyebilir. Bu gibi sorunlar, kullanıcıların tüketici haklarını ihlal edebilir ve kripto para borsaları ve cüzdan kullanıcılarının maddi kayıplara uğramasına neden olabilir. Bu nedenle, akıllı sözleşmelerin doğru şekilde kodlanması ve test edilmesi son derece önemlidir.

Blokzincir ve akıllı sözleşme kullanarak işlem gerçekleştiren kişilerin gün geçtikçe artan tehditlere karşı daha sıkı önlemler alması gerekmektedir. Akıllı sözleşmeler ve akıllı sözleşmeler ile çalışan uygulamalar, siber saldırılara ve dolandırıcılık girişimlerine karşı güvenli hale getirilmelidir. Güvenlik açıklarına karşı teknik tedbirler öngören mevzuat çalışmaları yapılmasının uygun bir çözüm olabileceği değerlendirilmektedir. Bununla birlikte tüketicilerin akıllı sözleşmeleri daha iyi anlayabilmeleri için eğitim ve bilinçlendirme çalışmalarına yönelik düzenlemeler de getirilmelidir. Tüketicilere verilebilecek güvenlik eğitimleriyle kullanıcıların kullanacağı uygulamalar konusunda bilgilendirme çalışmaları yapılabilir. Bu eğitimler ve sadece güvenli sitelere/uygulamalara erişim sağlanması durumunda riski minimuma indirmek mümkünür.

[315] https://ethereum.org/en/gas/ (E.T. 18.05.2024)

SONUÇ VE ÖNERİLER

Tüketiciyi koruma konusu, hem özel hukuk hem de kamu hukuku alanlarını kapsayan geniş bir yelpazede ele alınması gereken bir konudur. Tüketicilerin, işletmeler tarafından mal ve hizmet piyasalarında suistimal edilmelerini önlemeyi hedefleyen düzenlemelerin yanı sıra, tüketicilere sunulan ürünlerde zorunlu standartlar getiren, gıda üretiminde belirli kimyasalların kullanımını yasaklayan düzenlemeler de mevcuttur. Dolayısıyla, tüketicinin korunmasına yönelik düzenlemeler tek bir hukuk dalıyla sınırlandırılamaz. Bu cihetle, akıllı sözleşmelere ilişkin direkt olarak çıkarılan bir kanun olmasa bile, başta TKHK olmak üzere akıllı sözleşmelere uygulanacak kurallar mevcut mevzuat kapsamında uygun olduğu ölçüde uygulanır. Bununla birlikte, kurulan akıllı sözleşmelerin mevzuatta yer alan emredici kurallara aykırılık teşkil etmemesi gerekmektedir.

Bu çalışmanın ilk bölümünde akıllı sözleşmeler ve ilgili temel kavramlar; kurdukları hukuki ilişki, sözleşmenin tarafları, kullanım alanları ve edimler kapsamında incelenmiş, hukuki nitelikleri tartışılmıştır.

Çalışmanın ikinci bölümünde, tüketici hukukuna giriş yapılmış, daha sonra akıllı sözleşmeler, tüketici mevzuatı kapsamında incelenmiştir. Akıllı sözleşmelerin tüketicilerin korunmasını engelleyen veya kısıtlayan özellikleri tartışılmış, tüketici hukuku bakımından sorun olan hususlara teknik ve hukuki çözümler önerilmiştir.

Akıllı sözleşmelerin yaygınlaşmasıyla birlikte, tüketicilerin bu teknolojiden kaynaklanabilecek mağduriyetlere karşı korunması da önem kazanmaktadır. Bu amaçla, mevzuatta değişikliğe gidilmesi ve tüketici haklarını korumaya yönelik düzenlemelerin yapılması gerekmektedir.

Öncelikle, akıllı sözleşmelerin teknik yapısı ve içeriği konusunda standartlar belirlenmelidir. Akıllı sözleşmelerin teknik yapısı ve içeriği konusunda standartlar belirlenmesi, tüketicilerin haklarının korunması açısından oldukça önemlidir. Standartlar, tüketicilerin akıllı sözleşmeler hakkında bilgi sahibi olmalarını kolaylaştırabilir ve sözleşmelerin uygulanmasını daha şeffaf hale getirebilir. Standartlar ayrıca, akıllı sözleşmelerin güvenliğini ve doğruluğunu sağlamak için de önemlidir. Bu standartlar, akıllı sözleşme geliştiricileri ve tüketiciler arasında bir iletişim dili oluşturabilir ve akıllı sözleşmelerin güvenliği ve doğruluğu konusunda bir referans noktası sağlayabilir.

Akıllı sözleşmeler, tüketicinin anlayabileceği açık ve anlaşılır bir dilde hazırlanmalıdır. Tüketicilerin korunması için mevcut veya gelecekte geliştirilen tüm akıllı sözleşmeler, tarafların sözleşme şartlarını açık ve anlaşılır bir şekilde ifade etmelerini sağlamalıdır.

Taraflar, sözleşmenin tüm şartlarını okuyarak anlamalı ve kabul etmelidir. Tarafların sözleşme şartlarını kabul etmeden önce, akıllı sözleşmeler, taraflara şartların açıklamasını ve anlaşılmasını kolaylaştıracak araçlar sunmalıdır.

Doğal dille yazılmış metnin tüketiciyle sunulması zorunluluğu getirilmelidir. Bu araçlar, tarafların sözleşme şartlarını anlamalarına yardımcı olmak için video, sesli anlatım, çeviri ve benzeri yöntemler olabilir.

Akıllı sözleşmelerin içeriği, tüketiciye önceden okunup kabul edilmesi için yeterli zaman verilmelidir. Tüketicinin okuma ve anlama sürecinde herhangi bir zorlama veya baskı uygulanmamalıdır.

Akıllı sözleşmelerin içeriği, tüketicinin şikayetlerini ve itirazlarını dile getirmesi için açık bir iletişim kanalı sağlamalıdır. Akıllı sözleşmelerin uygulanmasında, tüketicilerin müdahale etme ve itiraz etme hakları korunmalıdır. Tüketicilerin sözleşmenin içeriği konusunda görüş bildirmesi, değişiklik önerileri sunması veya sözleşmeden vazgeçmesi gibi hakları olmalıdır.

Tüketicilerin akıllı sözleşmelerle ilgili şikayetleri ve uyuşmazlıkları için etkili bir çözüm mekanizması oluşturulmalıdır. Bu mekanizma, tüketicilerin haklarını koruyacak şekilde tasarlanmalı ve hızlı bir şekilde çözüm üretmelidir.

Akıllı sözleşmelerin içeriğine ilişkin olarak tüketicinin herhangi bir sorusu veya şüphesi olduğunda, tüketiciye açık ve anlaşılır bir şekilde yanıt verilmesi gerekmektedir. Bu, aslında bilgi verme yükümlülüğünden kaynaklanmalıdır. Tüketicilerin akıllı sözleşmeleri kurdukları platformlar düşünüldüğünde, bu platformların çağrı merkezleri ya da klasik anlamda müşteri iletişim yollarına genel olarak sahip olmadığı değerlendirmesi yapılabilir. Tüketicinin sorunlarını anlatacağı, karşısında muhattap bulacağı ve sorusuna veya şikayetine tatmin edici cevap almasını ön gören düzenlemeler yapılmalıdır.

Akıllı sözleşmelerin içeriği, tüketicinin saklama veya erişim imkanının olacağı bir şekilde sunulmalıdır.

Tüketicilerin akıllı sözleşmelerle ilgili olarak bilinçlendirilmesi gerekmektedir. Tüketicilerin bu teknolojilerin ne olduğunu, nasıl çalıştığını ve ne tür riskler taşıdığını anlamaları gerekmektedir. Bu bilinçlendirme çalışmaları, tüketicilerin haklarını korumak ve mağduriyetlerin önüne geçmek için son derece önemlidir. Tüketicilerin akıllı sözleşmelerden doğan hakları açık bir şekilde belirtilmelidir. Bu hakların neler olduğu, nasıl kullanılabileceği ve hangi durumlarda kullanılabileceği tüketicilere açık bir şekilde anlatılmalıdır.

Akıllı sözleşmelerin uygulanmasında kullanılan teknolojilerin güvenliği konusunda yeterli önlemler alınmalıdır. Sözleşmelerin imzalanması, onaylanması ve uygulanması için kullanılan sistemlerin güvenliği konusunda gereken tüm önlemler alınmalıdır. MiCA'da kriptovarlık hizmet sağlayıcıları için getirilen güvenlik hükümlerine benzer hükümler, tüketicilerle kurulacak akıllı sözleşmeler ve bu sözleşmeleri yazanlar, tüketiciye imzalaması içen sunan satıcı/sağlayıcılar için de getirilmelidir.

Akıllı Sözleşmelere, kill-switch zorunluluğu getirilmelidir. Akıllı sözleşmelerin yürütme mekanizmaları, tüketicinin itiraz etmesine veya talep etmesine rağmen işlemleri otomatik olarak tamamlayabilir. Ancak, tüketicinin haklarını korumak için tüketici hukuku, tüketicilere itiraz etme, talep etme ve hatta dava açma mekanizmalarını öngörmüştür. Bu nedenle, akıllı sözleşmelerin tüketicilerin yasal haklarını korumak için yeterli mekanizmaları içermesi gerekmektedir. Teknik olarak bu sorun için getirilebilecek en doğru çözüm kill-switch mekanizması yani güvenli sonlandırmadır.

Önerilen düzenlemeler, akıllı sözleşmelerin şeffaflığını ve erişilebilirliğini artırmayı, tüketicilerin bu sözleşmelerin şartlarını ve risklerini kolayca anlayabilmelerini ve gerekli bilgileri alabilmelerini sağlamayı amaçlamaktadır. Bu tür düzenlemelerin hayata geçirilmesi, tüketicilerin akıllı sözleşme teknolojisine olan güvenini artıracak ve bu teknolojinin daha yaygın ve güvenli bir şekilde kullanılmasına katkıda bulunacaktır.

KAYNAKLAR

ARAALAN, C., Akıllı Sözleşmeler, Terazi Hukuk Dergisi, 15(163), 502-515

ARIKAN, Özgür, "Telif Hakları Hukuku Boyutuyla NFT'ler", AYBÜ Ticaret ve Fikri Mülkiyet Hukuku Dergisi, 2022, C: 8, S: 2, s. 323-336.

ASLAN, Ümmühan, AYANOĞLU, Yıldız ve ÖZCAN Enes, "Kripto Varlıkların Muhasebeleştirilmesi ve Raporlanması", Blockchain Teknolojisi ve Kripto Varlıklar Eko Sistemi, 1. Baskı, Gazi Kitabevi, Ankara 2022.

AYDOĞDU, Murat ve KAHVECİ, Nalan, Tüketici Hukuku, Adalet Yayınevi, Ankara, 2021.

BAŞAR, Onur. "Akıllı Sözleşmeler ve Özel Hukuk Uygulamasında Ortaya Çıkması Muhtemel Sorunlar". İstanbul Hukuk Mecmuası 80, 2022, S: 4, s. 1067-1103.

Blockchain Türkiye, "DAO RAPORU", (DAO), 2022. https://bctr.org/wp-content/uploads/2022/11/DAO22.pdf (E.T. 18.05.2024)

Blokchain Türkiye, "NON-FUNGIBLE TOKEN (NİTELİKLİ FİKRİ TAPU) RAPORU", 2022. https://telifhaklari.ktb.gov.tr/Eklenti/113858,nftraporv03pdf.pdf?0 (E.T. 18.05.2024.)

Blockchain Türkiye, "DİJİTAL KİMLİK RAPORU", 2019 https://bctr.org/dokumanlar/Dijital_Kimlik.pdf

BOYRAZ, Erol, Genel İşlem Şartlarının Hakim Tarafından Denetimi, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Çankaya Üniversitesi, Aralık, 2019 http://earsiv.cankaya.edu.tr:8080/bitstream/handle/20.500.12416/4041/Boyraz%2C%20Erol.pdf?sequence=1&isAllowed=y

BUTERİN, Vitalik, A Next Generation Smart Contract & Decentralized Application Platform, 2015, https://pdfs.semanticscholar.org/0dbb/8a54ca5066b82fa086bbf5db4c54b947719a.pdf?_ga=2.20254776.1490971709.1588727694-320339882.1588727694

CLÉMENT, Marc, Smart Contracts and the Courts, The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms, 2019.

ÇAGLAYAN AKSOY, Pınar "Medeni Hukuk Açısından Kripto Varlıklar", Kripto Varlıklarda Düzenleme Arayışı Çalıstayı, Siyasal Bilgiler Fakültesi Yayınları Banka ve Ticaret Hukuku Araştırma Enstitüsü, Ankara 2022, s. 189-202. (E.T. 06.05.2024) https://sbfdergi.ankara.edu.tr/dergi/kitap/2022/kripto-varliklar-baski.pdf

ÇAĞLAYAN AKSOY Pınar, ÖZKAN ÜNER Zehra, NFT Fikri Haklar Çerçevesinde Bir Değerlendirme, Telif Hakları Genel Müdürlüğü, Ankara, 2023.

ÇAĞLAYAN AKSOY, Pınar, Akıllı Sözleşmelerin Kuruluşu ve Geçerlilik Şartları, On İki Levha Yayınları, Güncellenmiş 2. Baskı, İstanbul, 2021.

ÇAĞLAYAN AKSOY, Pınar, Yapay Zekâ Destekli Akıllı Sözleşmeler ve Yeni Hukuki Sorunlar, Eskişehir Barosu Dergisi, 8(2), 2023.

ÇEKİN, Mesut Serdar, Kripto Varlıklar Üzerinde Gerçekleştirilen İşlemlerin Borçlar Hukuku ve Eşya Hukuku Açısından Değerlendirilmesi, İstanbul Medipol Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, 9(1), s.187-216, 2022. https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/2405480

ÇEKİN, Mesut Serdar. "Borçlar Hukuku ile Veri Koruma Hukuku Açısından Blockchain Teknolojisi ve Akıllı Sözleşmeler: Hukuk Düzenimizde Bir Paradigma Değişimine Gerek Var Mı?" İstanbul Hukuk Mecmuası, C.77, S.1, 2019.

ÇUBUKÇU, Damla Beril, Teknik ve Hukuki Yönleriyle Akıllı Sözleşmeler, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi, İstanbul, 2020.

DE FİLİPPİ, Primavera ve WRİGHT, Aaron, Blockchain and the Law: The Rule of Code, London, England, Harvard University Press, 2018. https://doi.org/10.4159/9780674985933

ERDOĞAN, İhsan, Borçlar Hukuku Genel Hükümler, Ankara, 2019.

EREN, Fikret, Borçlar Hukuku Genel Hükümler, Yetkin Yayınları, Ankara, 2023.

ERTEM, Göktuğ, 6502 Sayılı Tüketicinin Korunması Hakkında Kanun Kapsamında İş Yeri Dışında Kurulan Sözleşmeler, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, 2023

FİNCK, Michele, Blockchain Regulation and Governance in Europe. Cambridge: Cambridge University Press, 2018.

GOMEZ GELVEZ, Maria Paola, Explaining the DAO exploit for beginners in Solidity, Medium, 2016. https://medium.com/@MyPaoG/explaining-the-dao-exploit-for-beginners-in-solidity-80ee84f0d470

GRENON, Sibilla, Codifying code? Evaluating US smart contract legislation, International Bar Association, 2019.

GÜÇLÜ, Kadir, Blokzincir Teknolojisi Ve Gümrük İşlemlerinde Blokzincir Uygulama Alanlarının İncelenmesi, Ticaret Uzmanlığı Tezi, 2019.

GÜMÜŞ, Mustafa Alper, "Yeni" 6098 sayılı Türk Borçlar Kanunu'na Göre Kira Sözleşmesi, İstanbul, Vedat Kitapçılık, 2012.

GÜMÜŞ, Mustafa Alper, 6502 Sayılı Tüketicinin Korunması Hakkında Kanun Şerhi Cilt: 1 (madde 1-46), Vedat Kitapçılık, İstanbul, 2014. (TKHK Şerhi)

KARATEKİN ALKOÇ, Yasemin, Merkeziyetsiz Otonom Kuruluşlar (DAO) Ve Vadedilen Yeni Yönetim Anlayışı Üzerine Bir Literatür Taraması, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 25(4), 1923-1934, 2023. https://doi.org/10.16953/deusosbil.1279201

KARGAR, Parmila, Akıllı Sözleşme Tabanlı Tapu Kayıt Sistemi, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, 2019.

KARA, İlhan, 6502 Sayılı Tüketicinin Korunması Hakkında Kanuna Göre Hazırlanmış Tüketici Hukuku, Yetkin Yayınevi, Ankara, 2021.

KAYA, Setenay, Türk İş Hukukunda Akıllı Sözleşmeler, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, 2023.

KELEŞ, Mehmet Koray, Gümrük Beyannamesinin Akıllı Sözleşme Aracılığı İle Düzenlenmesi Üzerine Bir Uygulama, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Burdur, 2023.

KOLVART, Merit, POOLA, Margus ve RULL, Addi, "Smart Contracts", The Future of Law and eTechnologies, Springer International Publishing.

KURT KONCA, Nesibe ve SELÇUK, Seyhan, Kripto Varlık Alacaklarına İlişkin Davalarda Görevli Mahkeme, Türkiye Barolar Birliği Dergisi, sy. 166, s. 61 – 100, 2023. http://tbbdergisi.barobirlik.org.tr/m2023-166-2118

LAUSLAHTI, Kristian, MATTILA, Juri, SEPPÄLÄ, Timo, Smart Contracts – How will Blockchain Technology Affect Contractual Practices?, ETLA Reports No 68, 2017. https://pub.etla.fi/ETLA-Raportit-Reports-68.pdf

MOHANTA, Bhabendu Kumar, PANDA Soumyashree S., JENA, Debasish, An Overview of Smart Contract and Use Cases in Blockchain Technology, 9th International Conference on Computing, Communication and Networking Technologies (ICCCNT), DOI:10.1109/ICCCNT.2018.8494045, 2018.

MOSMER, Samaruddin ve BAŞARIR, Çağatay. Türkiye'deki Bireysel Kripto Para Yatırımcılarının Kripto Paralara Yaklaşımları. The Journal of International Scientific Researches, 8(1). https://doi.org/10.23834/isrjournal.1199344

MÜLLER, Lukas ve SEİLER, Reto, Smart Contracts aus sicht des Vertragsrechts (Funk-tionsweise, Anwendungsfalle und Leistungsstörungen), Aktuelle Juristische Praxis, 2019.

NAKAMOTO, Satoshi Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System, 2008. https://bitcoin.org/bitcoin.pdf

OĞUZMAN, M. Kemal ve ÖZ, M. Turgut, Borçlar Hukuku Genel Hükümler Cilt 1, Vedat Kitapçılık, İstanbul, 2020.

OMOHUNDRO, Steve, Cryptocurrencies, Smart Contracts, and Artificial Intelligence, Newsletter AI Matters, Volume1(2), 2014, https://dl.acm.org/citation.cfm?id=2685334.

ÖZER, Yusuf Mansur, Kişisel Verilerin Korunmasında Blokzincir Modeli: Vaatler ve Hukuki Engeller, On İki Levha Yayıncılık, İstanbul, 2020.

ÖZKAN, Zeynep, Akreditifte Blokzinciri ve Akıllı Sözleşmelerin Uygulanabilirliğinin Hukuki Açıdan Değerlendirilmesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Galatasaray Üniversitesi, 2022.

SADİOĞLU, F. C., Borçlar Hukuku Çerçevesinde Akıllı Sözleşmenin İşlevleri ve İşlevlerin Yerine Getirilmesi Sırasında Karşılaşılan Sorunlar, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, 25(4), 171-216

SELANİK, A. A., Akıllı Sözleşmelerin Kurulması ve Hukuki Niteliği, Terazi Hukuk Dergisi, 17(196), 89-106.

SİLLER, Nahide, 6502 Sayılı Tüketicinin Korunması Hakkındaki Kanun Kapsamında Web Sitesi Vasıtasıyla Sözleşmelerin Kurulması, On İki Levha, İstanbul, 2019.

SİRMEN, Ayşe, Lale, "Tüketici Hukukunun Amacı Ve ÖzellikleriThe Purpose and the Characteristics of Consumer Law". Yaşar Üniversitesi E-Dergisi, c. 8, sy. Özel, ss. 2465-76, 2013. doi:10.19168/jyu.66017. https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/179490

SZABO, Nick, Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets, 1996, http://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts_2.html

ŞENGÜN, Gökhan, Kriptografik Hash fonksiyonu nedir ve hangi amaçlarla kullanılır? https://medium.com/@gokhansengun/kriptografik-hash-fonksiyonu-nedir-ve-hangi-ama%C3%A7larlakullan%C4%B1l%C4%B1r-94bdee56fa93

TEVETOĞLU, Mete. "Ethereum ve Akıllı Sözleşmeler." İÜHFD C.12, S.1, 2021.

TÜRKER, G., Akıllı Sözleşmeler Kapsamında Tüketicinin Korunmasına İlişkin Alternatif Uyuşmazlık Çözüm Yolu Olarak Çevrimiçi Uyuşmazlık Çözümü Yöntemi, Terazi Hukuk Dergisi, 17(196), 139-149

VUJİČİĆ, Dejan, JAGODİĆ, Dijana, ve Ranđić, Siniša, Blockchain technology, bitcoin, and Ethereum: A brief overview, 2018 17th international symposium infoteh-jahorina (infoteh), 2018.

WERBACH, Kevin ve CORNELL, Nicolas, Contracts Ex Machina, Duke Law Journal, Vol. 67, 2017.

WOLDEMARYAM, E. T., Smart Contracts in Turkish Law (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi, 2021.

YILDIRIM, Abdulkerim, Türk Borçlar Hukuku Genel Hükümler, 15. Baskı, Ankara, Seçkin Yayınevi, 2024.

YILDIRIM, Ali Nizamettin, Türk Borçlar Hukuku Bakımından 'Akıllı Sözleşmeler' (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Koç Üniversitesi, 2022.

İnternet Kaynakları

- http://www.manyas.gov.tr/birlesmis-milletler-tuketici-haklari-evrensel-beyannamesi (E.T. 07.05.2024)
- https://akillisozlesmeler.bilkent.edu.tr/2023/03/ab-akilli-sozlesmeleri-duzenlemenin-esiginde-veri-kanunu-parlamentoda-kabul-edildi/ (E.T. 07.05.2024)
- https://arksign.medium.com/akilli-sozlesmelerle-dijital-varliklarin-kayit-ve-devri-407786ed2da0 (E.T. 07.05.2024)
- https://aws.amazon.com/tr/blockchain/ (E.T. 07.05.2024)
- https://azure.microsoft.com/tr-tr/updates/azure-blockchain-workbench/ (E.T. 07.05.2024)
- https://bctr.org/consensys-jp-morganin-blokzinciri-platformu-quorumu-satin-aldi-18053/ (E.T. 07.05.2024)
- https://bctr.org/dokumanlar/Dijital_Kimlik.pdf (E.T. 07.05.2024)
- https://bctr.org/wp-content/uploads/2022/11/DAO22.pdf (E.T. 07.05.2024)
- https://bilgiplatformu.btcturk.com/kripto-okur-yazarlik/dagitik-defter-teknolojisi-nedir/ (E.T. 07.05.2024)
- https://bitcoin.org/en/bitcoin-paper (E.T. 07.05.2024)
- https://bkm.com.tr/wp-content/uploads/2018/03/Blockchain-Raporu_bbn_faz1.pdf (E.T. 07.05.2024)
- https://block.co/off-chain-vs-on-chain-nfts/ (E.T. 07.05.2024)
- https://blog.arksigner.com/blokzinciri-teknolojisi/turkiyede-ve-dunyada-kripto-varlik-regulasyonlari (E.T. 07.05.2024)
- https://blog.etherisc.com/etherisc-to-leverage-chainlink-oracles-for-decentralized-flight-insurance-product-9559b64d79c7 (E.T. 07.05.2024)
- https://blokzincir.bilgem.tubitak.gov.tr/blokzincir-nedir/ (E.T. 07.05.2024)
- https://cbdctracker.org (E.T. 07.05.2024)
- https://cbddo.gov.tr/sss/blokzincir-sozlugu/ (E.T. 07.05.2024)
- https://cointelegraph.com/news/the-aftermath-of-axie-infinity-s-650m-ronin-bridge-hack (E.T. 07.05.2024)
- https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/179490 (E.T. 07.05.2024)

- https://digitalchamber.org/protecting-state-smart-contracts-innovation/ (E.T. 07.05.2024)
- https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/SPEECH_23_2364 (E.T. 07.05.2024)
- https://economictimes.indiatimes.com/tech/technology/over-22-6k-stolen-from-crypto-exchange-kucoins-hacked-twitter-account/articleshow/99763368.cms?from=mdr# (E.T. 07.05.2024)
- https://en.bitcoin.it/wiki/Genesis_block (E.T. 07.05.2024)
- https://en.wikipedia.org/wiki/Decentralized_autonomous_organization (E.T. 07.05.2024)
- https://ethereum.org/en/gas/ (E.T. 07.05.2024)
- https://ethereum.org/en/governance/ (E.T. 07.05.2024)
- https://ethereum.org/en/whitepaper/ (E.T. 07.05.2024)
- https://everledger.io/insights/concept-papers/ (E.T. 07.05.2024)
- https://github.com/aave/aaveprotocol/blob/master/docs/Aave_Protocol_Whitepaper_v1_0.pdf (E.T. 07.05.2024)
- https://guardtime.com/health (E.T. 07.05.2024)
- https://hbr.org/2022/01/how-walmart-canada-uses-blockchain-to-solve-supply-chain-challenges (E.T. 07.05.2024)
- https://hukukvebilisim.org/dijital-para-ve-kripto-para-arasindaki-farklar/ (E.T. 07.05.2024)
- https://isternet.com/content/48/sanal-para-dijital-dunyanin-yeni-paralari (E.T. 07.05.2024)
- https://lawreview.wlulaw.wlu.edu/smart-contracts-bitcoin-bots-and-consumer-protection/ (E.T. 07.05.2024)
- https://makerdao.com/en/whitepaper/ (E.T. 07.05.2024)
- https://medium.com/@gokhansengun/kriptografik-hash-fonksiyonu-nedir-ve-hangi-ama%C3%A7larlakullan%C4%B1l%C4%B1r-94bdee56fa93 (E.T. 07.05.2024)
- https://medium.com/@simabaktas/elektroni%CC%87k-para-di%CC%87ji%CC%87tal-para-sanal-para-kri%CC%87pto-para-nedi%CC%87r-av-sima-baktas-c0ea08213a35 (E.T. 07.05.2024)
- https://medium.com/chainlink-community/akıllı-sözleşme-nedir-323d0290c793 (E.T. 07.05.2024)
- https://medium.com/türkiye/sand-dollar-projesi-6d1111e02191 (E.T. 07.05.2024)
- https://metatime.com/en/blog/what-is-timestamp-what-is-blockchain-based-timestamp (E.T. 07.05.2024)
- https://mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.3.805.pdf (E.T. 07.05.2024)
- https://ms.hmb.gov.tr/uploads/sites/12/2021/05/Kripto-Varlik-Hizmet-Saglayicilar-Rehberi.pdf (E.T. 07.05.2024)
- https://paddihansen.substack.com/p/the-eus-mica-framework?utm_source=direct&utm_campaign=post&utm_medium=webA (E.T. 07.05.2024)
- https://pdfs.semanticscholar.org/0dbb/8a54ca5066b82fa086bbf5db4c54b947719a.pdf?_ga=2.20254776.1490971709.1588727694-320339882.1588727694 (E.T. 07.05.2024)

- https://propy.com/browse/propy-whitepaper/ (E.T. 07.05.2024)
- https://telifhaklari.ktb.gov.tr/Eklenti/113858,nftraporv03pdf.pdf?0 (E.T. 07.05.2024)
- https://thelawreviews.co.uk//digital_assets/67c3bd30-3e6e-4663-b760-753f64fadb43/The-Financial-Technology-Law-Review----Edition-1.pdf (E.T. 07.05.2024)
- https://tr.cointelegraph.com/news/insider-trading-is-on-the-top (E.T. 07.05.2024)
- https://tr.linkedin.com/posts/dijitaltr_whitepaper-izahname-activity-6814897672374247424-OUaF?trk=public_profile_like_view (E.T. 07.05.2024)
- https://tr.tradingview.com/news/coinotag:e93bdb41ed9e8:0/ (E.T. 07.05.2024)
- https://watsonlaw.nl/en/mica-regulation-of-crypto-asset-service-providers/ (E.T. 07.05.2024)
- https://www.asamblea.gob.sv/sites/default/files/documents/decretos/8EE85A5B-A420-4826-ABD0-463380E2603B.pdf (E.T. 07.05.2024)
- https://www.azleg.gov/legtext/53leg/1r/bills/hb2417p.pdf (E.T. 07.05.2024)
- https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-61252871 (E.T. 07.05.2024)
- https://www.bbva.com/en/innovation/eu-markets-in-cryptoassets-mica-regulation-what-is-it-and-why-does-it-matter/ (E.T. 07.05.2024)
- https://www.bitcoin.com/get-started/difference-between-bitcoin-and-ethereum/ (E.T. 07.05.2024)
- https://www.bitpanda.com/academy/en/lessons/the-bitcoin-whitepaper-simply-explained/ (E.T. 07.05.2024)
- https://www.capgemini.com/consulting-de/wpcontent/uploads/sites/32/2017/08/smart_contracts_paper_long_0.pdf (E.T. 07.05.2024)
- https://www.cbn.gov.ng/currency/enaira.asp (E.T. 07.05.2024)
- https://www.coinlive.com/news/co-founder-of-axie-suffers-8m-personal-account-hack-ronin-bridge (E.T. 07.05.2024)
- https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/virtualcurrencyschemesen.pdf (E.T. 07.05.2024)
- https://www.eccb-centralbank.org/d-cash (E.T. 07.05.2024)
- https://www.europeanlawinstitute.eu/fileadmin/user_upload/p_eli/Publications/Blokzinciri_Teknolojisi__Akilli_So__zles__meler_ve_Tu__keticinin_Korunmasi_Hakkinda_ELI_I__lkeleri_-_Avrupa_Hukuk_Enstitu__su___Raporu_-_Nesli_S__en_O__zc__elik_O__zer.pdf (E.T. 07.05.2024)
- https://www.ibm.com/downloads/cas/8QABQBDR (E.T. 07.05.2024)
- https://www.ibm.com/topics/hyperledger (E.T. 07.05.2024)
- https://www.jurix.com.tr/article/32873 (E.T. 07.05.2024)
- https://www.klgates.com/MiCA-Overview-of-the-New-EU-Crypto-Asset-Regulatory-Framework-Part-3-11-29-2022 (E.T. 07.05.2024)
- https://www.law.cuhk.edu.hk/app/prof-eliza-mik-published-an-editorial-titled-smart-contracts-and-the-myth-of-transparency-in-the-journal-of-consumer-and-market-law/ (E.T. 07.05.2024)
- https://www.lawcom.gov.uk/project/smart-contracts/ (E.T. 07.05.2024)
- https://www.ledgerinsights.com/jamaica-cbdc-pos-upgrades/ (E.T. 07.05.2024)

- https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuatmetin/1.5.5718.pdf (E.T. 07.05.2024)
- https://www.modernlawreview.co.uk/november-2023/legal-framework-using-smart-contracts-consumer-contracts-machines-servants-not-masters/ (E.T. 07.05.2024)
- https://www.nortonrosefulbright.com/en/inside-disputes/blog/202202-smart-legal-contracts-under-english-law-remedies-jurisdiction-governing-law (E.T. 07.05.2024)
- https://www.nortonrosefulbright.com/en/knowledge/publications/03f73e05/mica-regulating-provision-of-services-in-crypto-assets (E.T. 07.05.2024)
- https://www.oracle.com/in/a/ocom/docs/oracle-dig-supply-chain-with-blockchain-ds.pdf (E.T. 07.05.2024)
- https://www.paribu.com/blog/perspektif/turk-hukuku-kapsaminda-akilli-sozlesmeler/ (E.T. 07.05.2024)
- https://www.paribu.com/blog/sozluk/dagitik-defter-teknolojisi-dlt-nedir/ (E.T. 07.05.2024)
- https://www.samsungsds.com/in/blockchain-platform/nexledger.html (E.T. 07.05.2024)
- https://www.tbb.org.tr/Content/Upload/tos/Dijital%20Varlıklar%20Raporu.pdf (E.T. 07.05.2024)
- https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TR/TCMB+TR/Main+Menu/Duyurular/Basin/2022/DUY2022-55 (E.T. 07.05.2024)
- https://www.techtarget.com/searchcio/tip/Top-smart-contract-platforms-to-consider (E.T. 07.05.2024)
- https://www.theknowledgeacademy.com/blog/timestamp-in-blockchain/ (E.T. 07.05.2024)
- https://www.theverge.com/2018/1/27/16940598/coincheck-hack-500-million-nem-tokens-cryptocurrency (E.T. 07.05.2024)
- https://www.unjiu.org/sites/files/jiu_rep_2020_7_ english.pdf (E.T. 07.05.2024)