Dr. Alperen POLAT

KRİPTO VARLIKLARIN HUKUKİ NİTELİĞİ

Dr. Alperen POLAT

KRİPTO VARLIKLARIN HUKUKİ NİTELİĞİ

ADALET YAYINEVİ
Ankara - 2026

ADALET BASIM YAYIM DAĞITIM SAN. ve TİC. LTD. ŞTİ.

Kripto Varlıkların Hukuki Niteliği
Alperen Polat

Hukuk Yayınları Dizisi – 4643

Birinci Baskı : Haziran, 2026

ISBN : 978 – 625 – 377 – 949 – 8

ADALET YAYINEVİ

Merkez
Strazburg Caddesi No: 10/B Sıhhiye-Ankara
Tel : (0312) 231 17 00
Fax : (0312) 231 17 10

İstanbul Şube
Mustafa Kemal Caddesi No: 60/C
(Anadolu Adliyesi Karşısı) Kartal-İstanbul
Tel : (0216) 305 72 81

Dağıtım
Strazburg Caddesi No: 17/B Sıhhiye-Ankara

Bursa Şube
Bursa Adliye Sarayı Zemin Kat Bursa

: adalet.com.tr – adaletyayinevi.com
: adalety@adaletyayinevi.com
: facebook.com/adaletyayinevi
: twitter.com/adaletyayinevi

Sayfa Tasarımı:
Bilgin Teren

Kapak Tasarımı:
Yasin Özbudak

Baskı:
Adalet Basım Yayım Dağıtım San. ve Tic. Ltd. Şti.
Matbaa Sertifika No: 49610

TAKDİM

Teknolojideki gelişmeler toplumu ve hukuku ilgilendiren yeni müesseseler ortaya çıkarmaya devam etmektedir. Bu müesseselerden biri de kripto varlıklardır. Önceleri merkeziyetsiz bir ödeme aracı olarak ortaya çıkan ve blokzincir teknolojisini kullanan kripto varlıklar artık ödeme aracı olmanın çok ötesine geçmiş, bir yatırım aracına dönüşmüş bulunmaktadır.

Ekonomiyi doğrudan ilgilendiren ve köklü değişikliklere yol açan kripto varlıklara hukukun kayıtsız kalması mümkün değildir. Her ne kadar şu ana kadar tatmin edici bir hukuki düzenlemeye kavuşturulamamışsa da bu yönde birçok ülkede çalışmalar yapıldığı bilinmektedir. Kapsayıcı ve tatmin edici bir düzenlemenin yapılmamış olmasının sebeplerinden biri de tek tip bir kripto varlıktan söz edilmemesidir. Bu çeşitlilik hukuki niteliğinin belirlenmesini ve bütün kripto varlıkların tek bir kalıba sokularak aynı kurallara tabi tutulmasını da güçleştirmektedir.

Bu tez çalışması bu güçlükler bilinerek ve göze alınarak hızlı gelişen bu toplumsal ve ekonomik meseleyi hukuki açıdan ele almak amacıyla kaleme alınmıştır.

Uzun süredir Erciyes Üniversitesi Hukuk Fakültesi'nde medeni hukuk anabilim dalında araştırma görevlisi olarak çalışan ve şahsımın asistanlığı yapan Dr. Alperen Polat'ın tez önerileri arasında bu konuda yer almaktaydı. Kendisi doktora tezi olarak bu konuyu yazmak istediğini, ama tereddütleri olduğunu beyan etti. Ben de kripto varlıklarla ilgili belirsizliklerinin çok olması, mevzuat anlamında hukuki dayanağının bulunmaması, hızlı gelişmesi itibariyle nasıl bir yön takip edeceğinin bilinmemesi, yazılanların bu gelişmeler karşısında anlamsız kalma riski gibi sebeplerle bu tereddüt ve endişelerini paylaştığımı ifade ettim. Ama ilaveten de bu konunun eninde sonunda hukukçular tarafından ele alınmak zorunda olduğunu, bu konuyu biri yazacaksa bunun için en iyi adaylardan birinin kendisi olduğunu söyledim. Bu fikrin oluşmasında, Dr. Alperen Polat'ın o tarihlerde dahi uzun süreden beri fiilen kripto varlıklarla ilgileniyor olması, alım, satımını yapması, sistemin işleyişi konusunda bilgisi, gelişmeleri çok yakından takip etmesi ve genel olarak bilişim hukukuna yönelik ilgisi önemli rol oynamıştır.

Tezin ilk iki bölümünde yer alan kripto varlıkların teknik özellikleri, benzeri kavramlardan farkları ve türleri ile ilgili açıklamalar, bazen bir hukuk tezinin sınırlarını zorlasa da meselenin tam olarak anlaşılması ve ortaya konu-

labilmesi için bir zorunluluk arzetmiştir. Üçüncü bölümde ise kripto varlıkların yapılan tasnifler de dikkate alınarak hukuki niteliği belirlenerek kripto varlıklara ilişkin olarak özel hukuk alanında önem arzeden ifa zamanı, tüketici işlemi olup olmadığı, miras hukuku ve mal rejimi bakımından hükümleri gibi konular incelenmiştir. Teze değer katan kısımlardan biri de kripto varlık hukukunda kanun koyucunun düzenleme yapmasına ihtiyaç duyulan alanlara ve yapılması gereken düzenlemelere ilişkin tavsiyelerdir.

Dr. Alperen Polat, konu seçimindeki endişelerinin bazılarında haklı çıksa da böylesine zor bir konuyu başarıyla kaleme alarak önemli bir boşluğu dolduracak temel bir eser meydana getirmiştir. Konuyla ilgili bundan sonraki araştırmalara yol gösterecek tafsilatlı bilgiler vermesi yanı sıra kaçınılmaz olan kanuni düzenlemeyi yapacak olan kanun koyucuya da çok kıymetli tavsiyeler ve önerilerde bulunmuştur. Bu yüz akı eserden dolayı kendisini tebrik ediyor, onunla çalışmaktan memnuniyetimi ifade etmek istiyorum. Ancak, bir üzüntümü de belirtmeden geçemeyeceğim. Dr. Alperen Polat'ta zaten var olan bilişim hukukuna yönelik ilgi, bu tezle birlikte ilginin ötesine geçerek somut bir akademik meşgaleye dönüşmüş bulunmaktadır. Muhtemelen bunun sonucu olarak yolunu medeni hukuk alanında değil, bilişim hukuku alanında devam ettirecektir. Dr. Alperen Polat'ın medeni hukuk alanında devam etmeyecek olması bizi üzse de bilişim hukuku alanının değerli bir akademisyen kazanmasından dolayı mutlu olduğumu da belirtmeliyim.

İnsanlara faydalı olmayı bir düstur olarak kabul etmiş ve hayatına uygulamakta olan Dr. Alperen Polat, tez yazımı yanı sıra Fakültenin birçok işinde görev almış, kulüp danışmanlığı yapmış, bilimsel organizasyonlarda gönüllü olarak çalışmış, bu sebeple şahsi işleri gecikse veya aksa da bunu dert etmeden fedakarane bir gayret sarfetmiştir.

Uzun zamandır memnuniyetle birlikte çalıştığım, meselelere farklı bakmayı başarabilen, etrafına olumlu enerji yayan, insani ve akademik yönü itibariyle takdir ettiğim ve geleceğe dönük olarak güzel eserler vereceğini, iyi bir hoca olacağını ümit ettiğim Dr. Alperen Polat'ı, bu değerli eserinden dolayı yürekten tebrik ediyor, bundan sonraki akademik hayatında başarılar diliyorum.

Prof. Dr. Murat Doğan

Erciyes Üniversitesi Hukuk Fakültesi

Medeni Hukuk Anabilim Dalı

Öğretim Üyesi

ÖN SÖZ

Bu çalışma, yorucu ama bir o kadar da öğretici uzun bir akademik yolculuğun meyvesidir. Sürecin bitimine yakın bir zamanda kıymetli dostum **Arş. Gör. Semih Kaçmaz'ın** talihsiz bir şekilde hayata gözlerini yumduğunu öğrendim. Genç yaşında hayatına bunca ilmi sığdıran iyi bir akademisyenin bu şekilde aramızdan ayrılması beni derinden etkilemiştir. Bu çalışma özelinde olmasa dahi hayatıma derin etkileri olan Semih'i rahmet ve minnetle anıyorum.

Çalışma, Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü'nde Doktora Tezi olarak savunulmuş ve oybirliği ile başarılı bulunmuştur. Tezin üzerine kitaplaşma aşamasında kripto varlıkların anlaşılmasının kolaylaşması için birinci bölümde metafor, sonuçtan önce kanun koyucuya tavsiyeler ve uluslararası görünürlüğü mümkün kılmak için en sona genişletilmiş özet eklemesi yapılmıştır. Teknik ve hukuki boyutları sürekli değişen kripto varlıklar gibi zorlu bir alanı çalışırken, yolumu aydınlatan ve desteğini esirgemeyen pek çok kıymetli isme teşekkürü bir borç bilirim.

Öncelikle, bilişim hukukuyla yakından ilgili bir alanda, bu zorlu süreci benimle birlikte omuzlayan, çok değer verdiğim, asistanı olmaktan dolayı mutlu olduğum, akademide rol model aldığım ve ilmi ve manevi olarak ufkumu daima genişleten kıymetli danışmanım **Prof. Dr. Murat Doğan'a** ve zorlu anlarımda destekleyici konuşmalarıyla bana güç veren diğer danışmanım **Doç. Dr. Sinan Oku**r'a en içten teşekkürlerimi sunarım. Bu denli teknik bir çalışmada benden kaynaklı zaman kısıtlarına sebep olduğum için ancak yine de ellerinden gelen tüm yardımı sağladıkları için sonsuz müteşekkirim. Tezimi inceleme nezaketi gösteren ve geri bildirimleri ile tezin gelişmesine katkı sunan jüri üyeleri **Doç. Dr. Gökhan Şahan, Doç. Dr. Ahmet Hulusi Akkaş** ve **Doç. Dr. Aydın Alber Yüce'ye** müteşekkirim. Özellikle şahsi kütüphanesinin kapılarını bana açan ve o önemli, detaylı geri bildirimleriyle çalışmama büyük katkı sağlayan **Dr. Öğr. Üyesi Abdurrahim Altun**'a ayrıca minnettarım. Uzun dipnotlarda yaptığım çift atıfları dahi tespit edecek titizlikte inceleyerek gerçekten tashih sürecimi çok kolaylaştırmıştır. Kendisi ile bu süreçte tanıştık fakat bu süreçten son-

ra dahi birçok alanda ilmi fikirlerini sormama müsaade ederek güzel sohbetler yapmamızdan dolayı çok memnunum.

Akademiye adım atmamda beni teşvik eden ve içimdeki araştırma hevesini tutuşturan **Prof. Dr. Nami Barlas'a** ve yüksek lisans sürecimden bugüne desteğini her daim hissettiğim **Prof. Dr. Şebnem Akipek Öcal'a** saygılarımı sunarım. Beni yormamak adına bu zorlu konuyu seçmemem yönünde o samimi ve sonuna kadar haklı tavsiyelerde bulunan **Dr. Öğr. Üyesi Ramazan Aydın** hocama da en içten şükranlarımı sunuyorum; nitekim sürecin meşakkatini bizzat yaşayarak onun haklılığını defalarca tecrübe ettim. Fakat çevremden gelen, özellikle manevi üstadım **Hasan Yenen** hocamın ve kıymetli babam **Prof. Dr. Salahattin Polat'ın**, alana olan yoğun ilgim dolayısıyla muhakkak bu konuyu çalışmam gerektiği yönündeki telkinlere ve içimdeki o bitmek bilmez kripto varlık araştırma merakına yenik düşmekten kendimi alamadım. Üstelik sayın danışman hocamın bu konuyu çalışacak bir kişi varsa da bendenizin çalışan kişi olmam gerektiği yönündeki tavsiyesi de beni bu adımı atmama vesile olmuştur. Hasan Yenen hocamın Arapça derslerinde ve sohbetlerinde edindiğim bilgilerin yeri yadsınamayacak şekilde beni etkilemiştir.

Kripto varlık alanındaki düzenlemelerin ticaret hukukuyla yoğun ilgi içermesi bu alanda birçok sorumun oluşmasına sebep olmuştur. Ticaret hukuku alanındaki destekleri için **Prof. Dr. Burak Adıgüzel** ve **Av. Arb. Dr. İsmail Türkyılmaz**'a şükranlarımı sunuyorum. Medeni hukuk alanında bitmek bilmeyen fikri tartışmalarımızla bana nefes aldıran **Dr. Öğr. Üyesi Arif Kalkan**'a teşekkür ediyorum. Bu süreçte hep yanımda olan Erciyes Üniversitesi Hukuk Fakültesi hocalarına; özellikle zorda kaldığımda yoğun iş yükümü omuzlayarak bana o huzurlu çalışma ortamını sunan değerli kürsü arkadaşlarım **Dr. Öğr. Üyesi Harun Mirsad Günday, Arş. Gör. Zeynep Ayar Birkin ve Arş. Gör. Zeliha Kayabaşı'na** şükranlarımı sunuyorum. Bilişim hukuku derslerinde kendisine destek sunmama müsaade ederek bu alanda ilerlememe vesile olan ve cömertliğiyle beni destekleyen **Doç. Dr. İsmail Atamulu'ya** sonsuz teşekkürler. Fakültemizden ayrılmış olsalar dahi desteklerini daima hissettiğim **Prof. Dr. Akın Ünal, Doç. Dr. Emre Köroğlu ve Dr. Öğr. Üyesi Oğuz Usta'ya** da teşekkür etmem gerekir. İstanbul'da çalışmayla ilgili kaynak temin etme gibi konularda destek veren kıymetli meslektaşım ve kardeşim **Arş. Gör. Ömer Fatih Gürcan'a** teşekkür ederim. Vakit ayırıp bu çalışmanın tek tek alt başlıklarını benimle tartışan **Dr. Raşit Tavus'a** ve "Kripto Varlık ve Hukuk Grubu"ndaki tüm değerli meslektaşlarıma paylaşımları için müteşekkirim.

Kripto varlık hukuku gibi bakir ve zorlu bir alanda dirsek çürüten tüm araştırmacılara ve burada adını tek tek zikredemediğim fakültemizin tüm kıymetli akademik ve idari personeline teşekkürü bir borç bilirim. Öğretiye sunulan bunca katkı olmasaydı çalışmanın bu halini almayacağının farkında olduğumu belirtmem gerekir.

Hem bu çalışmayla hem de hayatla ilgili yaptığımız uzun sohbetlerde ufkumu açan kıymetli dayım **Dr. Öğr. Üyesi Muhammet Sait Duran'a** minnettarım. Zira sosyal bilimlerde aslolanın '*yazdıklarını atabilme ustalığı*' olduğunu bana aşılaması ile çalışmanın nihayete ermesi arasında önemli bir ilişki mevcuttur. Bununla bağlantılı olarak çalışmadan çıkarılmış olsa bile para tarihi ve ekonomik konularda sunduğu değerli katkılar için ağabeyim **Doç. Dr. Ali Yavuz Polat'a**; çalışmanın tashih aşamasındaki titiz yardımları için ablam **Dr. Büşra Benli'ye** ve maddi manevi yanımda olan diğer ağabeyim **Doç. Dr. Osman Ahmet Polat'a** yürekten teşekkür ederim. Sağlık sorunlarıyla başetmemde yardımcı olmasının yanında yoğun süreçlerimde çocuklarımın aldığı eğitimlerden geri kalmaması için gerekli yerlere götürülmesine kadar çokça katkısı olan Ağabeyime tekrar tekrar teşekkür etmem gerekir.

Bu süreçte kendileri ile fikri alışverişlerde bulunduğum, akademik tavsiyeler aldığım amcalarım **Prof. Dr. Muhammed Said Polat** ve **Prof. Dr. Ahmet Veysel Polat** ile Almanya'daki sohbetleri ile ufkumu genişleten eniştem **Prof. Dr. Ömer Özsoy'a** teşekkür ederim. Tez yazma konusunda düzenlilik sağlamam konusundaki desteği için ağabeylerim **Prof. Dr. Muhammet Esat Altıntaş** ve **Dr**. **Öğr. Üyesi Abdullah Taha Orhan'a** şükranlarımı sunarım. İslam İktisadı ve Hukuku alanında sorularıma cevap bulduğum **Doç. Dr. Necmettin Güney'e** teşekkürlerimi sunarım. İslam İktisadı Dersleri'ne katılmama müsaade ederek bu alandaki bilgimin genişlemesine çokça yardımı dokunmuştur.

Sosyal hayatımda, tez maratonu vesilesiyle görüşmelerimizi sürekli ertelemek zorunda kaldığım tüm dostlarımdan hem içtenlikle özür diliyor hem de anlayışları için teşekkür ediyorum. Özellikle bu süreçte yardımlarını esirgemeyen, çocukluktan bugüne omuz omuza yürüdüğüm kıymetli dostum **Dt. Ali Rıza Pazarbaşı** ve ailesine; kıymetli dostum **Dr. Furkan Konca'ya**; fakülte sıralarından beri yanımda duran **Av. Yasin Gökalp'e**; sıradan bir komşuluktan öte bize o samimi, sıcacık aile ortamını yaşatan **Gürler** ve **Türk** ailelerine, şükranlarımı sunarım. Tüm yiğenlerimin neşesinin de tezimin sosyal yükünü hafiflettiğini söylemeliyim.

Ve elbette ailem… Tezin sistematiğine yaptığı büyük katkıların ötesinde, bu meşakkatli süreçte yorulup pes etme noktasına geldiğimde devam etme gücü aşılayan canım babam **Prof. Dr. Salahattin Polat'a** ve tezi defalarca okuyup tashih eden, her anımda beni yüreklendiren ve duasını bir an olsun eksik etmeyen emekli öğretmen canım annem **Saniye Polat'a** minnettarım. Hakları ödenmez. Onlar sadece beni yetiştirmemişler entelektüel birikimimin ilerlemesi için ellerinden geleni yapmışlardır. Halen yanlarına gittiğimde yaptığımız uzun soluklu tartışmalar benim bilgi dağarcığımın en önemli köşe taşını oluşturmaktadır. Çocuklarımızı büyütme de dâhil olmak üzere maddi manevi desteğini sürekli hissettiğim kayınvalidem **Adalet Bilgiç** ve kayınpederim **Ramazan Bilgiç'e** sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Ailemin ayrılmaz bir parçası olan, beni doğduğum günden beri şefkatiyle büyüten; şimdilerde ise çocuklarımı büyüten, evimizin yükünü omuzlayan, çocukların bakımı ve benim o hiç bitmeyen dağınıklığımı toparlama konusunda hayatımızı benzersiz bir şekilde kolaylaştıran kıymetli **Aynur Bellek** ablama da sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Burada ismini zikretmek istediğim fakat alan sınırından dolayı zikredemediğim birçok kişi bulunmaktadır. Zira bir eserin oluşturma sorumluluğunu üstlenen bir kişi bulunsa dahi doğrudan veya dolaylı olarak eserin ortaya çıkmasında katkısı olan birçok kimse bulunur. Adını zikretmediğim ve emeği geçen herkese teşekkürlerimi sunarım.

Bir de ufak ve tatlı bir sitemli teşekkürüm var: Tezimin son teslim tarihini yanlış hesaplayarak bitiş sürecimi bir anda hızlandıran Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü çalışanlarına teşekkür ederim. O an büyük bir külfet gibi gelse de bu yanlış hesap beni çok daha yoğun ve verimli çalışmaya iterek tezin nihayete ermesini sağladı.

Son ve en derin teşekkürüm ise hayat arkadaşım, kalbimin sığınağı, sevgili eşim **Hatice**'ye... Yanımda olmasaydı sadece bu çalışmanın değil hayatımın da yarım kalacağını ifade etmeliyim. Kendi hekimlik mesleğinin omuzlarına yüklediği o ağır sorumluluklara ve günün yorgunluğuna rağmen, benim gibi dağınık ve zor birini eşsiz bir sabırla çekip çevirdiğin için sana minnettarım. Tez yazımının getirdiği stresle savrulan o git gelli ruh hallerimi sevginle dengelediğin, sadece evimizin değil ruhumun da yükünü şefkatinle hafiflettiğin ve sayısız fedakârlığınla bana her daim en huzurlu liman olduğun için sonsuz teşekkür ederim. Ve ekran başında, kitaplar arasında kaldığım süreçlerde benden alacaklı kalarak büyüyen, varlıklarıyla dünyamı aydınlatan canım çocuklarım **Zeynep** ve **Tarık Emre**... Sonsuz

anlayışınız, sabrınız ve saf sevginiz için tüm kalbimle teşekkür ediyorum. Sizler olmasaydınız bu yolculuk eksik kalırdı. İyi ki varsınız. Kızım Zeynep, çalışmanın başından her kalktığımda geri oturmam için teşvik ederek, ne kadar çalıştığımı sorarak yazma sürecimi kolaylaştırdığın için tebessüm ile teşekkürler.

Bu eserin kitaplaşma sürecindeki desteklerinden dolayı başta **Hakan Karaaslan** beyfendi olmak üzere tüm Adalet Yayınevi çalışanlarına teşekkür ederim.

Dr. Alperen POLAT

Haziran 2026, Kayseri

İÇİNDEKİLER

TAKDİM 5
ÖN SÖZ 7
SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ 21
TABLOLAR LİSTESİ 25
ŞEKİLLER LİSTESİ 27

YAPAY ZEKÂ KULLANIMI, METOT, SINIRLAMA VE LİTERATÜR 29

I. Yapay Zekâ Kullanımı 29
II. Metot 29
III. Kısıtlılıklar ve Sınırlamalar 30
IV. Literatür Taraması 31

GİRİŞ 35

BİRİNCİ BÖLÜM
KRİPTO VARLIĞIN TANIMI, TEKNİK ÖZELLİKLERİ VE BENZERİ KAVRAMLARDAN FARKI

I. KRİPTO VARLIĞIN TANIMI 41
A. Kripto - Kriptografi 41
B. Kripto Varlık 42
C. Kullanılan Terminolojinin Değişimi 55
II. KRİPTO VARLIĞIN TEKNİK ÖZELLİKLERİ 56
A. Genel olarak 56
B. Teknolojinin Temelindeki Soru(n)lar 58
1. Metaforun Başlangıç Kurgusu 62
2. Doğru Yazıcı (Madenci) Teyidi 64

3. İşlemi Yapanın Yetkili Olduğu Teyidi ... 65
4. Doğru İşlem Teyidi ... 69
5. Sistemin Güvenilirliğinin Teyidi ... 71
C. Blokzincir Teknolojisi ... 77
D. Blokzincir Teknolojisinin Ortak Unsurları ... 82
1. Kriptografi ... 83
2. Hash (Özet/İz) Fonksiyonu ... 85
3. Zaman Damgası ... 86
4. Blok ... 89
5. Mutabakat ... 94
E. Diğer Dağıtık Defter Teknolojileri ve İlgili Teknolojiler ... 99
1. Arapsaçı (Tangle) Teknolojisi ve Dedikodu Protokolü ... 102
2. Akıllı Sözleşmeler ... 105
a. ERC Protokolleri ... 109
b. BRC Protokolleri ... 111
3. Merkezi Müdahaleler ve Diğer Hızlandırma/Ölçeklendirme Çözümleri ... 112
4. Oracle (Taşıyıcı) ... 115
5. Sıfır Bilgi Kanıtı ... 117
6. Diğer Kodlar ... 118

III. KRİPTO VARLIĞIN BENZERİ KURUMLARDAN FARKI ... 118

A. Blokzincirden Farkı ... 118
B. Kripto Paradan Farkı ... 120
C. Elektronik Paradan Farkı ... 121
D. Sanal Paradan Farkı ... 121
E. Dijital Merkez Bankası Paralarından Farkı ... 123

İKİNCİ BÖLÜM
KRİPTO VARLIK TÜRLERİ VE HUKUKİ NİTELİĞİ

I. GENEL OLARAK ... 129

II. AMAÇSAL (SEKTÖREL/KULLANIM ODAKLI) TASNİF ... 134

A. Öğreti ve Uygulamadaki Sınıflandırmalar ... 134
B. Amaçsal Tasnife İlişkin Değerlendirmemiz ... 140

1. Ekonomik ... 142
a. Ödeme Amaçlı Kripto Varlıklar ... 144
aa. Stablecoin (Sabitlenmiş Para Birimleri) ... 144
bb. Kripto Paralar ve Hizmet Tokenları ... 148
cc. Deflasyonist veya Enflasyonla Mücadele ... 151
b. Finansal Piyasa Araçları ... 153
aa. İşlem Aşaması Açısından ... 154
bb. Örgütlenme Açısından ... 158
cc. Finansal Araçların Vadesi Açısından ... 159
dd. İşlemin Gerçekleşme Zamanı Açısından ... 160
c. Sigorta ... 161
2. Gizlilik ve Kişilik Hakları ... 162
3. Birliktelik ve Yönetişim ... 164
4. Eğlence ve Sanat ... 168
5. Hukuk ... 171
6. Sosyal Yardım ... 173
7. Dijitalleşme ... 174
8. Merkezsizleşme ve Altyapı ... 176
9. Gelecekteki Alanlar ... 179

III. TEKNİK (TEKNOLOJİK) TASNİF ... 180

A. Öğreti ve Uygulamadaki Sınıflandırmalar ... 180
B. Teknik Tasnife İlişkin Değerlendirmemiz ... 183
1. Dağıtık Defter Teknolojisine Göre Sınıflar ... 186
2. İşlemi Yapan Hesaplar Bakımından Sınıflar ... 188
a. İmza Sayısına Göre ... 188
b. İşlem Yetkisi ve Erişim İzni Bakımından Sınıflar ... 190
c. İşlemin Muhatabı ve Niteliği Bakımından Sınıflar ... 192
3. İşlemin İçeriğine Göre Sınıflar ... 193
a. Transfer İşlemleri ... 193
b. Üretim İşlemleri (Coinbase Transaction) ... 194
c. Akıllı Sözleşmeler ... 196
aa. Komut Kodları ... 197
aaa. Genel Olarak ... 197
bbb. Standartlaşmış Komutlar ... 201
bb. Tokenlar ... 202
aaa. Genel Olarak ... 202

bbb. Token Standartları 203
c. Diğer Veriler 207

IV. HUKUKÎ TASNİF VE KRİPTO VARLIKLARIN HUKUKİ NİTELİĞİ 207

A. Öğreti ve Uygulamadaki Sınıflandırmalar 208
B. Hukuki Tasnife İlişkin Değerlendirmemiz 209
1. Hukukî Tasnifin Sınırları ve Sorunları 215
2. Hak Süjesi (Kişilik) Bakımından Kripto Varlıklar 217
3. Özel Hukuktaki Hak Kategorileri Bağlamında Kripto Varlıklar 221
a. İleri Sürüldüğü Çevre Açısından 222
aa. Mutlak Haklar 224
bb. Nisbi Haklar 231
b. Ekonomik Değeri Açısından 236
aa. Malvarlığı Hakları 236
bb. Kişi Varlığı Hakları 257
c. Kullanım Yetkisi Açısından 264
d. Bağımsızlık Açısından 265
e. Kullanım Etkisi Açısından 267
4. Hukuki Olay, Hukuki Fiil ve Hukuki İşlem Kuramları Açısından Kripto Varlıklar 269
5. Hakların Kazanılması (İktisabı) Tarzı Bakımından Kripto Varlıklar 274
6. Zincir Üstü İşlem ve Kripto Varlıklardan Doğan Zararlardan Sorumluluk Bakımından Tasnif 277
C. Türk Hukukunda Mevcut Düzenlemeler Açısından Kripto Varlık Türleri 281

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
KRİPTO VARLIKLARIN KARŞILAŞTIRMALI HUKUKTA DÜZENLEMELERİ VE TÜRK HUKUKU BAKIMINDAN YAPILAN DÜZENLEMELER IŞIĞINDA KRİPTO VARLIKLARIN HUKUKİ NİTELİĞİ, KRİPTO VARLIKLARIN ÖZEL HUKUKTA ÖNEM ARZ ETTİĞİ HUSUSLAR

I. KARŞILAŞTIRMALI HUKUKTA KRİPTO VARLIKLAR 285

A. Birinci Düzenleme Dalgası (2012-2015) 288

B. İkinci Düzenleme Dalgası (2016-2020) 291
C. Üçüncü Düzenleme Dalgası (2020-2024) 294
D. Dördüncü Düzenleme Dalgası (2018-günümüz) 297

II. TÜRKİYE'DE MEVCUT DURUMUN DEĞERLENDİRİLMESİ 301

A. Genel Olarak 301
B. Ödeme Yasağı Düzenlemesi 305
1. Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcıları ve Sermaye Piyasası Alanında Yapılan Düzenlemeler 311
a. Tanımlar 314
b. Kripto Varlık Kayıtlarına İlişkin Düzenleme 316
c. KVHS Kuruluş Şartları 318
d. Rehin Düzenlemesi 320
e. Sözleşme İlişkileri ve Şekil Şartı 323
f. Listeleme ve Kamuca Tekeffül Sorunu 324
g. Piyasa Bozucu Eylemler ve İstisna 327
h. Erişim Engelleme Yetkisi 329
i. İzinsiz Kripto Varlık Hizmet Faaliyeti ve Türkiye'de Yerleşik Kriteri 329
j. Sorumluluk Rejimi ve "Mensup" Kavramı 331
k. Bilişim Sistemlerinden Doğan Tehlike Sorumluluğu 333
l. Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcıların Kuruluş ve Faaliyet Esasları Hakkında Tebliğ (III-35/B.1) ile Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcıların Çalışma Usul ve Esasları ile Sermaye Yeterliliği Hakkında Tebliğ (III-35/B.2) 333
m. TÜBİTAK Kriterleri ve Teknik Standartlar 337
n. 2024/48 Sayılı SPKu Kararı 343
2. Diğer Düzenlemeler ve Gelişmeler 344

III. TÜRK HUKUKUNDA KRİPTO VARLIKLARIN HUKUKİ NİTELİĞİ VE MEVZUATTA YER ALAN KRİPTO VARLIK KATEGORİLERİ 348

A. Genel Olarak 348
B. Tüm Kripto Varlıkların Niteliği Olarak 'Gayri Maddi Varlık' 353
C. Hukuki Niteliği Etkileyen Kripto Varlık Türleri 360
1. Para 360

2. Sermaye Piyasası Aracı – Sermaye Piyasasına Özgü Haklar Sağlayan Kripto Varlıklar 369
3. Vasıta Varlıklar (Temsil) 375
4. Sözleşme 377
5. Nitelikli Fikri Tapu 380
6. Farklı Hukuki Sonuçlar Bağlanan Kripto Varlık Sınıfları 382

IV. KRİPTO VARLIK HUKUKUNUN ÖZEL HUKUK BAKIMINDAN ÖNEM ARZ ETTİĞİ DURUMLAR VE ÇIKAN SORUNLAR 388

A. İfa Zamanı 388
B. Kripto Varlıklar Vasıtasıyla Alacaklıların Tatminini Engellemeye Yönelik İşlemler (Mal Kaçırma) 392
C. Tüketici İşlemi 393
D. Kripto Varlığın Değeri ve Değerleme Anının Tespiti 397
E. Ölüm ve Miras Hukuku 402
F. Gelişmekte Olan Projelerdeki Taahhütler 405
G. Bekleme Listesi ve Önce Gelen Alır Kuralı 407
H. Taşıyıcıların (Oracle) Verileri 408
J. Zincir/Sözleşme Kurallarının Değişmesi 410

V. KRİPTO VARLIK HUKUKUNDA KANUN KOYUCUNUN DÜZENLEME YAPMASINA İHTİYAÇ DUYULAN ALANLAR VE DÜZENLEME TAVSİYELERİ 411

SONUÇ 417

KAYNAKÇA 423

KRİPTO VARLIK SÖZLÜĞÜ 479

EXTENDED ABSTRACT 487

I. Introduction and Central Thesis 487

II. Theoretical Framework: Wet Rules and Dry Rules 488

III. Methodology, Limitations and Originality 488

IV. The Three-Dimensional Taxonomy 489

1. Purposive (Sectoral / Use-Oriented) Taxonomy 489
2. Technical (Technological) Taxonomy 491
3. Legal Taxonomy 492

V. Token Standards as a Constitutive Element 494

VI. Comparative Law: Four Regulatory Waves 496

VII. Turkish Law: The "Intangible Asset" Qualification and Its Limits 497

VIII. Substantive Findings on the Law of Obligations 500

IX. Recommendations to the Legislator 502

X. Conclusion and Future Research 503

SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

AB : Avrupa Birliği

ABD : Amerika Birleşik Devletleri / Anabilim Dalı

AML : Anti-Money Laundering (Kara Para Aklamanın Önlenmesi)

ART : Asset-Referenced Token (Varlık Referanslı Token)

ASIC : Australian Securities and Investments Commission (Avustralya Menkul Kıymetler ve Yatırım Komisyonu)

B.1 Tebliği : Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcılarının Kuruluş ve Faaliyet Esasları Hakkında Tebliği (III-35/B.1)

B.2 Tebliği : Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcıların Çalışma Usul ve Esasları ile Sermaye Yeterliliği Hakkında Tebliği (III-35/B.2)

BAM : Bölge Adliye Mahkemesi

BDDK : Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu

BFT : Byzantine Fault Tolerance (Bizans Hata Toleransı)

BGB : Bürgerliches Gesetzbuch (Alman Medeni Kanunu)

bkz : bakınız

BTC : Bitcoin

BTK : Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu

CBDC : Central Bank Digital Currency (Merkez Bankası Dijital Para Birimi)

CFT : Combating the Financing of Terrorism (Terörizmin Finansmanıyla Mücadele)

CFTC : Commodity Futures Trading Commission (ABD Emtia Vadeli İşlemler Komisyonu)

DAG : Directed Acyclic Graph (Yönlendirilmiş Döngüsüz Graf)

DAO : Decentralized Autonomous Organization (Merkeziyetsiz Otonom Organizasyon)

DeFi : Decentralized Finance (Merkeziyetsiz Finans)

DEX : Decentralized Exchange (Merkeziyetsiz Borsa)

DID : Decentralized Identity (Merkeziyetsiz Kimlik)

DLT : Distributed Ledger Technology (Dağıtık Defter Teknolojisi)

DMBP : Dijital Merkez Bankası Parası

DTL : Dijital Türk Lirası

EIP : Ethereum Improvement Proposal (Ethereum Geliştirme Önerisi)

EMT : Electronic Money Token (Elektronik Para Tokenı)

ERC : Ethereum Request for Comments (Ethereum Yorum Talebi / Standartları)

ERÜ : Erciyes Üniversitesi

ESMA : European Securities and Markets Authority (Avrupa Menkul Kıymetler ve Piyasalar Otoritesi)

ETH : Ether

EVM : Ethereum Virtual Machine (Ethereum Sanal Makinesi)

FATF : Financial Action Task Force (Mali Eylem Görev Gücü)

FCA : Financial Conduct Authority (Birleşik Krallık Finansal Davranış Otoritesi)

FINMA : Swiss Financial Market Supervisory Authority (İsviçre Finansal Piyasalar Denetleme Kurumu)

GDPR : General Data Protection Regulation (AB Genel Veri Koruma Tüzüğü)

HMK : Hukuk Muhakemeleri Kanunu

ICO : Initial Coin Offering (İlk Coin Arzı)

IDO : Initial Dex Offering (Merkeziyetsiz Borsa İlk Arzı)

IEO : Initial Exchange Offering (Borsa İlk Arzı)

ILO : Initial Litigation Offering (İlk Dava Arzı)

IMF : International Monetary Fund (Uluslararası Para Fonu)

IoT : Internet of Things (Nesnelerin İnterneti)

IRS : Internal Revenue Service (ABD Gelir İdaresi)

İİK : İcra ve İflas Kanunu

KVHS : Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcıları

KVKK : Kişisel Verilerin Korunması Kanunu

KYC : Know Your Customer (Müşterini Tanı)

MASAK : Mali Suçları Araştırma Kurulu

MiCA : Markets in Crypto-Assets Regulation (Kripto Varlık Piyasaları Tüzüğü)

MiFID : Markets in Financial Instruments Directive (Finansal Araçlar Piyasaları Yönergesi)

MKK : Merkezi Kayıt Kuruluşu

NFT : Non-Fungible Token (Nitelikli Fikri Tapu / Değiştirilemez Token)

OECD : Organisation for Economic Co-operation and Development (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü)

P2P : Peer-to-Peer (Eşler Arası)

PoS : Proof of Stake (Pay/Hisse İspatı)

PoW : Proof of Work (İş İspatı)

RWA : Real World Assets (Gerçek Dünya Varlıkları)

SBE : Sosyal Bilimler Enstitüsü

SBT : Soulbound Token (Ruh Bağı Token)

SEC : Securities and Exchange Commission (ABD Menkul Kıymetler ve Borsa Komisyonu)

SPKa : 6362 sayılı Sermaye Piyasası Kanunu

SPKu : Sermaye Piyasası Kurulu

STO : Security Token Offering (Menkul Kıymet Token Arzı)

TBK : Türk Borçlar Kanunu

TCMB : Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası

TDK : Türk Dil Kurumu

TKHK : Tüketicinin Korunması Hakkında Kanun

TMK : Türk Medeni Kanunu

TÜBİTAK : Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu

TVTG : Token ve TT Hizmet Sağlayıcıları Yasası (Lihtenştayn Blokzincir Yasası)

UKJT : UK Jurisdiction Taskforce (Birleşik Krallık Yargı Görev Gücü)

USDT : Tether (Amerikan Dolarına Endeksli Stable Kripto Varlık)

UTXO : Unspent Transaction Output (Harcanmamış İşlem Çıktısı)

vd. **:** ve diğerleri. (sayfa numarası sonrasındaki kullanımda ve devamı)

WIPO : World Intellectual Property Organization (Dünya Fikri Mülkiyet Örgütü)

YÖK : Yükseköğretim Kurumu

ZKP : Zero-Knowledge Proof (Sıfır Bilgi Kanıtı)

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1 - Token standartlarının birbiri ile ilişkisi 203
Table 2 - Purposive (Sectoral / Use-Oriented) Taxonomy of Crypto Assets 490
Table 3 - Technical (Technological) Taxonomy of Crypto Assets 491
Table 4 — Legal Taxonomy of Crypto Assets and On-Chain Transactions 493
Table 5 - Inter-Relationship of Final-Status Token Standards 495
Table 6 - Four Regulatory Waves of Crypto-Asset Law 496
Table 7 - Crypto-Asset Categories Appearing in Turkish Secondary Legislation 498

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1 - Kanun Koyucuların Terminoloji Kullanımındaki Dönüşüm 56
Şekil 2 – Köy metaforu 63
Şekil 3 - Bitcoin fiyat ve yetim blok zaman grafiği 94
Şekil 4 - Merkezi, Merkezsiz ve Dağıtık Sistemlerin Karşılaştırması 101
Şekil 5 - Yönlendirilmiş graf örneği 103
Şekil 6 - Yönlendirilmiş Döngüsüz Graf Örneği 104
Şekil 7 - EIPS'in sürecini anlatan görsel 110
Şekil 7 – Blokzincir Üçlemi 113
Şekil 9 - Para Çeşitleri 123
Şekil 11 - Kripto Varlıkların Tasnifi 132
Şekil 12 – Kripto varlıkların risk ve getiri odaklı sınıflandırılması 133
Şekil 13 - Amaçsal Tasnif 141
Şekil 14 – Finansal Piyasaların Türleri 153
Şekil 15 - Teknik Tasnif 185
Şekil 16 - Hukukî Tasnif 214
Şekil 17 - Türk Hukukunda Yer Alan Kripto Varlık Kategorileri 284
Şekil 18 - Kavramsal Sıcak/Soğuk Cüzdan Yönetimi Modeli 340
Şekil 19- Soğuk/sıcak cüzdan işletme modelleri 340
Şekil 20 - Platformun %5'i, saklama kuruluşunun ise %95'i işlettiği model 341
Şekil 21 - Platformun, sadece alım-satım işlerini yaptığı ve kendi sorumluluğuna bırakılan varlıklar dahil tüm saklama hizmetini aynı kurumdan aldığı model 341
Şekil 22 - Platformun, sadece alım-satım işlerini yaptığı ve farklı saklama kuruluşlarından hizmet aldığı model 342
Şekil 23 - Türk Hukukundaki Düzenlemelerde Yer Alan Kripto Varlık Türleri 351

YAPAY ZEKÂ KULLANIMI, METOT, SINIRLAMA VE LİTERATÜR

I. Yapay Zekâ Kullanımı

Literatür taraması aşamasında; klasik veri tabanlarının (Scopus, Kazancı vb.) yanı sıra ResearchRabbit, ChatGPT, Gemini ve ScholarGPT gibi yapay zekâ destekli araçlar, yalnızca kaynak tespiti ve filtreleme amacıyla kullanılmıştır. Belirtmek gerekir ki tespit edilen hiçbir kaynak doğrudan yapay zekâ analizine terk edilmemiş; bilakis kaynakların ilgili kısımları bizzat yazar tarafından incelenmiş ve doğrulanmıştır. Yazarın Türkçe ve İngilizceye olan hâkimiyeti saklı kalmak kaydıyla, diğer dillerdeki kaynakların taranmasında DeepL, Google Translate ve büyük dil modellerinin çeviri yeteneklerinden yararlanılmıştır. Bilhassa kısıtlı sayıda başvurulan Almanca kaynaklar, yazar tarafından kontrol edilerek metne işlenmiştir. Ayrıca tezin "Abstract" ve “Extended Abstract” kısmının hazırlanmasında da yapay zekâ destekli çeviri araçlarından faydalanılmıştır.

Tüm çalışma sadece anlatım bozukluğu, noktalama hataları ve diğer dil bilgisi sorunları kapsamında Gemini adlı büyük dil modeli ile redaksiyona tabi tutulmuştur. Ardından tüm bu redaksiyon belge karşılaştırma vasıtası ile çalışmaya kontrol edilerek işlenmiştir.

II. Metot

Çalışma konusunun, sıkça değişen hukuki düzenlemelere tabi dinamik bir alan olması, metodolojik bir tercihi zorunlu kılmıştır. Bu bağlamda mevzuat hükümleri çalışmanın teorik zemininde kaynak olarak kullanılmakla birlikte, kripto varlık hukuku özelinde özgün bir teori inşa edilmeye çalışılmıştır. Bir hukuk disiplini ürünü olan bu çalışmada, öncelikle tümdengelim metodu benimsenerek genelden özele bir yol izlenmiştir. Öğreti, mevzuat ve mukayeseli hukuktaki veriler analiz edilerek çalışma bilimsel bir zemine oturtulmuştur.

Çalışmada metot bakımından ulusal hukukla sınırlı kalınmamış, mukayeseli hukuk analizi yöntemi ile diğer hukuk sistemlerindeki düzenleme örnekleri aktarılmıştır. Çalışmada taksonomi yöntemi ile varlıklar, hukuk

sistemleri ve hukukî niteleme sonuçları sınıflandırılmıştır. Özellikle yasal düzenlemelerin gerekçesi ve kanun koyucunun amacı tespit edilebildiği ölçüde ortaya konulmuş esas alınmış; tespitin mümkün olmadığı hallerde ise sübjektif değerlendirmelere yer verilmiştir. Mevzuat ve normlar, korudukları değerler ve koruma amaçları gözetilerek analiz edilmiştir. Bu bağlamda genel olarak amaçsal yorum yöntemi öncelenmiştir. Bu yöntem, doğal bir sonuç olarak *de lege* lata kuralların de *lege* ferenda değerlendirmelerini de içermektedir.

III. Kısıtlılıklar ve Sınırlamalar

Tezin temelinde yatan ana argüman, kripto varlıkların tek bir hukuki kategoriye sığdırılamayacağı, her bir varlığın kendine özgü yapısı gereği farklı hukuki sonuçlar doğurmaya namzet olduğudur. Kripto varlık kavramının bir üst şemsiye olması ve bu şemsiye altındaki türlerin çeşitliliği, detaylı bir sınıflandırmayı zorunlu kılmaktadır. Kripto varlıkların, kişilik hakları da dâhil olmak üzere hukukun neredeyse her alanında sonuç doğurabilme potansiyeli, çalışmayı "hukukun tüm sonuçlarının hukuken incelenmesi" gibi içinden çıkılması güç bir döngüye sokma riski taşımaktaydı. Ancak bu döngü, kripto varlıkların amaçsal, teknik ve hukuki olmak üzere üç boyutlu bir tasnife tabi tutulmasıyla kırılmaya çalışılmıştır. Bununla birlikte, hukuki sınıflandırmanın sebep ve sonuç ilişkisi ekseninde yapılması, tasnifin ve neticelerinin detaylıca izahını zorunlu kılmıştır. Bu sebeple bahse konu paradoksal döngünün çalışma kapsamında tamamen kırıldığını iddia etmek güçtür.

Tasnifi müteakip, kripto varlık hukuku teorisinde kanaatimizce en çetrefilli problem olan 'hukuki nitelik' meselesi ele alınmıştır. Türk hukuku özelinde kripto varlık türlerinin hukuki nitelikleri, mer'i mevzuat çerçevesinde tespit edilmiştir. Ancak incelememiz mevcut düzenlemelerle sınırlandırılmamış; ikinci bölümde ortaya koyduğumuz hukuki tasnif ışığında, düzenlemeye muhtaç diğer alanlara da dikkat çekilmiştir. Düzenleme bulunmayan ve hukuki boşluk addedilebilecek alanlarda, klasik hukuk kuralları ile üretilebilecek çözümlere işaret edilmiş; bu boşlukların doldurulmasında hâkimin, çalışmada geliştirilen hukuki tasnifi kullanarak sonuca ulaşmasının kolaylaşacağı öngörülmüştür. Fakat henüz keşfedilmemiş kripto varlık teknolojilerinin hukuka yansımaları veya teorik/pratik sorunlarına ilişkin tarafımızca tespit edilememiş boşlukların bulunabileceği de ifade edilmelidir. Bu sebeple çalışma, Türk hukuku bakımından her ne

kadar detaylı bir boşluk analizi iddiası taşımasa da bir doktora tezi boyutunu aşması hasebiyle, ileride yapılacak analizlere kapı aralamayı amaçlamaktadır.

Çalışmanın sınırları belirlenirken, yazarın uzmanlık alanı olan özel hukuk ve bunun özelinde de medenî hukuk perspektifi esas alınmıştır. Konunun genişliği ve disiplinler arası yapısı göz önünde bulundurulduğunda, kamu hukukunu ilgilendiren hususlara, çalışmanın bütünlüğünü bozmayacak ölçüde ve sınırlı olarak değinilmekle yetinilmiştir. İlgili her hukuki kurumun ve kamu hukuku boyutunun tüm detaylarıyla incelenmesi, çalışmanın makul sınırlarını aşacağından ve odak noktasından uzaklaşılmasına neden olacağından, bu alanlarda detaya girmekten imtina edilmiştir.

IV. Literatür Taraması

Kripto varlıklar ile ilgili Türkçe hukuk literatürü incelendiğinde tespit ettiğimiz 265 adet özgün çalışma bulunmaktadır. Bunların 118 adeti makale, 47 adeti kitap, 64 adeti yüksek lisans ve 22 adeti doktora tezinden toplam 86 adeti lisansüstü tez ile 14 adeti rapor ve teknik doküman olduğu tespit edilmiştir. 2013-2017 yılları arasında 16, 2018-2020 yılları arasında 42, 2021-2023 yılları arasında 102 ve 2024'ten günümüze 105 adet çalışma dağılımı olduğu tespit edilmiştir. Konunun son beş yıldaki güncelliği ve ilginin yoğun olduğu bu sayısal verilerden tespit edilebilir. Tabii ki bunca çalışmada kripto varlıkların hukuki niteliğine ilişkin değerli çalışmalar bulunmaktadır. Hepsinin ele alınması mümkün olmasa dahi önemli yer edinen çalışmaların zikredilerek bu çalışmanın nerede yer alan boşluğu hedeflediği ortaya konulmalıdır. Bizi bu çalışmayı kaleme almaya sevk eden temel saik bütün kripto varlık türlerini kapsayan bir sınıflandırma ve SBT gibi kişilik haklarını ilgilendiren sınıfların da dahil olduğu hukuki nitelendirmeyi ortaya koymak olmuştur.

2017 yılına kadar yapılan çalışmalarda özellikle Bitcoin özelinde değerlendirmeler yapıldığı gözlemlenmektedir. Öğretideki en temel çalışmalardan olan 2019 yılında Bilgili ve Cengil[1]'in yaptığı çalışma kripto varlıkların türlerini ve neredeyse tüm hukuk dalları ile ilişkilerini ve problemlerini ortaya koymuştur. Konunun hukuki niteliği üzerine yapılan tartışmalar, 2022 yılında Bayzan[2] ve 2024 yılında Koç[3]'un tezlerinde güncel yargı

[1] Fatih Bilgili ve M. Fatih Cengil, *Blockchain ve Kripto Para Hukuku* (Bursa: Dora, 2019).

[2] Yunus Emre Bayzan, "Hukuki Açıdan Kripto Varlıklar" (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2022).

kararları ve öğretideki görüş ayrılıkları ışığında yeniden ele alınmıştır. Bu alanda kripto varlıkların kendiliğinden değerli olup olmaması ayırımı Çekin[4] tarafından ortaya konulmuş ve Saygıoğlu[5] tarafından medeni hukuk perspektifinden kripto varlıkların incelendiği tespit edilmiştir. 2021 yılında ise Aksoy[6] ve Doğancı[7] akıllı sözleşmeler hakkında çok detaylı ve doyurucu çalışmalar ortaya koyarak sözleşme hukuku alanında inceleme yapmışlardır.

Dünya genelinde kripto varlıkların sermaye piyasası aracı niteliğinin tartışılması ile paralel olarak Çetin[8] ve Demirbaş[9]'ın çalışmaları önemli bir yer doldurmuştur. Kripto varlıkların mal kaçırmada kullanılması ve icra ve iflas konularındaki getirdiği problemler ise Özsoy[10] ve Sezgin[11] tarafından incelemeye tabi tutulmuştur. Tüm dünyada işlem gören kripto varlıkların çıkardığı sorunlar uygulanacak hukukun belirlenmesi boyutuyla Baver[12], Çoğalan[13] ve Kelahmet[14] tarafından detaylıca tartışılmıştır.

---

3 Buğra Mertcan Koç, "Kripto Varlıkların Hukuki Niteliği" (Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2024).

4 Mesut Serdar Çekin, "Kripto Varlıklar Üzerinde Gerçekleştirilen İşlemlerin Borçlar Hukuku ve Eşya Hukuku Açısından Değerlendirilmesi", *İstanbul Medipol Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 9, sy. 1 (2022): 1, https://doi.org/https://doi.org/10.46547/imuhfd.2022.09.1.01.

5 Sıla Saygıoğlu, "Kripto Varlıkların Medeni Hukuk Bağlamında İncelenmesi" (Yüksek Lisans Tezi, İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi Ekonomi ve Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2024), https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=1pwTzRXnomYf6jwqVORfUbiFQP17fDjUnnCQkUqJ_-XmkDhxIzdTuWuX2jZkrkbS.

6 Pınar Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmelerin Kuruluşu ve Geçerlilik Şartları* (İstanbul: Onikilevha Yayıncılık, 2021).

7 Doğa Ekrem Doğancı, *Blokzincirine Dayalı Akıllı Sözleşmelerin Hukuki Nitelikleri, Kuruluşu, Yorumu, İfası ve Bazı Örnek Hukuki Uygulamalar*, 1. baskı (İstanbul: On İki Levha Yayınları, 2021).

8 Müge Çetin, *Sermaye Piyasası Hukuku Bakımından Kripto Varlıklar* (İstanbul: On İki Levha Yayınları, 2023).

9 Ahmet Akif Demirbaş, *Kripto Varlıkların Sermaye Piyasası Hukuku Açısından Değerlendirilmesi* (Ankara: Seçkin, 2022).

10 İlker Mete Özsoy, "Kripto Para Varlıklarının Cebrî İcra Yolu ile Haczi" (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ, 2019).

11 Gökmen Sezgin, "Takibin ve Haczin Konusu Bakımından Kripto Paralar" (Yüksek Lisans Tezi, Çankaya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2022).

12 Baver Mazlum Mert, *Blockchain Teknolojisine İlişkin Kanunlar İhtilafı Meseleleri* (İstanbul: Oniki Levha Yayınları, 2024).

13 Mehmet Çoğalan, "Milletlerarası Özel Hukuk Bağlamında Blockchain" (Doktora Tezi, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 2021).

Kripto varlık alanında artan suç faaliyetleri ceza hukuku alanında Polat[15] ve Tavus[16] gibi yazarların önemli eserlerinin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Bu çalışmalarda kripto varlıkların sadece kamu hukuku yönü değil detaylı teknik ve hukuki niteliği yönü de incelenmiştir. Kamu hukuku alanıyla sınırlı olmamak üzere vergi sorunları ve diğer sorunların ele alındığı Vergi Konseyi raporu[17] da öğretide önemli bir yer elde etmiştir. BCTR girişiminin çıkardığı birçok rapor da alanın gelişmesi ve tanıtılmasında rol oynamıştır.

Kripto varlıkların çok boyutlu yapısı, Kochergin[18] ve Breydo[19] gibi yazarların da işaret ettiği üzere, tekil sınıflandırmaların yetersiz kalmasına neden olmaktadır. Özellikle Szabo[20]'nun ortaya koyduğu akıllı sözleşme vizyonu ile Nakamoto[21]'nun merkeziyetsiz yapı kurgusunun, geleneksel borçlar hukuku ve medeni hukuk dogmatiği ile nasıl sentezleneceği hususunda literatürde halen doldurulması gereken boşluklar bulunmaktadır.

Çoğu çalışmada alana özgü sınırlılıklar dışında kripto varlıkların tek bir hukuki niteliğinin olamayacağı vurgulanmış ve çeşitleri sıralanmıştır. Fakat bu sınıflandırmaların tüm varlık türlerini kapsamadığı MiCA gibi düzenlemelerde 3-4 sınıf üzerinde durulan tüm varlıkların bu sınıflardan ibaret olmadığının ortaya konulmasını gerektirmiştir. Türk hukuk özelinde

---

14 Gökçe Kelahmet, "On-chain BTC Transferinden Doğan Kanunlar İhtilafı" (Doktora Tezi, Başkent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2025), Başkent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

15 Mehmet Bahadır Polat, "Blokzincir Teknolojisi ve Kripto Varlıkların 5237 Sayılı Türk Ceza Kanunu Kapsamında Değerlendirilmesi" (Yüksek Lisans Tezi, Kırklareli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2023), https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=S2eMu1TIwY_v4mYv58xAr1xBG0U9hWovyN8iYE2-dVDd1OqIBnLCk25YpSOdZgb2.

16 Raşit Tavus, *Blokzincir Sistemlerinde Mağdurun Tespiti* (Ankara: Adalet, 2024).

17 Vergi Konseyi, *Kripto Varlıkların Vergilendirilmesi Çalışma Grubu Raporu* (Ankara: Hazine ve Maliye Bakanlığı, 2022).

18 Dmitry Kochergin, "Crypto-Assets: Economic Nature, Classification and Regulation of Turnover", *International Organisations Research Journal* 17, sy. 3 (Ekim 2022): 75-130, https://doi.org/10.17323/1996-7845-2022-03-04.

19 Lev Breydo, "The Broken Token Problem: Why Crypto Classification Remains Elusive", *Seton Hall Law Review* 55, sy. 1 (2024): 67-126, https://doi.org/10.60095/YELG2343.

20 Nick Szabo, "Smart Contracts", Satoshi Nakamoto Institute, 1994, https://web.archive.org/web/20140413000357/http://szabo.best.vwh.net/smart.contracts.html.

21 Satoshi Nakamato, *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*, t.y., 0-9.

'gayri maddi varlık' nitelemesi yapılmış olmakla beraber bu nitelemenin sonuçlarının düzenlenmediği nazara alındığında sorunun henüz bir çözüme kavuşmadığı görülmektedir. Düzenleme tartışmalarında bu varlıkların her alanda sonuç doğurduğu doğrulanmış ve her kamu kurumunu ilgilendiren alanda düzenlemelerin yapılacağı sinyali verilmiştir. Bu düzenlemelere kripto varlık türleri açısından bir ışık tutmak ve öğretide daha detaylı bir hukuki sınıflandırma ortaya koymak açısında literatürde yer alan açık kapatılmaya çalışılmıştır.

GİRİŞ

İnternet parasının varlığı ve gerekliliği, gizlilik ödemelerine ilişkin 1983 yılında yayımlanan bir makaleden[22] bu yana akademik anlamda da tartışılmaktadır. Geleneksel internet parası, bankalar veya merkezi ödeme sistemleri gibi güvenilen kurumlar vasıtasıyla oluşturulmuştur. Ancak fiziki parayla alışveriş yapmanın en önemli özelliği, eldeki paranın kaydının tutulmaması ve işlem dışındaki tarafların herhangi bir bilgiye erişmesinin gerekmemesidir. Devlet ve kamu kurumlarının aşırı kontrol ve takibinden kaçınmak isteyen kişiler ile kayıtlar ve yazılı bilgi üzerinden çalışan internet için özel bir para birimi gerekliliği her zaman gündemde olmuştur. Nitekim 2009 yılında internet üzerinde eşler arası ödeme sistemi öngören Bitcoin ile kripto varlık alanında önemli bir gelişme yaşanmış; günlük hayatta kullanılabilen bir kripto varlık, nihayetinde merkezsiz bir kurguyla hayata geçirilmiştir[23]. Önceki girişimlerden farklı olarak bu proje yaygın bir kabul görmüştür. Böylece internet üzerinde de fiziki paraya benzer özelliklere sahip bir değer oluşturulmuştur. Aslında güvenilir bir merkez olmadan ve dolaylı olarak kimseye hesap veya kişisel bilgi verme zorunluluğu (sistem bazında) bulunmadan internet parasını mümkün kılan bu sistem, daha büyük bir düşüncenin parçasını teşkil etmektedir.

Teknolojik gelişimle distopik bir gelecek öngörenlerin aksine ütopik bir ilerleme öngören ve "Cypherpunk" olarak adlandırılan grubun içinden çıkan kripto varlıklar, sadece ödeme aracı olmaktan çıkıp sayısız çeşidi olan bir yapıya dönüşmüştür. Özünde dağıtık defter teknolojisine bir kayıt düşülmesinden ibaret olan blokzincir veya döngüsüz asiklik graf sistemleri üzerinde yer alan kripto varlıklar, günümüzde emekleme aşamasını tamamlamış ve gelişim göstermeye başlamıştır. Hukuk sistemleri ise genel olarak uzun bir süre "izle ve gör" yöntemini benimsemiş; bu yeni varlık türünü, sorunlarını, fırsatlarını, tehditlerini ve olumlu yönlerini anlamaya

---

[22] David Chaum, "Blind Signatures for Untraceable Payments", içinde *Advances in Cryptology*, ed. David Chaum, Ronald L. Rivest, ve Alan T. Sherman (Boston, MA: Springer Us, 1983), 199-203, https://doi.org/10.1007/978-1-4757-0602-4_18.

[23] Bundan önce de digicash, b-money, bitgold ve hashcash gibi isimlerle yaygınlaşmamış girişimler olmuştur.

çalışmıştır[24]. Günümüzde ise birçok ülke kripto varlıklara ilişkin düzenleme yapma ihtiyacı duymakta ve somut adımlar atmaktadır.

Kripto varlıkların ve özellikle akıllı sözleşmelerin getirdiği yenilik, çok temel ve basit bir fikre dayanmaktadır. Dünya üzerinde kurallar çoğu zaman yoruma açık, merkezi bir güç tarafından yaptırıma ihtiyaç duyan ve gerektiğinde değiştirilebilen şekilde var olmuştur. Fakat bilişim sistemlerinin gelişmesiyle artık sonucu baştan öngörülebilen ve kodlanabilen kurallar mümkün hale gelmiştir. O halde kodlanmış kuralların, daha büyük çaptaki kuralların yerini alarak otomatize edilmesi mümkündür. Bitcoin ve akıllı sözleşmelerin fikir babası olan Nick Szabo'ya göre klasik kurallar "ıslak" (yorum odaklı/esnek kurallar), koda dönüştürülüp otomatize edilen kurallar ise "kuru" kurallardır (deterministik/algoritmik kurallar)[25]. Szabo'ya göre günümüzde kriptografi ve bilişim teknolojilerindeki gelişmeler sayesinde insanlar, artık bir iktidara güvenerek kurallara uymak yerine baştan kodlanmış sistemleri kullanarak onların kurallarına uyabilir. Ancak bu kuralların yeni ve farklı görünümde benzer iktidarlar doğurmaması için merkezsiz olması gerekir. Üstelik bu kuralların uygulanması hukukun her alanında mümkün olup her alana sirayet etmektedir.

Kuru kurallar ve ıslak kuralların çatışması, hukukçular tarafından iki şekilde karşılanmaktadır. Muhafazakâr görüşe göre, bu yeni kodların klasik kurallara müdahale etme çabası iktidarı zayıflatan, hukuka aykırı ve önlenmesi gereken girişimlerdir[26]. Fakat bizim de katıldığımız görüşe göre kuru kurallar aslında ıslak kuralların gelişmesinin ve yeni tek-

---

[24] Jens Lausen, "Regulating Initial Coin Offerings? A Taxonomy of Crypto-Assets", konferans bildirisi presented de Twenty-Seventh European Conference on Information Systems, 2019, 2, https://ssrn.com/abstract=3391764.

[25] Nick Szabo, "Wet Code and Dry", Unenumerated, 24 Ağustos 2008, https://unenumerated.blogspot.com/2006/11/wet-code-and-dry.html.

[26] Mehmet Çatlı ve Sümeyye Şimşek, "Dijital Para ve Egemenlik", *Türkiye Adalet Akademisi Dergisi*, sy. 48 (Ekim 2021): 155 vd., https://doi.org/10.54049/taad.1009216; İsmail Aydın, "Kripto Paraların Haczi", içinde *Bilişim Hukukunda Güncel Sorunlar III*, ed. Süleyman Yılmaz, Bilişim Hukuku Güncel Sorunlar, III (Ankara: Yetkin Yayınları, 2022), 30; Muhammet Durdu, *Mali Egemenlik Boyutuyla Blokzincir Teknolojisi* (Ankara: Adalet Yayınevi, 2023), 40; Aybüke Uzunpınar Tüfek, "Akıllı Sözleşmelerin Uyarlanması" (Yüksek Lisans Tezi, Kadir Has Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 2023), 68, https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=nLNfCsWgUluh5T2iyudShh7Z5Os1B421peml5cg4_vfGzhmADUa4epuWgR7bZCNI.

nolojiye ayak uydurmasının bir tür görünümüdür[27]. Bir diğer ifadeyle kuru kurallar[28], hukukun teknolojiyi kendi konusu haline getirmesi değil; hukukun teknolojiyle yeni bir biçim almasıdır. Hukukun yapısına, metoduna ve kurallarına yönelik köklü bir değişiklik öngören bu teknoloji, iyi veya kötü sonuçlar doğurabilir. Bu sebeple kuru kurallar, kimilerine göre engellenmesi gereken zarar verici gelişmeler iken kimilerine göre geleceğimizin gelişmiş teknolojilerinde önemli bir fırsattır ve kaçınılmazdır.

Teknolojik gelişmeler çoğu zaman önce ekonomik sonuçlar doğurmakta, ardından yaygınlaşan bu teknoloji hukuki incelemelere ve düzenlemelere konu olmaktadır. Bu bakımdan, doğrudan hukuku ilgilendirse bile kuru kuralların en önemli görünümlerinden biri olan merkeziyetsiz ve otomatize edilmiş ilk kripto varlıklar, ekonomik anlamda bir devrim yaratmıştır. Tüm dünyada yaygınlaşan kullanımı ise onu artık sadece izlenen bir sistem olmaktan çıkarıp, nasıl başa çıkılabileceği üzerine yoğun şekilde çalışılması gereken bir sistem haline getirmiştir. Fakat kuru kurallar sadece ekonomik anlamda ve ödeme amaçlı değil, hukukun tüm alanlarında ve hatta hukuk dışı kurallar alanında dahi gelişme göstermektedir. İlk ortaya çıktığında sadece ödeme alanıyla kısıtlı olan, ardından yaygın kullanımıyla yatırım alanında düzenlemelere bağlanan kripto varlıklar; artık yüzlerce alanda binlerce çeşidi olan ve milyonlarca projenin bulunduğu bir ekosisteme dönüşmüştür. Bu hızlı gelişimle takibi zorlaşan ekosistem hakkında mevcut öğretideki temel eğilim olan kripto varlıkları tek bir varlık kategorisine koyma çabası, onların hukuki niteliğinin anlaşılmasını önlemektedir. Nitekim sadece Bitcoin özelinde kurgulanarak yapılan nitelendirmeler diğer türler için geçerli olmamakta, hatta aynı varlığın somut olayda farklı kurallara tabi olması karşısında kripto varlıkların ne olduğu ve nereye doğru evrildiğinin anlaşılması zorlaşmaktadır[29]. Yapılan düzenlemelerde de benzer bir durum söz konusudur. Hatta alandaki kavramlar dahi bu paradigma değişimini yakalayamamaktadır.

---

27 Kevin Werbach, *The Blockchain and the New Architecture of Trust*, Information Policy Series (Cambridge, Massachusetts London, England: The MIT Press, 2018), 9 vd.

28 Bu kavram öğretide hesaplamalı hukuk kavramı ile ifade edilmektedir. Bkz. Merve Ayşegül Kulular İbrahim ve Ali Semih Çamkerten, "Hesaplamalı Hukuk", *Necmettin Erbakan Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 6, sy. 1 (Şubat 2023): 160-82, https://doi.org/10.51120/NEUHFD.2023.75.

29 Benzeri yönde bkz. Buğra Mertcan Koç, "Kripto Varlıkların Hukuki Niteliği", 177.

Çalışmada kripto varlıkların ne olduğu açıklanmış, mevcut türleri kategorize edilmiş ve bu türlerin çeşitli hukuk sistemlerindeki görünümleri incelenmiştir. Ayrıca Türk hukuku bakımından kripto varlıkların hukuki nitelikleri ve doğurduğu önemli sonuçlar ele alınmıştır. Çalışmanın temel argümanı; kripto varlıkların tek bir hukuki niteliğinin olmadığı ve olamayacağı, bu sebeple somut olayda ayrıca incelenmesini gerektiren esnek ve kapsayıcı düzenlemelerle ele alınması gerektiğidir. Özellikle ıslak kurallar ve kuru kuralların çatıştığı, örtüşmediği alanların belirlenmesi önemlidir. Ayrıca örtüşen ve belki de hiç düzenleme yapılmadan çıkan uyuşmazlıklara ve problemlere kolayca hukuki çözümler bulunabilen alanların da gösterilmesi ayrı bir önem arz etmektedir. Kanaatimizce bunu sağlamanın yegâne yolu, kripto varlıkların çeşitliliğini teknik, ekonomik ve hukuki olarak ortaya koyup buna bağlı sonuçların analiz edilmesidir.

Çalışmanın birinci bölümünde kripto varlıkların kavramsal çerçevesi ortaya konulmuş ve ne olduğu örneklerle açıklanmıştır. Belirtelim ki, yapılan çalışmalarda yaygın hale gelmiş olan teknik arka planın detaylı açıklanması, diğer eserlerden farklı olarak anladığımız ve açıkladığımız varlıklardan bizim ne kastettiğimizin ortaya konulması amacıyladır. Zira kanaatimizce birçok çalışmada teknik olarak farklı varlıklardan bahsedildiği veya bu varlıklar farklı şekilde anlaşıldığı için, bizim hangi kavramlardan neyi anladığımızın ifade edilmesi bakımından detaylı açıklama gerekliliği hasıl olmuştur. Birinci bölümün sonunda kripto varlıkların yakın ve benzer kavramlarla farkları incelenmiştir.

İkinci bölümde tezin temel iddiasının uzun bir açıklaması niteliğinde, milyonlarca projenin kapsanacağı şekilde bir sınıflandırma yapılmıştır. Başlangıçta tüm bu sınıflandırmaları birleştiren daha geniş üst bir sınıflandırmaya ulaşılmaya çalışılmışsa da böyle bir sınıflandırma ya birbiriyle ilgisiz olmakta ve kategorizasyon özelliğini kaybetmekte ya da tüm varlıkları kapsayamamaktaydı. Bu sebeple bölümde sadece hukuki anlamda sınıflandırma yapılmamış; aynı zamanda kripto varlıkların amaçsal/sektörel ve teknik sınıflandırmasına da yer verilmiştir. Hukuki sınıflandırmada ise varlıkların tam olarak hukuken ne olabileceği değil, hukuktaki kurumların kripto varlıklarda nasıl göründüğü analiz edilmiştir. Nitekim ıslak kural ve kuru kural çatışması arasında kuru kuralların, ıslak kurallar nezdinde nereye karşılık geldiği tespit edilmektedir. Belirtelim ki bu yöntem, çok uzun tartışmalara değinilerek incelenen bir hukuk teorisi kullanılmadan uygulanmak zorundadır. Aksi halde çalışmanın boyutu ve sınırları çok genişleyecektir. Ayrıca diğer bir sınırlama olarak, tüm hukuk sistemi değil, genel

olarak özel hukuk bağlamında bir inceleme yapılmıştır[30]. Bu yöntemin en önemli sakıncası, hukuk sisteminde düzenlenmeyen fakat birer varlık olan kripto varlıkların hukuki karşılığının bu sınıflandırmada tam olarak gösterilememesidir. Fakat hukuk nazarında düzenlemesi bulunmayan kripto varlıklar zaten herhangi bir hukuki kategoriye dahil olmayacağı için (kendine has kategori geliştirilmesi dışında), bu sakıncanın kolayca bertaraf edileceği kanaatine varılmıştır. Kaldı ki, sektörel ve teknik sınıflandırma ile bu tür varlıklar da önemli ölçüde tasnife dahil olacak en azından hukuki kurumlar ve sonuçlar bu varlıklar için de daha kolay tespit edilebilir. Bu sebeple kuru kuralların penceresinden ıslak kurallara bakmak yerine, ıslak kuralların penceresinden kuru kodların, yani kripto varlıkların nasıl sınıflandırılacağı açıklanmıştır. Bu haliyle kanun koyucu, politika yapıcı ve diğer akademik çalışmalardan faydalanarak, kanaatimizce önemli bir sorun olan kripto varlıkların sınıflandırılmasına dair çözüm önerisi sunulmuştur. Ancak kanun koyucu ve ilerideki çalışmalara destek olması amacıyla kuru kuralların amaçsal ve teknik sınıflandırılmasının detaylıca verilmesinin faydalı olacağı düşünülmüştür.

Üçüncü bölümde kripto varlıkların mukayeseli hukuk nezdinde nasıl düzenlendiği ortaya konulmuştur. Özellikle Türk hukuku bakımından mevcut düzenlemeler ve hukuki nitelendirmeler ayrıca yapılmıştır. Bu nitelendirmelerin özel hukuk bakımından önem arz eden sonuçlarıyla birlikte ele alınmıştır.

Çalışmanın sonuç kısmında argümanlarımız ve çalışmadan elde edilen sonuçlar ifade edilmiştir. Son olarak, kaynakça kısmından sonra gelmek üzere tez içerisinde kullanılan teknik ve hukuki kavramlar "kripto varlık sözlüğü" olarak eklenmiştir. Kanun koyucunun kendi tanımı olduğu alanlarda öncelikle o tanımlara yer verilmiş; ardından bu tanımda farklı bir unsurun yer alması veya almaması gerekiyorsa, buna göre oluşturulan yeni tanım parantez içinde açıklanmıştır.

Çalışmada yer alan teknik ve anlaşılması güç konular, mümkün olduğunca basit örneklerle ve yeri geldiğinde metaforlarla açıklanmıştır. Fakat

---

[30] Kanaatimizce hukuk dalları birbirleri ile önemli ve ayrılamaz bir temas içerse dahi hukuk bir bütün değildir. Bu düşünce sadece özel hukuk ve kamu hukuku ayırımından daha öte sonuçları olan her hukuki bilim dalının diğer hukuki bilim dalları ile çelişen temel noktalarının açıklanması için zorunludur. Yeknesaklık arzu edilen bir durum olsa dahi mümkün değildir ve ayrı yöntemler ile incelenmesini gerektirir. Alperen Polat, *Sorumluluk Hukukunda Rıza* (İstanbul: Onikilevha Yayıncılık, 2019), 132.

bu benzetmeler bir kolaylaştırma biçimi olduğu kadar, gerçeği bazen fazla basitleştirme riskini de taşıyabilir. Bu sebeple teşbihlerimizin bazen gerçeği tam anlamıyla temsil etmediği ifade edilmelidir. Ayrıca çalışmamızın teknik kısmı çok detaylı olduğundan ve alan henüz kavramsal çerçeve bakımından yeterince oturmadığından, birçok kavramın yabancı dildeki karşılığı tekrar tekrar parantez içinde verilmiştir. Bu yapı, kavramsal kargaşanın önüne geçmek ve yeknesaklığı sağlamak maksadıyla tercih edilmiştir.

Türk hukuku ve öğretisinde üzerine çok sayıda çalışma yapılmış bir alanda, temel bir konunun doktora tezi seviyesinde tekrar ele alınması; ödeme ve yatırım alanındaki tespitlerin diğer alanları açıklamada yetersiz kaldığı durumlara ışık tutma amacını taşımaktadır. Belirtmek gerekir ki, özellikle akıllı sözleşmelere ilişkin ifadelerimizde kural olarak Ethereum ağı esas alınmış ve çalışma onun kuralları üzerine inşa edilmiştir. Çalışmanın sınırlarını aşırı genişletmemek adına bu yol tercih edilmiş olsa da genel olarak akıllı sözleşme çalışma mantığı açıklandığı için bu sakıncanın önüne geçilmesi amaçlanmıştır. Ancak bu alanda sadece bu ağın mevcut olmadığı; belki onlarca farklı çalışan, yaygın kullanılan ve kendine has özellikleri olan başka akıllı sözleşme ağlarının da bulunduğu göz önüne alınmalıdır. Netice itibarıyla, çalışmamızın temel iddiası olan "kripto varlıkların tamamını kapsayan kavramların oluşturulmasının zorluğu ve her birinin ayrı ayrı incelenmesi gerekliliği", bu çalışmanın kendisinde de önemli bir engel olarak varlığını korumaktadır.

BİRİNCİ BÖLÜM

KRİPTO VARLIĞIN TANIMI, TEKNİK ÖZELLİKLERİ VE BENZERİ KAVRAMLARDAN FARKI

I. KRİPTO VARLIĞIN TANIMI

A. Kripto - Kriptografi

Kripto, İngilizce ve Fransızcadaki "crypto" kelimesinin karşılığı olarak kullanılmaktadır. Eski Yunancada "κρυπτός" (kryptós) 'gizli' anlamına gelmektedir[31]. Kriptoloji ise şifre bilimi demektir[32]. Tarihin en eski dönemlerinde dahi gönderilen mesajların veya bilgilerin başkaları tarafından anlaşılamaması için çeşitli şifrelerin kullanıldığı bilinmektedir. Kayıtlı tarihteki en eski kriptografi örneğine ise yaklaşık 4000 yıl önce, Nil Nehri yakınlarındaki Menat Khufu'da rastlanmıştır[33]. O tarihten günümüze savaşlarda, iletişimde, ekonomide ve daha birçok alanda bilgilerin şifrelenmesi önemini korumuştur.

Kriptografi, verileri güvence altına almak ve yetkisiz erişimleri engellemek amacıyla oluşturulan matematiksel yöntem ve algoritmalardan oluşur[34]. Kripto varlıklarda kullanılan kriptografi yöntemlerinin pek çok çeşidi ve uygulama alanı mevcuttur. Simetrik kriptografi[35], asimetrik

---

31 "Kripto Kelime Kökeni, Kelimesinin Anlamı - Etimoloji", 22 Aralık 2020, https://www.etimolojiturkce.com/kelime/kripto.

32 Gizli yazılar, şifreli belgeler bilimi veya incelemesi. Bkz. TDK, Güncel Türkçe Sözlük, Kriptoloji, https://sozluk.gov.tr/?ara=kriptoloji, Erişim Tarihi: 14.01.2026

33 David Kahn, *The Codebreakres: The Story of Secret Writing*, 1. bs. (New York: The Macmillan Company, 1973), 71.

34 "Kriptografi", *Vikipedi*, 11 Nisan 2023, https://tr.wikipedia.org/w/index.php?title=Kriptografi&oldid=29576441.

35 Simetrik kriptografilerde özel şifre, hem şifreleme hem çözme işlemi aynı anda kullanılmaktadır. Bu sebeple blokzincir gibi halka açık alanlarda simetrik kriptografi yöntemi kullanılamaz. Fakat son kullanıcıların cüzdanlarında kendi oluşturdukları şifreler (özel anahtar değil) ile hem şifreleme hem de çözme işlemi için kriptografi kullanılacak-

kriptografi (açık anahtar)[36], özet fonksiyonları (MD-5, SHA-1, SHA-256 gibi), eliptik eğri kriptolojisi, sıfır bilgi kanıtı ve çok imzalı kriptografi gibi yöntemler; kripto varlıkların sağlıklı bir şekilde işlemesi için blokların oluşmasından hesapların korunmasına kadar birçok alanda kullanılmaktadır.

B. Kripto Varlık

Bu çalışmada, mevzuatta da yer bulması nedeniyle "kripto varlık" terimi tercih edilmiştir. Zira kripto varlık; Bitcoin'i ve yaygın kullanım türlerinden biri olan kripto para ifadesini kapsayan bir üst kavramdır[37]. Öğretide sıkça kullanılan kripto para ifadesi, özellikle NFT'lerin yaygınlaşmasıyla yerini kripto varlık terimine bırakmıştır. Mevzuatta benimsenmesi ve öğretinin de bu yöndeki eğilimi[38] dikkate alınarak çalışmamızda kripto varlık

tır. Bu bazı projelerde kullanılan cüzdanlarda tercih edilse dahi kripto varlıkların alt yapısını oluşturan blokzincir ve diğer teknolojilerde alamet-i farika olabilecek nitelikte bir kriptografi yöntemi değildir.

[36] Açık anahtar kriptografisi ile günümüz zincirleri çalışmaktadır. Açık anahtar teknolojisinin temeli Ellies'ın iddiasına göre kendi tarafından 1970'lerde atıldı. Bkz: "The Possibility of Non-Secret Encryption" J. H. Ellis (1970) (J. H. Ellis, "The History of Non-Secret Encryption", *Cryptologia* 23, sy. 3 (Temmuz 1999): 267, https://doi.org/10.1080/0161-119991887919'den naklen.) Bu makalenin yayınlanmama sebebi İngiliz hükümeti yöntemi kendisi kullanabilmek için izin vermemesi olduğu yönünde J. H. Ellis, 267. Öte yandan öğretide genel kabul ilk temellerin DIFFIE/HELLMAN tarafından 1976 yılında yayınlanan "New directions in cryptography" makalesinde olduğudurW. Diffie ve M. Hellman, "New Directions in Cryptography", *Ieee Transactions on Information Theory* 22, sy. 6 (Kasım 1976): 644-54, 2737154, ss. 644-54, INSPIRE, https://doi.org/10.1109/TIT.1976.1055638. Ayrıca açık anahtar kriptolojisine dair temel yapı taşlarından birinin patentini alan ve kitap bölümünü yazan kişi ise Ralph Merkle'dır.Ralph C. Merkle, "A Digital Signature Based on a Conventional Encryition Function", içinde *Advances in Cryptology — Crypto '87*, ed. by G. Goos vd., c. 293, ed. Carl Pomerance, Lecture Notes in Computer Science (Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 1988), 369-78, https://doi.org/10.1007/3-540-48184-2_32. Halen Merkle Tree teknolojisi ile icatları kullanılmaya devam etmektedir.

Açık anahtar kriptografisinde özel anahtardaki verinin kriptografik yöntem ile açık anahtara şifrelenmesi, bu açık anahtarın ise herkes tarafından bilinmesi sağlanmaktadır. Böylece ilgili, kriptografik yöntemi tekrar kullanarak açık anahtarı elde etmekte, yapılan işlemleri bu bilgiye sahip (yetkili) kişi tarafından yapıldığı teyidi sağlanmaktadır.

[37] Feride Hilal İmal, *Hukuki Açıdan Stable Coin* (Ankara: Adalet, 2024), 60.

[38] Müge Çetin, *Sermaye Piyasası Hukuku Bakımından Kripto Varlıklar* (2023), 10; Buğra Mertcan Koç, "Kripto Varlıkların Hukuki Niteliği", 3 vd.; Samet Sarıkaya, "Kripto Varlık Dolandırıcılığı", *Anadolu Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 9, sy. 2 (Temmuz 2023):

555-81, https://doi.org/10.54699/andhd.1245157; Kardelen Büşra Orkun, *Kripto Varlıkların Vergilendirilmesi* (İstanbul: Onikilevha Yayıncılık, 2022); Mesut Serdar Çekin, "Kripto Varlıklar Üzerinde Gerçekleştirilen İşlemlerin Borçlar Hukuku ve Eşya Hukuku Açısından Değerlendirilmesi", 2022; Zeynep Esra Tarakçıoğlu, "Kripto Varlıklar ve Ceza Hukuku Sorumluluğu", *Akdeniz Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* XI, sy. II (Aralık 2021): II, https://doi.org/10.54704/akdhfd.1024708; Nesibe Kurt Konca ve Seyhan Selçuk, "Kripto Varlık Alacaklarına İlişkin Davalarda Görevli Mahkeme", *Türkiye Barolar Birliği Dergisi* 166 (2023): 61-100; Ahmet Akif Demirbaş, *Kripto Varlıkların Sermaye Piyasası Hukuku Açısından Değerlendirilmesi*; Mehmet Bahadır Polat, *Blokzincir Teknolojisi ve Kripto Varlıkların 5237 Sayılı Türk Ceza Kanunu Kapsamında Değerlendirilmesi* (Ankara: Yetkin Yayınları, 2023); Mehmet Egehan Coşkun, *Hukuki Açıdan Kripto Varlıklar ve İlk Kriptopara Arzı (Initial Coin Offering)* (İstanbul: On İki Levha Yayınları, 2023); Arda Altınok, "Gayrı Misli Kripto Varlıklara (NFT- Non-fungible Tokens) İlişkin Telif Hakkı Sorunları", *Türkiye Barolar Birliği Dergisi*, sy. 161 (2022): 253-75; Yunus Emre Bayzan, "Hukuki Açıdan Kripto Varlıklar"; İsa Başbüyük, "Blokzincir - Kripto Varlık Bağlantılı Yaygın Sahtekarlık Türlerinin Dolandırıcılık ve İlişkili Suçlar Yönünden Analizi", *Dokuz Eylül Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 25, sy. 2 (Eylül 2023): 805-46, https://doi.org/10.33717/deuhfd.1375575; Ceren Mercan, "Kambiyo Senetlerinin Kripto Varlıklarla Blockchain Altyapısında Tedavüle Çıkması" (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Altınbaş Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 2023), http://openaccess.altinbas.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/20.500.12939/4446/826191.pdf?sequence=1&isAllowed=y; Osman Gazi Güçlütürk, "Türk Hukukunda Kripto Varlıkların Para ve Elektronik Para Niteliğinin İncelenmesi", *Regesta* 4, sy. 3 (2019): 383-409; Sıla Saygıoğlu, "Kripto Varlıkların Medeni Hukuk Bağlamında İncelenmesi"; Fazılat Mirakhmedova, "Kripto Varlık ve Hukuki Sonuçları" (Eskişehir Anadolu Üniversitesi Lisansütü Eğitim Enstitütsü, 2024); Serkan Kaya, "İcra-iflâs Hukuku Kapsamında Kripto Varlıkların Kıymet Takdiri", *Akdeniz Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 14, sy. 2 (Ocak 2025): 1091-123, https://doi.org/10.54704/akdhfd.1567334; İlhami Karahanoğlu, *Akıllı Sözleşmelerin Uygulaması Olarak İlk Kripto Varlık Arzı* (Ankara: Seçkin, 2024); Tuğçe Tomrukçu, "Kripto Varlıkların Konu Olduğu Dolandırıcılık Suçları", içinde *Kripto Para ve Ceza Hukuku*, ed. Kayıhan İçel, Yener Ünver, ve Kerem Öz, KARŞILAŞTIRMALI GÜNCEL CEZA Hukuku SERİSİ 22 (Seçkin Yayıncılık: Seçkin, 2022), 261-86; Sinan H. Yüksel ve Osman Gazi Güçlütürk, "Kripto Varlıkların İlk Arzı (ICO) ve Türk Hukukunda İlgili Düzenlemelerin Tespiti", içinde *Gelişen Teknolojiler ve Hukuk I: Blokzincir*, ed. Eylem Aksoy Retornaz ve Osman Gazi Güçlütürk (İstanbul: Oniki Levha Yayınları, 2020), 181-254; İrem Akıncı, "Kripto Varlıkların Mukayeseli Hukuk Açısından İncelenmesi ve İncelemelerin Türk Hukukuna Uygulanabilirliği" (Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 2023); Burcu Gündoğan ve Fatih Birinci, "Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcılara Yönelik Ulusal Regülasyon ve TÜBİTAK'ın Görevleri", *TÜBİTAK Bilgem Teknoloji*, 2025; H. Sena Akkışla, "Dijital Varlıkların Sahipliği ve NFT'lerin Eşya Hukuku Kapsamında Değerlendirilmesi", *İnönü Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 16, sy. 1 (Haziran 2025): 1-15, https://doi.org/10.21492/inuhfd.1586747; Arda Altınok, "Kripto Varlıklar ile ICO'nun Hukuki Niteliği ve Türk Hukuku Açısından Bir Değerlendirme", *Malî Hukuk Dergisi* 17, sy. 197 (2021): 1313-52; İlker Mete Özsoy, "Kripto Para Varlıklarının Cebrî İcra Yolu ile Haczi"; Kübra Tunç, "Kripto Varlıkların Hırsızlık Suçu Bakımından Değerlendirilmesi", *Hukuk ve Adalet Eleştirel Hukuk Dergisi* 16, sy. 35 (2024): 25-44; Uğur Çıngıloğlu ve Hatice Yurtsever, "Kripto Varlıkların Vergilendirilmesi ve Türkiye'ye Yönelik Vergilendirme Önerileri", *Mali Hukuk Dergisi* 21, sy. 244 (2025): 569-600; Cemal Araalan, "Kripto Varlık İlk Arzı (ICO) ve Konunun Türk Hukuku ve Bazı Ülke Uygulamaları Açısından Değerlendirilmesi", *Banka ve Finans Hukuku Der-*

gisi 10, sy. 40 (2021): 877-912; Tayfun İçten, "Kazanç Vergileri Yönünden Kripto Varlıklar", *Vergi Dünyası Dergisi*, sy. 527 (2025), https://www.vergidunyasi.com.tr/uploads/ArticleFiles/067_tayfun_icten_F8BC1319-E766-430D-A00B-B2A2C581576E.pdf; Emin Gitmez, "Sermaye Piyasası ve Kripto Varlıklar Açısından 'Yatırım Tavsiyesi Değildir' Notu Düşülen Sosyal Medya Paylaşımlarından Kaynaklı Hukuki Sorumluluk"", *Banka ve Finans Hukuku Dergisi* 11, sy. 523-560 (t.y.): 2022; Ayşe Ece Acar, "Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcıları Yedindeki Kripto Paraların İcra ve İflas Kanunu M. 89 Hükmü Kapsamında Haczi ve Paraya Çevrilmesi", *Medenî Usûl ve İcra Iflâs Hukuku Dergisi* 19, sy. 55 (2023): 419-46; Himmet Koç, "7518 Sayılı Kanunla Getirilen Düzende Kripto Varlıklara Yönelik Bir Analiz", *Süleyman Demirel Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 15, sy. 1 (Haziran 2025): 901-51, https://doi.org/10.52273/sduhfd..1628595; Gökhan Cindemir, "Avrupa Birliği ve Türkiye'de Kripto Varlık Hukuku: MICA ile 7518 Sayılı Kanun'un Tanımlamalar Açısından Karşılaştırılması", *Abant Sosyal Bilimler Dergisi* 25, sy. 2 (Temmuz 2025): 1144-54, https://doi.org/10.11616/asbi.1658422; Başak Başoğlu, "Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcılarının Tehlike Sorumluluğu", *Marmara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Hukuk Araştırmaları Dergisi* 31, sy. 1 (Temmuz 2025): 483-503, https://doi.org/10.33433/maruhad.1664849; Ayşegül Ciğer ve Ahmet Tılı, *Kripto Varlıklar ile İlgili Uluslararası ve Ulusal Yaklaşımlar* (Ankara: Gazi Kitapevi, 2021); Ceren Mercan, *Kambiyo Senetlerinin Kripto Varlıklarla Blockchain Altyapısında Tedavüle Çıkması* (Ankara: Adalet, 2024); Gülsu Elmas, *Ticaret Şirketlerinde Kripto Para: Varlıkların Sermaye Olarak Konulması* (Ankara: Adalet, 2024); Müge Çetin, "Sermaye Piyasası Hukuku Bakımından Kripto Varlıklar" (Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2022), https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=qVqOZFj2DwNmvdf1oGFYiIQhm0oB9kS10OyuHYRRQONWhmZg-eKVrGl8XXpRGN54; Ayten Kübra Aksoyer, "Kripto Varlıkların Türk Özel Hukukundaki Yeri ile Aile ve Miras Hukukuna Etkisi" (Yüksek Lisans Tezi, Kadir Has Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 2023), https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=S2eMu1TIwY_v4mYv58xArz43FJAIhbfkd8alqmy3aMOJvIV3hf-gqruJ6FXsO-Xr; Mehmet Egehan Coşkun, "Hukuki Açıdan Kripto Varlıklar ve İlk Kripto Para Arzı (Initial Coin Offering)" (Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2023), https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=G_oJ1rKE4SgJUkomyAKpR-XDRhWjfOPNtiGoe-2KyAK1CCQbBU4Eg6RQUcnYdm7O; Bilinç Şen Erdinç, "Kripto Varlıklara İlişkin Mevcut ve Muhtemel Hukuki Sorunlar ve Çözüm Önerileri" (Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2024), https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=LY6e5xGA7WWUpEdrBmEPLiMGtJexv7oWqWH4OQLi3TP_GKL7L39CMPCxkyBVNf_O; Erkam Yılmaz, "Ceza Hukuku Boyutuyla Blokzincir Teknolojisi ve Kripto Varlıklar" (Doktora Tezi, İstanbul Medipol Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2024), https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=E_eEUHQic_C-LvhxNQn1W2Bv5sp-XttAxIaHffptk5LINaUirnwHW38Kn0Kl9YeL; Melek Akman, "Kripto Varlıkların İslâm Hukuku Açısından Değerlendirilmesi" (Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 2024), https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=LY6e5xGA7WWUpEdrBmEPLgBPF6CjPmgLPBN_LQQ03gpCjAe3MEyyekprHd26y0_q; Rümeysa Gençcelep, "Kripto Varlıklar Kullanılarak İşlenen Suçların Soruşturulması" (Yüksek Lisans Tezi, Ankara Sosyal Bilimler Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2025), https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=htlyhJG97gjBTPjAeWRhPghXfTlq4-GkQ_xSC5UuoOLVsGRfT-Pi31wTMeQlMBci; Atakan Öztürk, "Sermaye Piyasalarında Kripto Varlıkların Hukuki ve İdari Düzenlemeleri" (Doktora Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2025), https://tez.yok.gov.tr/

ifadesi kullanılacaktır. 2024 yılı itibarıyla dünya genelinde yapılan düzenlemelerde de "kripto varlık" en yaygın kullanılan terimdir[39] . Belirtmek gerekir ki, birbirinin yerine kullanılsa dahi kripto varlık, kripto para ve blokzincir aynı kavramlar değildir[40] . Blokzincir altyapısını kullanan varlıkların tamamı kripto varlık sayılmakla birlikte[41], her kripto varlık blokzincir altyapısını kullanmamaktadır[42].

Kripto varlıkların tanımı Sermaye Piyasası Kanunu m. 3'te; "*Dağıtık defter teknolojisi veya benzer bir teknoloji kullanılarak elektronik olarak oluşturulup saklanabilen, dijital ağlar üzerinden dağıtımı yapılan ve değer veya hak ifade edebilen gayri maddi varlıkları*" ifade ettiği belirtilerek ya-

---

UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=5NNqZKwwGohPh6_KCcfp-shgYlbgy_KJjNgcJqTr0TYHVl7ASHZl41HlYklPtVD2; Ökkeş Yücel, "Dijitalleşen Ekonomide Kripto Varlıkların Vergilendirilmesi" (Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2025), https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=5NNqZKwwGohPh6_KCcfp-hxnnRbKeDzTGkUiqfkKTll-xThkVw4qd1gWC6UDxFnf; Alihan Durukan, "Kripto Varlık Olarak NFT'ler ve İslâm Hukuku Açısından Değerlendirilmesi" (Yüksek Lisans Tezi, Ankara Sosyal Bilimler Üniversitesi İslami Araştırmalar Enstitüsü, 2025), https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=V-oEQd0LkkqRGCXNzJWCTb7-ydK1KsqHs6GDOvaXSH55YnMK7H1JOGwXykChc-Y3; Canan Kösetürk Baş, "İslam Hukukunda Semen Olma Yönüyle Kripto Varlıklar" (Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 2025), https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=V-oEQd0LkkqRGCXNzJWCTbuvcWLL4TzzpkTkCiYzjtrlGW7_QBSX_FP-4u9VFi2V; Ece Ergün, "Karşılaştırmalı Hukuktan Örneklerle Dijital Varlıkların Türk Miras Hukukuna Etkisi" (Doktora Tezi, Altınbaş Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 2025), https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=V-oEQd0LkkqRGCXNzJWCTes8rNH3O-WBR7dWKZJItRN5WuWAFKQMTMu7mZhFtmNi; Ali Çelikkaya, "Kripto Varlıkların Gelir Vergisi ve Katma Değer Vergisi Karşısındaki Durumunun Değerlendirilmesi", *Selçuk Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 33, sy. 1 (Mart 2025): 263-310, https://doi.org/10.15337/suhfd.1577934; Murat Volkan Dülger, "Kripto Varlıkların Suç Gelirlerinin Aklanmasında Kullanılması ve Alınması Gereken Önlemler", *İstanbul Aydın Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 10, sy. 1 (2015): 41-94, https://doi.org/10.17932/IAU.HFD.2015.018/hfd_v010i1003.

39 Hugo Coelho vd., *CCAF (2024) the 2nd Global Cryptoasset Regulatory Landscape Study*, Cambridge Centre for Alternative Finance (Cambridge: University Of Cambridge Judge Business School, 2024), 23, https://www.jbs.cam.ac.uk/wp-content/uploads/2024/10/2024-2nd-global-cryptoasset-regulatory-landscape-study.pdf.

40 Aşağıda bkz. "Birinci Bölüm - C. Kripto Varlığın Benzeri Kurumlardan Farkı **– 1. Blokzincirden Farkı**"

41 Gerçekten de bir blokzincirde mutlaka kriptografi yöntemleri kullanıldığı için blokzincir üzerindeki tüm kayıtlar kripto varlık kapsamında sayılır.

42 Aşağıda "Birinci Bölüm, B, 5, Diğer Dağıtık Defter Teknolojileri ve İlgili Teknolojiler" başlığında da değinildiği gibi kripto varlıklar DAG, blokzincir ve diğer dağıtık defter teknolojilerini kullanabilirler.

pılmıştır. Konuya ilişkin diğer bir düzenleme olan ödeme yasağına dair yönetmelikte ise *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"[43] şeklinde tanımlanmıştır.

Mali Eylem Görev Gücü (FATF), çeşitli rapor ve rehberlerinde "*Sanal varlıklar (kripto varlıklar), dijital olarak alınıp satılabilen, transfer edilebilen veya ödeme amacıyla kullanılabilen her türlü dijital değer temsili*" olarak tanımlamış ve "*bu, itibari para birimlerinin dijital temsilini içermez*" ifadesini eklemiştir[44]. Bu tanımda dijital temsil kavramı öne çıkarılırken, dışlayıcı (negatif) bir tanımlama yapılarak itibari para birimleri kapsam dışı bırakılmıştır. Aynı zamanda FATF, başka bir tanımında menkul kıymetleri ve diğer finansal varlıkları da dışlamıştır[45].

Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) ise "*Kripto varlık, işlemleri doğrulamak ve güvence altına almak için kriptografik olarak güvenli dağıtılmış bir deftere veya benzer bir teknolojiye dayanan, değerin dijital bir temsilini ifade eder*"[46] tanımını kullanmaktadır. Bu tanım ile OECD, teknolojiyi tanımın bir parçası haline getirmekte ve doğrudan kripto varlık kavramını kullanmaktadır.

Uluslararası Para Fonu (IMF); "*Kripto varlıklar, kriptografi ve dağıtık defter teknolojisindeki (DLT) gelişmeler sayesinde mümkün kılınan dijital değer temsilleridir. Blokzinciri teknolojisi, sistemin yönetimi için merkezi bir tarafa (örneğin, bir merkez bankasına) ihtiyaç duymadan kayıt oluşturmak ve saklamak için dağıtık defterlerin kullanılmasını sağlar. Kripto varlıklar*

---

43 Ödemelerde Kripto Varlık Kullanılmamasına Dair Yönetmelik (ÖKVKY), Resmî Gazete 31456 (16.04.2021), m. 3.

44 FATF, "Virtual Assets", erişim 24 Aralık 2025, https://www.fatf-gafi.org/en/topics/virtual-assets.html; FATF, *Methodology for Assessing Technical Compliance with the Fatf Recommendations and the Effectiveness of AML/CFT/CPF Systems* (Paris: FATF, 2025), 185, https://www.fatf-gafi.org/content/dam/fatf-gafi/methodology/FATF-Assessment-Methodology-2022.pdf.coredownload.inline.pdf.

45 FATF, *Guidance for a Risk-Based Approach to Virtual Assets and Virtual Asset Service Providers* (Paris: FATF, 2019), 13, www.fatf-gafi.org/publications/fatfrecommendations/documents/Guidance-RBA-virtual-assets.html.

46 OECD, *International Standards on Automatic Exchange of Information in Tax Matters: Crypto-Asset Reporting Framework and 2023 Update to the Common Reporting Standard* (Oecd, 2023), 23, https://doi.org/10.1787/896d79d1-en.

kendi hesap birimleriyle ifade edilir ve aracı olmadan eşler arası transfer edilebilir"[47] tanımını kullanmaktadır. IMF, "kendi hesap birimiyle ifade edilebilme" vurgusuyla kripto varlıkları para değil, bir varlık sınıfı olarak değerlendirdiğini ortaya koymaktadır[48]. Bu haliyle itibari para ve onların dijital temsili (MBDP/CBDC) kavramın dışında tutulmaktadır.

Avrupa Merkez Bankası, konuyu finansal istikrar ve ödeme sistemleri güvenliği açısından ele alarak kripto varlıkları; "*Herhangi bir gerçek veya tüzel kişi üzerinde finansal bir alacak veya yükümlülük temsil etmeyen ve bir kuruluşa karşı mülkiyet hakkı barındırmayan, dijital formda kayıtlı herhangi bir varlık*" olarak tanımlamıştır[49]. Böylece varlığın hak temsili veya alacak hakkı sağlama özellikleri dışlanarak, kendiliğinden değerli varlıklar tanım içerisinde bırakılmıştır. Bu durumdan, asıl düzenlenmek istenen alanın Bitcoin gibi varlıklar olduğu anlaşılmaktadır.

Mali Sistemin Kara Paranın Aklanmasının ve Terörizm Finansmanının Önlenmesi Amacıyla Kullanımı hakkındaki Avrupa Birliği Direktifi[50] m. 3 f. 18'de ise sanal paralar, kripto varlıkları da kapsayacak şekilde; "*elektronik ortamda saklanan, depolanan ve alıp satılabilen, merkez bankası veya kamu otoritesi kullanan kurum tarafından ihraç veya garanti edilmeyen, yasal para birimlerine bağlı olması gerekmeyen, fakat gerçek veya tüzel kişilerin değişim aracı olarak kullanabilen sanal değer birimidir*" şeklinde tanımlanmıştır[51].

---

47 Venkateswarlu Josyula, *Treatment of Crypto Assets in Macroeconomic Statistics*, t.y., 4.

48 Öğretide bir görüşe göre hukuki anlamda önemli olan en temel ayırım kendiliğinden değerinin olup olmadığıdır. Bu yönde bkz. Mesut Serdar Çekin, "Borçlar Hukuku ile Veri Koruma Hukuku Açısından Blockchain Teknolojisi ve Akıllı Sözleşmeler: Hukuk Düzenimizde Bir Paradigma Değişimine Gerek Var mı?", *İstanbul Hukuk Mecmuası* 77, sy. 1 (Haziran 2019): 193 vd., 1, https://doi.org/10.26650/mecmua.2019.77.1.0012.

49 European Central Bank., *Crypto-Assets: Implications for Financial Stability, Monetary Policy, and Payments and Market Infrastructures.* (Luxemburg: Publications Office, 2019), 7, https://data.europa.eu/doi/10.2866/162.

50 Direktif kavramı yerine öğretide yönerge kavramı kullanılmakla birlikte "Avrupa Birliği Bakanlığı Çeviri Eşgüdüm Başkanlığı, *AB Mevzuatı Çeviri Rehberi ve Ekler Kitapçığı* (Ankara: Avrupa Birliği Bakanlığı, 2017), 8, https://www.ab.gov.tr/files/ceb/ab_mevzuati_ceviri_rehberi.pdf." gereği direktif kelimesinin kullanılması tercih edilmiştir.

51 Directive (EU) 2015/849 of the European Parliament and of the Council of 20 May 2015 on the Prevention of the Use of the Financial System for the Purposes of Money Laundering or Terrorist Financing, Amending Regulation (EU) No 648/2012 of the European Parliament and of the Council, and Repealing Directive 2005/60/EC of the

Avrupa Birliği MiCA Tüzüğü m. 3 f.1 b. 5'te ise; "*kripto-varlık, dağıtık defter teknolojisi veya benzer teknoloji kullanılarak elektronik olarak aktarılabilen ve saklanabilen bir değerin veya hakkın dijital temsili anlamına gelir*" denilmek suretiyle kripto varlık tanımı yapılmıştır. Bu tanım, SPKa'nda yer alan tanıma özellikle değer ve hak temsili kavramı ile yön vermiştir.

Diğer ülkelerin mevzuatı incelendiğinde kripto varlıkla ilgili şu tanımlara rastlanmaktadır:

Fransa, kripto varlıkların hukuki nitelendirmesi konusunda dinamik bir yasama süreci geçirmiştir. Fransız Para ve Finans Kanunu'nun (Code Monétaire et Financier) L. 54-10-1 maddesinde yapılan 2019, 2024 ve 2026 değişiklikleri ile tanımlama farklılaşmıştır. 2019 yılında yapılan ilk düzenlemede dijital varlıklar (Actifs Numériques) başlığı altında iki tür token öngörülmüştür. İlki; "*dijital biçimde bir veya daha fazla hakkı temsil eden ve söz konusu varlığın sahibinin doğrudan veya dolaylı olarak tanımlanmasına olanak tanıyan ortak bir elektronik kayıt cihazı vasıtasıyla çıkarılabilen, kaydedilebilen, saklanabilen veya devredilebilen herhangi bir gayri maddi varlık*" olarak tanımlanmıştır. İkinci tür ise kripto para özelliğinde bir tanıma sahip olup; "*Madde L. 211-1'de belirtilen finansal araçların özelliklerini taşıyanlar ve Madde L. 223-1'de belirtilen hazine bonoları hariç; bir merkez bankası veya kamu otoritesi tarafından çıkarılmayan veya garanti edilmeyen, yasal bir ödeme aracıyla mutlaka bağlantılı olmayan ve para birimi statüsüne sahip olmayan, ancak gerçek veya tüzel kişiler tarafından değişim aracı olarak kabul edilen ve elektronik olarak devredilebilen, saklanabilen veya takas edilebilen herhangi bir dijital değer temsili*" şeklinde ifade edilmiştir[52]. AB üyesi olan Fransa, 2024 yılında MiCA'daki dijital varlıkların da bu kanun hükmüne tabi olacağını belirtmiştir[53]. Ancak 1 Temmuz 2026'da yürürlüğe girecek düzenleme için tanımlamalar saklı tutul-

European Parliament and of the Council and Commission Directive 2006/70/EC (Text with EEA Relevance)Text with EEA Relevance (1970), http://data.europa.eu/eli/dir/2015/849/2021-06-30/eng.

52 "Article L54-10-1 - Code monétaire et financier - Légifrance (2019)", erişim 24 Aralık 2025, https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000038509570/2019-05-24.

53 "Article L54-10-1 - Code monétaire et financier - Légifrance", 2024, https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000038509570/2019-05-24.

muş ve bu alan Avrupa Birliği düzenlemelerine bırakılmıştır[54]. Böylece Fransa ulusal hukuku bağlamında yapılan "dijital değer temsili olan gayri maddi varlık" ve "ödeme özelliğindeki kripto varlık" ayırımı ve tanımı terk edilecektir.

Lihtenştayn, Token ve Güvenilir Teknoloji (TT) Hizmet Sağlayıcıları Kanunu (TVTG) m. 2 f. 1 b. 3 ile token tanımını şu şekilde yapmıştır: "*Token: Bir Güvenilir Teknoloji (VT) Sistemi üzerindeki, aşağıdaki özelliklere sahip bir bilgidir: 1. Kişilere karşı talepleri veya üyelik haklarını, ayni hakları ya da diğer mutlak veya nisbi hakları temsil edebilen ve 2. Bir veya birden fazla VT-Tanımlayıcısına (Identifier) atanmış olan*"[55]. Bu düzenleme, tokenların birçok hukuki niteliği içerebilen bir "konteyner model" olarak kabul edildiğini göstermektedir.

İsviçre ise Borçlar Kanunu (OR) m. 973d eklemesi ile kayıt bazlı kıymetli evrakı (*Registerwertrecht*); "*Bir kıymetli evrak sicilinde (dağıtık defter) kayıtlı olan"* ve "*Yalnızca bu sicil üzerinden ileri sürülebilen ve devredilebilen haktır"* şeklinde tanımlamıştır. Böylece İsviçre açısından kripto varlıklar, hakkın senede (kayda) sıkı sıkıya bağlı olduğu bir kıymetli evrak statüsünde düzenlenmektedir. FINMA ise MiCA ile uyumlu olarak bu varlıkları ödeme tokenları, fayda tokenları ve varlık tokenları olarak üçe ayırmaktadır.

Almanya'da Bankacılık Kanunu (Gesetz über das Kreditwesen) m. 1 f. 1a b. 3 ile kripto kıymetli evraklar[56] kavramı altında; "*kriptografik araçlar, herhangi bir merkez bankası veya kamu otoritesi tarafından çıkarılmayan veya garanti edilmeyen ve para veya nakit statüsüne sahip olmayan, ancak gerçek veya tüzel kişiler tarafından bir anlaşmaya veya fiili uygulamaya dayalı olarak değişim veya ödeme aracı olarak kabul edilen veya yatırım amaçlarına hizmet eden ve elektronik olarak transfer edilebilen, saklanabi-*

---

54 "Article L54-10-1 - Code monétaire et financier - Légifrance (2026)", erişim 24 Aralık 2025,https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI0000503712 31/2026-07-01.

55 Law of 3 October 2019 on Tokens and TT Service Providers (Token and TT ServiceProvider Act; TVTG), 950.6 (2019), https://www.regierung.li/files/attachments/950-6-tvtg-250201-en.pdf.

56 Bu konudaki düzenlemenin incelenmesi için bkz. Aydın Alber Yüce, "9 Haziran 2021 Tarihli Alman Elektronik Kıymetli Evrak Kanunu (EWPG) Üzerine Düşünceler", *İstanbul Hukuk Mecmuası* 79, sy. 3 (Eylül 2021): 742 vd., 3, https://doi.org/10.26650/mecmua.2021.79.3.1138.

len ve alınıp satılabilen dijital değer temsilleri" tanımlanmıştır. Fakat elektronik para, ödeme sistemlerinde kullanılan finansal araçlar ve menkul kıymetler ile MiCA m. 3 f. 1 b. 5 kapsamındaki kripto varlıklar kavram dışı bırakılmıştır. Böylece kripto varlık evrakları, dağıtık defter sicili üzerine kaydedilen kaydî bir kıymetli evrak türü ve kıymetli evrakın diğer şartlarını taşıması gereken bir varlık olarak konumlandırılmıştır. Alman kanun koyucusu genel kripto varlık düzenlemesini Avrupa Birliği düzenlemelerine bırakmış ve Bankacılık Kanunu dışında ulusal düzenleme yapmamıştır. Kanaatimizce, kripto varlıkların ulusal hukuku aşan hareket kabiliyeti gözetildiğinde bu yerinde bir tutumdur. Bu noktada kripto kıymetli evrakın yatırım amacıyla sınırlandırılması ile sadece ilgili alan bakımından bir düzenleme yapılmıştır.

İngiltere, Finansal Hizmetler ve Piyasalar Kanunu (Financial Services and Markets Act) "kripto varlık" başlıklı m. 69, f. 4'te; "*kripto varlık, aşağıdaki özelliklere sahip, kriptografik olarak güvence altına alınmış herhangi bir dijital değer veya sözleşmesel hak temsili anlamına gelir: (a) elektronik olarak aktarılabilen, saklanabilen veya alınıp satılabilen ve (b) verilerin kaydedilmesini veya saklanmasını destekleyen teknolojiyi kullanan (dağıtık defter teknolojisini içerebilir*)" hükmüne yer vermiştir. Bu tanım ile kriptografik koruma, devredilebilirlik ve veri kaydı varlık tanımının unsurları haline getirilmiştir. Bunlar ise dijital değer veya bir nisbi hakkın temsili niteliğinde olabilir.

Çin, kripto varlıkları '*belirli dijital emtia'* olarak nitelendirmektedir. Bu nitelemenin sorunlar yarattığı öğretide ifade edilmektedir. Örneğin Gao v. Liu arasındaki sebepsiz zenginleşme davasında mahkeme; Bitcoin'in para olarak kullanılamayacağı ve hukuken korunmadığı gerekçesiyle davacıyı haksız bulmuş, yaptığı işlemlerin sonuçlarına katlanma konusunda kendisinin mesul olduğunu belirtmiştir[57] .

Kripto varlık dostu olarak bilinen ülkelerden biri olan Malta, Sanal Finansal Varlıklar Kanunu (Virtual Financial Assets Act) m. 2 ile "dağıtık defter teknoloji varlığı" adıyla bir üst kavram oluşturmuştur. Bu bağlamda DLT varlığı; (a) sanal token, (b) sanal finansal varlık, (c) elektronik para, (d) elektronik para tokenı veya (e) özünde Dağıtık Defter Tek-

[57] Jiye Hu, "The Regulation of Cryptocurrency in China", *International Journal of Digital Law and Governance* 1, sy. 1 (Nisan 2024): 59, https://doi.org/10.1515/ijdlg-2024-0007.

nolojisine bağlı olan veya onu kullanan bir finansal araç anlamına gelir. Özellikle MiCA ile uyum bağlamında fakat daha sistematik bir yapı kurgulanmıştır. Maddenin devamında sanal *finansal varlık*; "*dijital değişim aracı, hesap birimi veya değer saklama aracı olarak kullanılan ve (a) elektronik para*, *(b) finansal araç veya (c) sanal token olmayan herhangi bir dijital ortam kaydı*" şeklinde tanımlanarak kapsamı belirlenmiştir. Ardından sanal tokenlar; "*faydası, değeri veya uygulaması yalnızca ya çıkarıldığı DLT platformu içinde ya da sınırlı bir DLT platformu ağı içinde mal veya hizmet edinimiyle sınırlı olan bir dijital ortam kaydı biçimi anlamına gelir. Bununla birlikte, bu tanımda geçen 'DLT platformu' terimi, DLT borsalarını kapsamaz. Ayrıca, başka bir DLT varlık türüne dönüştürülebilen veya dönüştürülebilecek bir sanal token, dönüştürüldüğü veya dönüştürülebileceği DLT varlık türü olarak kabul edilir."* olarak tanınmıştır. Malta, düzenlemelerinde karışıklığı önleyebilecek birçok hükmü de tanımlara dahil ederek kavramlar arası farkı netleştirmiştir. Kanaatimizce bu düzenleme, kripto varlıkların teorik olarak büyük bir kısmını kapsayan en geniş tanımlamayı içermektedir.

Singapur, Finansal Hizmetler ve Piyasalar Kanunu m. 136'da dijital tokenın şu anlama geleceğini ifade etmiştir: "(*a) bir dijital ödeme tokenı; veya (b) elektronik olarak transfer edilebilen, saklanabilen veya alınıp satılabilen ve otoritenin belirleyebileceği diğer özelliklere sahip bir sermaye piyasası ürününün dijital temsili.*" Ancak kanun koyucu, "müstesna kripto varlıklar" adıyla ayrı bir kategori oluşturarak bazı varlıkların dijital token kapsamı dışında tutulabileceğini düzenlemiştir. Türk hukukundaki KVHS düzenlemelerinde olduğu gibi, kanun kapsamında düzenlenen hususlar ödeme tokenları ile sermaye piyasası aracı niteliğindeki sanal varlıklardır.

El Salvador, 2021 yılında Bitcoin Kanunu (Ley Bitcoin) ile Bitcoin'i devletin yasal parası olarak kabul etmiştir. Ayrıca Dijital Varlık İhracı Kanunu m. 3 ile dijital varlıklar; "*güvenlik ve gizliliği korumak amacıyla kayıtların birbirine bağlandığı ve şifrelendiği bir Dağıtık Kayıt Teknolojisi (DLT) veya benzeri bir sistem kullanılarak elektronik ortamda saklanabilen ve transfer edilebilen dijital temsiller*" olarak tanımlanmıştır. Ancak bu tanım kapsamından merkez bankası dijital para birimleri (CBDC), yasal ödeme aracı olan varlıklar ve devredilemeyen veya sınırlı kullanımı olan dijital varlıklar hariç tutulmuştur. Token ise "*bir ağda hesap birimi olarak kullanılan bir dijital varlık*" şeklinde tanımlanarak, yaygın kullanılan genel token algısının dışına çıkılmış ve daha teknik bir altyapıya oturtulmuştur.

Dubai hükümeti, Sanal Varlık Düzenleme Kurulu adında ayrı bir kurum kurarak kripto varlık geliştiricilerini ve yatırımcılarını ülkesine çekmeyi hedeflemektedir. Dubai, 2022 yılında çıkarılan 4 numaralı "Sanal Varlıkların Dubai Emirliğinde Düzenlenmesi Hakkındaki Kanun"un 2. maddesi ile sanal varlıkları; "*Dijital olarak alınıp satılabilen, devredilebilen veya takas veya ödeme aracı olarak ya da yatırım amacıyla kullanılabilen değerin dijital bir temsili*" olarak tanımlamıştır. Token ise "*Bir Sanal Varlık Platformu aracılığıyla dijital olarak sunulabilen ve alınıp satılabilen bir dizi hakkın dijital temsili*" şeklinde ifade edilmiştir.

Öğretide BİLGİLİ/CENGİL'in tanımına göre; "*kripto pa ralar, yapılarında güvenli ve gizli bir şekilde işlem yapmaya imkân tanıyan kriptoloji (şifreleme) uygulamaları barındıran, çok önemli bir bölümü Blockchain teknolojisine dayanan ve büyük ölçüde adem-i merkeziyetçi yapıda işleyen, başta ödeme ve değişim aracı olmak üzere birçok işleve sahip sanal para/dijital veridir*"[58].

ÇETİN'e göre; "*Kripto varlık, en yalın ifadeyle, elektronik olarak aktarılabilen ve saklanılabilen değerler ya da hakların dijital temsilidir*"[59].

ÇEKİN, kripto varlıkları; "*dağıtık defter teknolojisi veya benzer bir teknoloji kullanılarak sanal olarak oluşturulup saklanabilen, dijital ağlar üzerinden dağıtımı yapılan ve değer veya hak ifade edebilen gayri maddi varlıklar*" olarak tanımlamaktadır.

KOÇ, katılmadığımız bir görüş ileri sürerek kripto varlıklar için blokzincir teknolojisi kullanımının zorunlu olduğunu ifade etmiş ve kripto varlıkları; "*blokzincir teknolojisiyle üretilen ve yine blokzincir teknolojisiyle, internet tabanlı ağlarda, özel güvenlik anahtarıyla dolaşımı sağlanan, merkeziyetsiz yapıya sahip, hukuki nitelikleri kripto varlığın yapısına göre farklılık gösteren dijital varlıklar*" olarak tanımlamıştır[60].

GÜÇLÜTÜRK kripto varlıkları; *"bir değerin ya da sözleşmesel bir hakkın kriptografik teknikler kullanılarak korunan, elektronik ortamda bir dağıtılmış kayıt tutma sistemi aracılığıyla depolanan ve transfer edilebilen dijital görünümü*" olarak ifade etmektedir[61].

---

58 Fatih Bilgili ve M. Fatih Cengil, *Blockchain ve Kripto Para Hukuku*, 28.

59 Müge Çetin, *Sermaye Piyasası Hukuku Bakımından Kripto Varlıklar* (2023), 5.

60 Buğra Mertcan Koç, "Kripto Varlıkların Hukuki Niteliği", 2.

61 Osman Gazi Güçlütürk, "Türk Hukukunda Kripto Varlıkların Para ve Elektronik Para Niteliğinin İncelenmesi", 389.

SAYGIOĞLU ise kripto varlıkları, mevzuat ile paralel fakat kanaatimizce eksik olacak şekilde, sadece hak, değer veya varlıkların zincir üstü temsili olarak tanımlamaktadır[62].

AKINCI, kripto varlıkları; "*dağıtık defter teknolojisi kullanılarak üretilen, saklanan, transfer edilebilen veya elektronik olarak işlem gören ve kriptografik şifrelerle güvence altına alınmış bir değerin veya hakkın dijital temsilidir*" şeklinde tanımlamaktadır[63].

NAKAMOTO ise Bitcoin'i; "*Herhangi bir finansal kuruma gerek duymadan bir taraftan diğerine çevrimiçi ödeme gönderilmesini sağlayan, tamamen eşten-eşe (peer-to-peer) elektronik nakit sistemi*" olarak tanımlar[64]. Kurucu nitelikteki bu tanım, kripto varlık tanımlarında aracısız olma özelliğine vurgu yapılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Ancak ilk kripto varlık olması sebebiyle bu tanım, kendinden sonraki varlık türlerini tam olarak kapsamamaktadır.

COŞKUN kripto varlıkları; "*bir hakkı veya değeri temsil eden ve kriptografik olarak korunan dağıtık defter veya benzeri bir teknolojinin kullanıldığı öyle kod parçacıklarıdır ki, taraflar arasında yapılan sözleşmede belirlenen hak ve borçlar sadece akıllı sözleşme ile ifa edilebiliyorsa, ancak akıllı sözleşme içerisinde ileri sürülebilirler*" şeklinde tanımlamaktadır[65]. Yazar bu tanımı yaparken akıllı sözleşme perspektifini öncelemiş; fakat kripto varlıkları tanımlarken onların sadece birer kod olduğunu ve değerini dışarıdan aldığını ek açıklamalarla belirtmiştir[66].

DEMİRBAŞ'a göre kripto varlıklar; "*İşlemleri ödemek için kullanılan nominal bir hesaba /adrese ilişkin sahipliğin dijital kaydı*" olarak tanımlanabilir[67]. Yazar, kripto paralar ile kripto varlıkların iç içe geçtiğine değinse de kripto varlıkların hukuki niteliği ne olursa olsun ödemede kullanılma amacının ağır bastığını ifade etmektedir.

---

62 Sıla Saygıoğlu, "Kripto Varlıkların Medeni Hukuk Bağlamında İncelenmesi", 2.

63 İrem Akıncı, *Kripto Varlıkların Mukayeseli Hukuk Açısından İncelenmesi ve İncelemelerin Türk Hukukuna Uygulanabilirliği* (Onikilevha, 2024), 3.

64 Satoshi Nakamato, *Bitcoin*.

65 Mehmet Egehan Coşkun, *Hukuki Açıdan Kripto Varlıklar ve İlk Kriptopara Arzı (Initial Coin Offering)*, 101.

66 Mehmet Egehan Coşkun, 96 vd.

67 Ahmet Akif Demirbaş, *Kripto Varlıkların Sermaye Piyasası Hukuku Açısından Değerlendirilmesi*, 43.

Tüm bu tanımlar incelendiğinde; yasal düzenlemelerde öncelikle finansal değeri haiz varlıkların tanımlandığı, birçok düzenlemede ise devredilebilirlik özelliğinin kripto varlıkların temelinde yer aldığı görülmektedir. Özellikle finansal kripto varlıklar düzenlenmekte, diğer alanlar ise sonraya bırakılmaktadır.

Kanaatimizce kripto varlıklar; kriptolojik sistemlerle güvenliği sağlanan, eşler arasında (peer -to -peer)[68] doğrudan (aracısız) kayıt yapılmasını mümkün kılan verilerdir. Bu tanım kapsamında zincir üstündeki tüm verilerin ayrı birer varlık olarak kabulü sağlanmıştır. Kripto varlıkların mahiyeti, Ethereum ekosistemi üzerinden örneklendirilerek daha somut hale getirilebilir. Ethereum sisteminde açık anahtarlar (cüzdanlar) arası veri transferi bloklar halinde sisteme kaydedilmektedir. Bu veri transferinin muhatabı bir sözleşme adresi ise bir komut olarak uygulama veya sözleşme ile üretilen yeni bir token, ilgili sözleşme üzerinden zincire işlenmektedir. Bu durumda sözleşme kodları, sözleşme cüzdanı, sözleşmenin çalıştırdığı uygulamalar ve tokenlar da bir veri olarak zincire kaydedilir. Ayrıca blok içinde önceki blok özeti, rastgele bir sayı, işlem ücreti transferleri, blok numarası, ödül varlığın gideceği hesap gibi diğer veriler de yer alır. Bu kapsamda, söz konusu verilerin tamamı zincir üstü kayıt / veri haizdir; ancak eşler arası bir kayıt (taraflardan biri sözleşme adresi de olabilir) söz konusu değilse, bunlar müstakil bir kripto varlık olarak değerlendirilmez. Bu durumda blok numarası zincir üstü bir veri iken kripto varlık değildir. Öte yandan zincir üstüne sadece 'link' sağlanarak kaydedilen bir resim dosyası bakımından da resim kripto varlık değil, fakat resmin bulunduğu yeri gösteren URL kaydı kripto varlıktır. Eşler arası işlemde aynı zamanda her işleme başka veriler de (örneğin metinler) girilebilmektedir. Örneğin zincir üstü kayda geçilmesi istenen duygu açıklamaları da bir varlık olarak yer almaktadır. Bir diğer örnek olarak cüzdanların oluşturulmasını sağlayan özel anahtarlar zincir üstü veri olmadığı gibi kripto varlık da değildir. Fakat açık anahtar teknolojisi bakımından zincir üstü veridir. Sonuç olarak, zincir üstünde kayıtlı her veri "zincir üstü veri" niteliğinde olsa da kripto varlık değildir. Buna karşılık, kanaatimizce her kripto varlık bir zincir üstü veridir. Belirtmek gerekir ki devredilebilirlik, değerinin olması, kendiliğinden değeri olması, token coin gibi kavramların kullanılmama sebebi bugün varlık olmayan verilerin sonradan değerlenip varlık olması durumundaki

[68] Peer-to-peer tanımı eşler arasında olarak ifade edilmektedir. Buradaki eşlerin blokzincir üzerinde işlem yapan taraflar olduğunun ifade edilmesi gerekir.

kargaşanın önlenmesidir. Ayrıca tercih ettiğimiz tanım, orijinal tanıma daha yakın ve geniş tutularak devredilemez varlıkları da kapsayan daha geniş bir tanım şeklini almıştır. Dağıtık defter teknolojisi veya blokzincir kavramları da sınırlayıcı niteliği sebebiyle tanım dışındadır. Son olarak varlık olmayan fakat irade, işlem, açıklama olan verilerin de dahil edileceği çok daha kapsayıcı bir yapı oluşturulmuş ve zincir üstü kavramı kullanılmıştır.

Tanımımızda verilerin eşler arasında olmasına vurgu yapılmış olmakla birlikte; bu vurgunun, çoğu zincir özelinde kaydın bir cüzdan ile muhatap adres arasında yapılma zorunluluğu gözetilerek yapıldığı ifade edilmelidir. Nitekim eğer zincir kuralları muhatap unsurunu zorunlu kılmıyorsa, dağıtık defter teknolojisine yapılan doğrudan kayıtlar kanaatimizce kripto varlık olarak kabul edilebilir. Özellikle devredilemez nitelikteki ruh bağı tokenları veya sadece beyan içeren kayıtların zincire işlendiği durumlarda da oluşan bu token veya kayıtların birer kripto varlık niteliğinde olabileceği düşünülmektedir.

C. Kullanılan Terminolojinin Değişimi

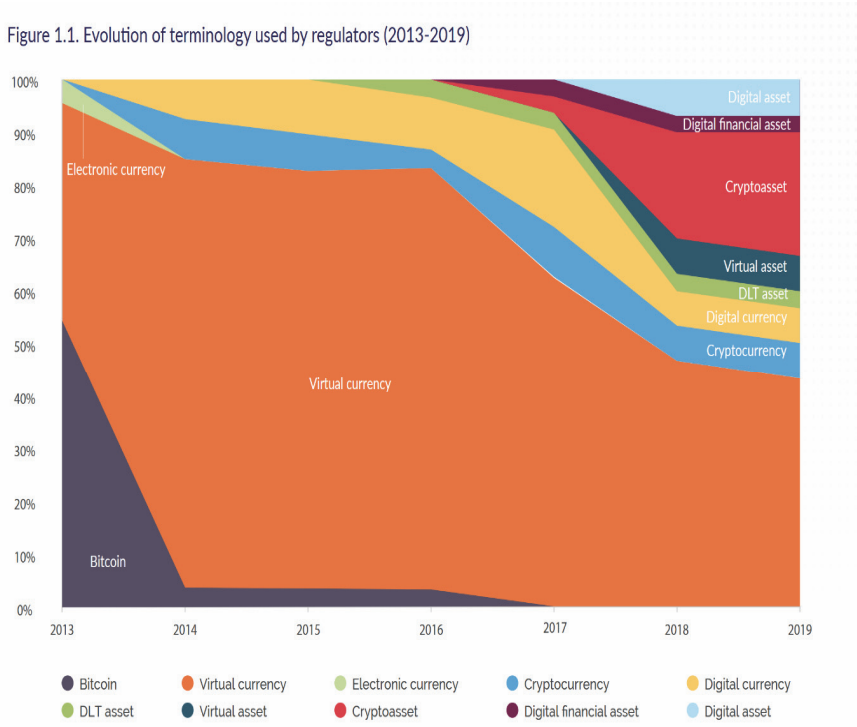
Kripto varlık düzenlemelerinde kanun koyucuların terminoloji tercihi zaman içerisinde evrilmiştir. Şekil 1'de görüleceği üzere, önceleri düzenlemelerde yalnızca Bitcoin veya kripto para kavramı kullanılırken 2018 yılından itibaren "para" (currency) terimi terk edilmeye başlanmış ve daha ziyade "varlık" (asset) terimi öne çıkmıştır. Günümüzde sanal, dijital veya kripto varlık kavramları sıklıkla kullanılmaktadır[69]. Halihazırda en yaygın kabul gören ifade "kripto varlık" kavramıdır[70]. Bununla birlikte, dijital veya sanal varlık kavramları üzerinden daha geniş kapsamlı düzenlemelerin yapıldığı da Şekil 1'de gözlemlenebilir. "Sanal varlık" kavramı, bilhassa AML-KYC bağlamında FATF ve ilintili düzenlemelerde tercih edilmektedir. 2025 yılı itibarıyla "kripto varlık" (crypto asset) ifadesi, dünya genelinde hâkim terminoloji olmayı sürdürmektedir[71].

---

[69] Hugo Coelho vd., *CCAF (2024) the 2nd Global Cryptoasset Regulatory Landscape Study*, 20.

[70] Gelişmiş ekonomilerde %60 ve globalde %35.9 oran ile en yaygın terim kripto varlık olduğu yönünde bkz. Hugo Coelho vd., *CCAF (2024) the 2nd Global Cryptoasset Regulatory Landscape Study*.

[71] Öğretide bir görüş kripto para kavramının, paranın fonksiyonları taşıması sebebiyle, kripto varlık kavramı yerine tercih edilmesi gerektiğini savunmaktadır. Bkz. Beyza



Şekil 1 - Kanun Koyucuların Terminoloji Kullanımındaki Dönüşüm[72]

II. KRİPTO VARLIĞIN TEKNİK ÖZELLİKLERİ

A. Genel olarak

Kripto varlıkların teknik özellikleri, uygulanacak hukuk kuralları-nın belirlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Bu bağlamda özellikle kripto varlıkların arka planında yer alan blokzincir, tangle (arap saçı), akıllı sözleşmeler gibi teknik gelişmelerin incelenmesi gerekir. Esasen

Arslan, "Teknik ve Ceza Hukuku Boyutuyla Kripto Paranın Kara Para Aklama Suçunda Kullanılması ve Sonuçları" (Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2023), 10, https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=kIrIdtdJ31bRgjb6fHvMUUpkyxdAExBnN_-lNnqaS_eTIQOr09FFD_a8n4bPSCfE. Benzeri yönde bkz. Deniz Alp İmamoğlu, *Kripto Para Birimleri ve Türk Hukukunda Düzenlenmesi*, 4. bs. (Ankara: Seçkin, 2023), 19. Bu konuda bu kavramın hatalı olduğu yönünde bkz. Matthias Lehmann ve Tetsuo Morishita, ed., *Cryptocurrencies in National Laws: A Global Survey* (Brill | Nijhoff, 2025), 541, https://doi.org/10.1163/9789004722507.

72 Hugo Coelho vd., *CCAF (2024) the 2nd Global Cryptoasset Regulatory Landscape Study*, 20.

kripto varlıkların temelinde yatan mekanizmanın, dağıtık defter teknolojisi ve mutabakat (konsensus) olduğu görülmektedir. Mutabakata katılan tarafların gerçekliği, sürecin devamlılığı ve zaman damgasındaki öncelik gibi unsurlar, kripto varlıkların teknik altyapısında farklılıklara yol açmaktadır[73]. Belirtmek gerekir ki blokzincir teknolojisi, kripto varlık tanımının işaret edebileceği gibi salt bir veri tabanı değildir; asıl amacı merkeziyetsiz bir güven[74] inşa etmektir[75]. Sistemi güvenli kılan husus, blokların zincir şeklinde ve birbirinden kopmayacak biçimde birbirine bağlanmasıdır. Blokzincir ve tangle teknolojileri bir dağıtık defter teknolojisinin türü olup her DLT blokzincir değildir[76]. Bu farklı yapıların hangi hukuki sonuçlara sebep olacağı aşağıda tasnif yapılmak suretiyle incelenmiştir[77].

Kripto varlıkların en önemli özelliği, merkezi güvenilir kurumu tamamen dışlayarak sistemin kendiliğinden çalışabilir halde olmasıdır. Bu durum, birçok problemin çözümünü gerektiren karmaşık bir yapıdır. İktidarın yozlaştırma sorunlarını, iktidarın gücünü sınırlayan bir yapı ile değil; iktidarı ortadan kaldıran kurallar bütünü ile çözmek mümkün müdür? Bu çözüm girişiminde, blokzincir gibi teknolojilerin iktidarı ortadan kaldıran bir sistem mi, yoksa iktidarın belirli bir zümreye ait olmasını engelleyen

---

73 Detaylı bilgi için bkz. aşağıda "İkinci Bölüm – c. **Teknik (Teknolojik) Tasnif**"

74 Burada kullanılan 'trustless' ifadesinin güvensiz şeklinde çevrildiği görülmektedir, fakat aslında bahsedilenin güvene ihtiyaç duyulmayan şeklinde anlaşılması gerekir. Her ne olursa olsun merkezi bir otorite veya kişiye güven duyulmasa dahi sisteme yazılım vs. hususlarda kullanıcıların güveninin oluşması şarttır. Keza sistemine güvenilmeyen yazılımın da insanlar tarafından kullanılmayacağı aşikardır. Burada hali hazırdaki güvenilir aracıların ortadan kalkması yönündeki değişime vurgu yapılması için bu kavram kullanılmaktadır. Bu noktada Satoshi'nin tüm forumları ve piyasayı terk etmesinin kripto varlık ekosisteminin gelişmesinde ayrı bir katkısının olduğuna da değinmek gerekir. Zira onun ilk söylediklerinin doğruluğu, sistemin çalışacağına güvenin gelişmesi karşısında kişisel hırslar ile sisteme müdahale olmayacağına dair inanç da Bitcoin'in yaygınlaşmasında önemli bir rol oynamıştır. Bkz. Nick Ward, "5 Unexpected Benefits of Satoshi's Anonymity for Bitcoin's Future", Medium, 26 Nisan 2023, https://nckp2p.medium.com/5-unexpected-benefits-of-satoshis-anonymity-for-bitcoin-s-future-79d510e85bdc.

75 Katıldığımız görüşe göre Satoshi Bitcoin teknik dokümanında güvene dayanmayan sistem inşası düşüncesi hatalıydı. Nitekim hiçbir siste, hiçbir güvene dayanmadan kullanılamaz. Benzeri yönde bkz. Kevin Werbach, *The Blockchain and the New Architecture of Trust*, 116.

76 Müge Çetin, *Sermaye Piyasası Hukuku Bakımından Kripto Varlıklar* (2023), 18; Feride Hilal İmal, *Hukuki Açıdan Stable Coin*, 31.

77 Bkz. Aşağıda "İkinci Bölüm – c. **Teknik (Teknolojik) Tasnif**"

'başka bir iktidar' mı olduğu sorusu güncelliğini korumaktadır[78]. Bu başlık altında, kripto varlıkların ve daha spesifik olarak blokzincir teknolojisinin hangi sorunlara ne tür yöntemlerle cevap verdiği analiz edilmiştir. Söz konusu tespitler yapılırken, kripto varlıkların ilk örneği olan Bitcoin özelindeki çözümlemeler esas alınmıştır. Bununla birlikte, sonraki zincirlerde çözülen birçok problem, akıllı sözleşmeler gibi kurumların altyapısını oluşturmaya devam etmektedir. Örneğin Ethereum, eşler arası aktarılan unsurun yalnızca bir kayıt veya birim değil, bir kod da olabileceğini; sistemin ise madenciler tarafından çalıştırılan sanal bir makineye dönüşebileceğini ortaya koymaktadır[79].

B. Teknolojinin Temelindeki Soru(n)lar

Bitcoin ve devamında gelişen projelerin, bir diğer ifade ile dağıtık defter teknolojilerinin çözdüğü üç temel husus bulunur: İlkin, güven sorunu çözülmektedir. Bunun için merkezi bir otoriteye ve dolayısıyla güven esasına dayanmayan, ancak güven duyulan bir sistemin varlığı gerekmektedir. İkinci husus, bu merkezsiz sistemle iletişime geçen kişinin kimliğinin doğrulanmasıdır. Son olarak, zincire yapılan kayıtlardan hangisinin 'doğru kayıt' olduğunun tespitidir. Özetle bu yapı, muhatabın güvenilirliğinden bağımsız ancak güvenilir bir ortamda doğru kaydı doğru kişinin yaptığını tespit eden karmaşık bir mekanizmadır.

Kripto varlıkların tarihine bakıldığında, birçok teknolojik gelişme bulunmaktadır. Diffie ve Hellman'ın açık anahtar kriptografisinin gelişimi ile tek taraflı fonksiyona dair matematiksel bilginin gerçek dünyada uygulanabilirliği mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır[80]. Merkle ağacı[81] ile özet ve onaylama işlemleri kolaylaştırılmıştır. Ayrıca zaman damgalarının oluşturulabilmesinin yanında, Lamport ve ekibinin Bizans Generalleri Proble-

---

78 Şeylerin iktidarının tartışıldığı konu için bkz. Nick Szabo, "Things As Authorities", Blog, Unenumerated, 24 Ekim 2006, https://unenumerated.blogspot.com/2006/10/things-as-authorities.html.

79 Vitalik Buterin, "Visions, Part 1: The Value of Blockchain Technology", Blog, Ethereum Foundation Blog, 2015, https://blog.ethereum.org/2015/04/13/visions-part-1-the-value-of-blockchain-technology.

80 Tekrara düşülmemek için bkz. Yukarıda " Birinci Bölüm – B. Kripto Varlığın Teknik Özellikleri - **2. Teknolojinin Temelindeki Soru(n)lar**"

81 Ralph Charles Merkle, *Secrecy, Authentication, and Public Key Systems*, Technical Report sy. 1979-1 (United States of America: Stanford University Information Laboratory, 1979).

mi makalesinden[82] çıkan teknoloji vasıtasıyla büyük sistemlerin mutabakata varması mümkün hale gelmiştir. Ek olarak Dwork ve ekibinin iş ispatı yönteminin ve Chaum'un kör imza metodunun teknik arka plandaki önemi yadsınamaz[83]. Haber ve Stornetta'nın dijital dokümanları zaman damgası ile damgalama üzerine makalesinde ortaya koyduğu dağıtık güven mekanizması ise dağıtık defter teknolojisinin önemli bir mihenk taşını oluşturmaktadır[84].

Kripto varlıklar denilince akla gelen ilk ve en yaygın uygulama Bitcoin'dir. Bitcoin'in kurucusu olan Satoshi Nakamoto'nun kim olduğu bilinmiyor olsa dahi, Bitcoin'in fikir babasının ve felsefi temellerini atan kişinin Szabo ve arkadaşları olduğunu ifade etmek gerekir. Bazı kaynaklarda Satoshi'nin Nick Szabo olduğu iddia edilse de[85] kendisi bunu birden çok konuşmasında reddetmiştir[86]. Bu röportajında, Timothy C. May ile "Cypherpunks" adlı bir grubun üyesi olduklarını belirtmiştir. Ayrıca May, bilim kurgu eserlerinde[87] tasvir

---

82 Leslie Lamport, Robert Shostak, ve Marshall Pease, "The Byzantine Generals Problem", *Acm Transactions on Programming Languages and Systems* 4, sy. 3 (Temmuz 1982): 382-401, https://doi.org/10.1145/357172.357176.

83 Cynthia Dwork ve Moni Naor, "Pricing Via Processing or Combatting Junk Mail", içinde *Advances in Cryptology — Crypto' 92*, ed. Ernest F. Brickell, Lecture Notes in Computer Science (Berlin, Heidelberg: Springer, 1993), 139-47, https://doi.org/10.1007/3-540-48071-4_10.

84 Stuart Haber ve W. Scott Stornetta, "How to Time-Stamp a Digital Document", *Journal of Cryptology* 3, sy. 2 (Ocak 1991): 105 vd., https://doi.org/10.1007/BF00196791.

85 Raşit Tavus, *Blokzincir Sistemlerinde Mağdurun Tespiti*, 106 dn. 306; "Nick Szabo Is Probably Satoshi Nakamoto", Gizmodo, 15 Mayıs 2015, https://gizmodo.com/nick-szabo-is-probably-satoshi-nakamoto-1704755126. Gerçekten de Szabo birçok açıdan https://unenumerated.blogspot.com/ sitesinde yazdığı yazılar önceki yaptığı akademik çalışmalar ile temel katkılarının yanı sıra teknik makalede bitgold sistemine hiç atıf yapılmaması, bitcointalk.org sitesinde kullanılan kalıp kelimeler ve yaptığı yazılı hatalar ile Nakamoto olması en muhtemel kişidir. Fakat açıkça kendisinin reddetmesinin ve kendi ile ailesinin güvenliği açısından gizli kalmaya devam etmesi, kimliğinin açığa çıkarılması için daha fazla açıklama yapılmaması daha yerinde bir yaklaşımdır. Zira hem Bitcoin topluluğunun hem de Satoshi'nin menfaati kimliğinin bilinmemesi yönünde daha değerlidir ve korunmayı hak etmektedir.

86 *Nick Szabo — the Quiet Master of Cryptocurrency | Co-Hosted by Naval Ravikant | the Tim Ferriss Show*, direktör Tim Ferriss, 2017, 2:34:27, https://www.youtube.com/watch?v=3FA3UjA0igY; "X'te Nick Szabo: '@Socrates1024 Not Satoshi, But Thank You.' / X", X (Formerly Twitter), 04 Temmuz 2014, https://twitter.com/NickSzabo4/status/485970285254815745.

87 Bu bilim kurgunun Ayn Rand'in Atlas Silkindi / Atlas Vazgeçti diye Türkçe'ye çevirilen romanı olduğunu ifade etmek gerekir. Roman John Gult adında bir kişinin yeni bir kapi-

edilen dünyanın gerçekleşebileceğine inandığını ve ellerinde bunu sağlamak için yeterli kriptografi teknolojisinin oluştuğunu ifade etmiştir. Aynı röportajda Szabo, bunun teknik olarak mümkün olduğunu fakat yine de sözleşmelerin yaptırım gücünün olması gerektiğini vurgulamıştır. Doksanlı yıllarda ise tüm bu arkadaş grubu kriptoloji ve internet teknolojisi alanında çalışmalarını sürdürmüştür. Dolayısıyla CYPHERPUNKS ekibinin kripto varlıkların fikir babası olduğu söylenebilir.

Hem Cypherpunk hareketi hem de Bitcoin'in ilk bloğu birlikte incelendiğinde bir 'güven' sorunu yaşandığı görülmektedir. Burada kastedilen güven, toplumun yapı taşlarına olan güvendir[88]. Herkesin güven duyduğu bu yapıların, aslında güveni zedeleyecek faaliyetler içerisinde oldukları düşünülmektedir. Dahası; kişiye güvene dayalı olmayan, kötü kullanıma ve insan müdahalesine açık bulunmayan, yani 'güvensiz' (trustless) bir gelecek inşası için çabalamışlardır. Buradaki güvensiz (trustless) ifadesi, blokzincirin temel unsuru olan ve güven duyulması gereken aracının (middleman) kaldırılması ile kendini gerçek dünyada gösterir. Güvensizlikten kastedilen güvenilmez olduğu değil, geleneksel güvene gerek olmadığıdır. Bu bağlamda sistemin dayanağı, merkezi otoriteler yerine kriptografi teknolojisi ve yazılımdır. Bir diğer ifade ile güven, kriptografi teknolojisine veya yazılıma yönelmiştir[89]. Bu sebeple aşağıda blokzincirin unsurları arasında güvensizlik unsuru ayrı bir başlık olarak açıklanmamıştır.

Satoshi Bitcoin'i tanıttıktan sonra Cypherpunk ekibinden birçok kişi buna destek vermiştir. Madencilik uygulamaları geliştirilmiştir. 2012 yılında genel halkın ilgisi artınca ve yeterli güvenliğe ulaşılınca Satoshi tamamen kendini soyutlamıştır. Diğer birçok projenin kurucuları bir veya birkaç kişiden oluşmakta ve bu sebeple söz konusu kurucuların vizyonları sürekli takip edilebilmektedir. Örneğin Vitalik Buterin, Ethereum projesinde en etkin kişi olmaya devam etmiş; görüşleri halk ve proje destekçileri tarafından da çoğu zaman takip edilmiştir. Büyük saldırı olayından sonra

talist ve özgürlükçü gelecek hayali ile sona ermektedir. Bkz. Ayn Rand, *Atlas Shrugged* (Random House, 1957).

88 Werbach'a göre, geleneksel sistemlerde güven, merkezi kurumlara emanet edilmiştir. Fakat bu durum, kurumun hata yapması veya kötü niyetli davranması halinde sistemin tamamen çökmesi riskini (single point of failure) beraberinde getirir. Kevin Werbach, *The Blockchain and the New Architecture of Trust*, 34.

89 Nick Szabo, "Unenumerated", 24 Ağustos 2008.

saldırının etkilerinin geri alınmasına yönelik çatallanma kararında, çoğunluğun Vitalik Buterin'i takip ettiği kolayca görülebilir[90]. Fakat belirtmek gerekir ki; niyeti iyi bile olsa bir kişinin işlemleri 'çalıntı' veya 'kötü' olarak adlandırmasına ve bu işlemleri geri alabilmesine karşı çıkanlar, Ethereum Classic adı altında yollarına devam etmiştir. O halde bu gelişmeler; Satoshi'nin kendisini Bitcoin'den soyutlamasının, kararların ortak akılla alınmasını ve genel halkın düşüncelerinin öncelenmesini sağlaması açısından önemini göstermektedir. Ayrıca ancak sistemin sorunsuz ve iyi bir şekilde çalıştığına dair güvenin bulunması en önemli hedeftir. Bilimsel şeffaflık üstün tutulsa dahi amaç güvenin geleneksel yapısından uzaklaşmaktadır.

Her sistemin açıkları bulunmaktadır. Fakat bu açıkları kapatan diğer mekanizmaların veya insanların rasyonel davranacağına dair güven ile sistemlerinin kurulması mümkündür. Örneğin %51 atağının yapılmaması, kural olarak Bitcoin sistemini bozmak için yapılacak emek, kaynak ve zaman harcamasının boş yere yapılmayacağına dair güvene dayalıdır. Fakat bu atak yapılsa dahi insanlar bu atak sonrası yapılan işlemleri değil, yeniden yürütülen işlemleri nazara alarak (ETH örneğinde olduğu gibi) atağı - ilk bakışta işe yaramış gibi görünse dahi- boşa çıkarabilir. Bu durum, sistemin sadece teknik olarak güvenliğinin sağlanmasıyla değil; kullanıcılarının genelinin iyi, güvenilir ve dürüst bir sisteme olan ihtiyacı sebebiyle kullanıcılara güvenilerek aşılmaktadır[91]. İyinin ve doğrunun hâkim olduğu, üstün tutulduğu bu tür sistemler desteği hak eder. Sisteme güven ise her isteyenin işlem yaptığı, bu sırada dürüst davrandığı, doğru ve yetkili kişinin doğru ve haklı kaydı tuttuğu kontrol edilerek sağlanır. İşte teknoloji güveni doğru kaydı ve doğru kişi teyidini çoğunluğun iyi olduğu varsayımı ile kurgulayarak sorunu çözmektedir.

Yukarıdaki sorunların önemi örnekle (metaforla) daha iyi anlaşılabilir. Bu çalışmada, soyut düzlemde gerçekleşen işlemlerin fiziki dünyadaki karşılıklarıyla karşılaştırılması amacıyla bir metafor kullanılmıştır. Söz konusu metafor, bir çapa noktası işlevi görmektedir. "Zincir gerçek dünyada

---

90 "DAO Hack Explained: How a Vulnerability Split Ethereum", erişim 26 Nisan 2026, https://www.gemini.com/cryptopedia/the-dao-hack-makerdao.

91 Nick Szabo, "Money, Blockchains, and Social Scalability", Blog, Unenumerated, 09 Şubat 2017, http://unenumerated.blogspot.com/2017/02/money-blockchains-and-social-scalability.html; Kevin Werbach, *The Blockchain and the New Architecture of Trust*, 28 vd.

manuel olarak kurgulansaydı hangi sorunlarla karşılaşılırdı ve bu sorunların çözümleri merkezsiz bir sistemi başaracak şekilde nasıl oluşturulurdu?" sorusunun cevabı tespit edilmektedir. Böylece dağıtık defter teknolojilerinin gerçek dünyada gerçekleşme ihtimaline dair bu metafor tasarlanmıştır:

1. Metaforun Başlangıç Kurgusu

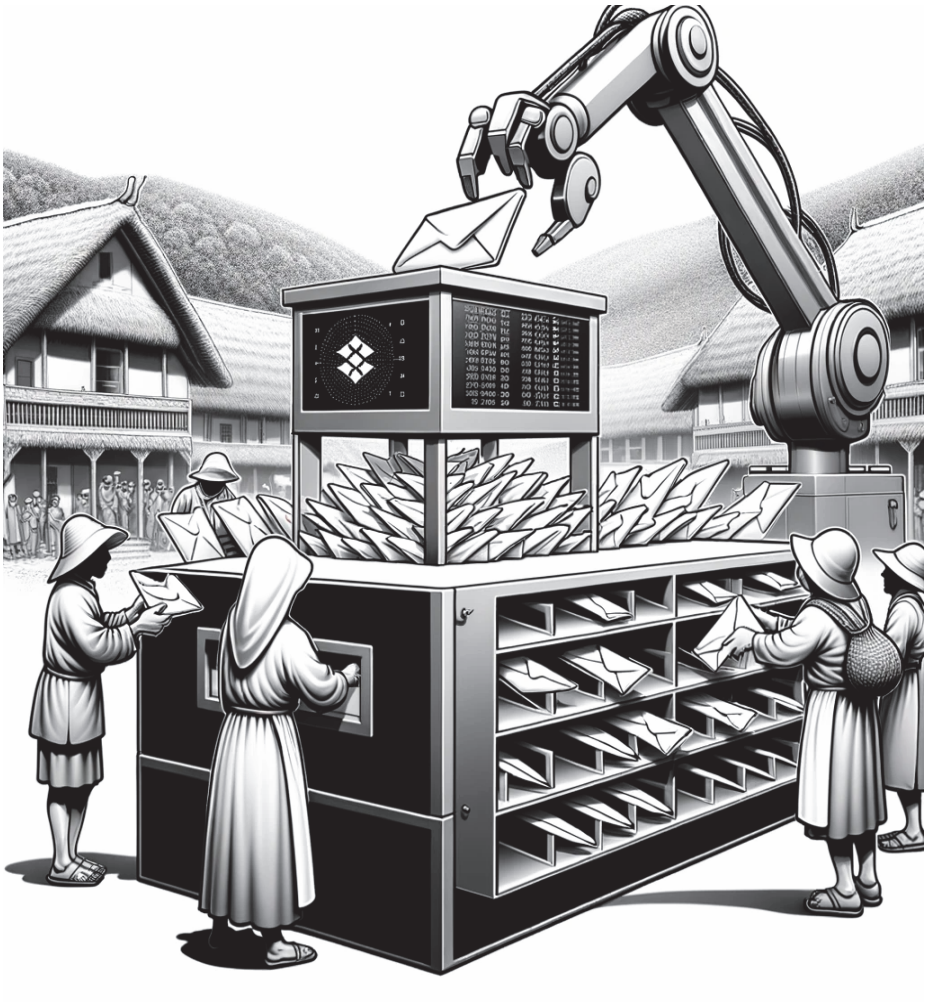
Bir köyde kişiler kendi kayıt sistemini kullanmak istemektedirler. Nitekim bu kişiler önceki denemelerinde kullandıkları takas ekonomisinden, ardından gelen mal para zorluklarından ve nihayetinde oluşan kaydî paraların sorunlarından kaçmak istemektedirler. Köy sakinleri bir araya gelerek, kaydî para veya banka kartlarıyla yapılan ödemelerin de sadece birer veriden ibaret olduğu gerçeğinden hareketle, köyün sistemini sıfırdan ve kendilerine ait olacak şekilde oluşturmayı planlarlar. Fakat bu köyde kayıt sisteminin kendi kendine işlemesi amaçlanmaktadır. Keza kayıt defterini tutması için herkesin güvendiği ve bunu uzun süre yılmadan yapacak bir kişi bulamamaktadırlar. Ayrıca bu kişi bulunsa dahi kendine ve başkalarına doğrudan veya dolaylı menfaatler sağlayıp sağlayamayacağı konusunda emin olunamamaktadır. Zira geçmiş uygulamalarda, parayla ilgili karar yetkisine sahip kişi ve kurumların zamanla yozlaşabildiği görülmüştür[92]. Bu sebeple bu sistemin kimse tarafından yönetilip denetlenmemesi gerektiğini düşünmektedirler.

İlk olarak köyün meydanına bir kutu koyulması düşüncesi ileri sürülmüştür. Bu kutu içerisine isteyen herkes kâğıt atarak; kimin, hangi işlemi, ne zaman ve kiminle yaptığını yazabilecektir. Bunu yazan kişinin doğru söyleyip söylemediği, bunu yazan kişinin bu yetkisinin olup olmadığı, benzer kayıtlar varsa hangisinin önce yazılacağı gibi problemler ilk bakışta karşımıza çıkmaktadır. Nitekim isteyen herkesin istediği kaydı yapabilmesi birçok güvenlik problemi oluşturduğu gibi kaotik bir yapıya kolayca dönüşebilir. Aslında bu senaryo ile elektronik ortamda dağıtık defter teknolojisi kullanılarak yapılacak merkezsiz kayıtlarda karşılaşılan sorunlar birbirine benzemektedir. Asıl sorun kimin ne sıklıkla bu kaydı yapabileceği ve kaydın diğerleri tarafından nasıl doğrulanacağı üzerine odaklanmaktadır. Bu bağlamda bu kutudaki kayıtların teyit edilmesi gerekir. Eğer teyit eden sistem dışı bir unsur olursa sistem merkezsizleşmeyi sağlayamaz. Bu sebeple her teyit mekanizması sistemde içkin olarak bulunmalıdır.

---

92 Raşit Tavus, *Blokzincir Sistemlerinde Mağdurun Tespiti*, 115 vd.

Merkezsiz bir sistem kurgusu güzel bir düşünce deneyi gibi olsa dahi daha ilk andan itibaren şu soruyu taşır: Bu sistemin çalışmasını, devamlılığını kim sağlayacaktır ve güvenliğini kim kontrol edecektir? Eğer burada birileri belirlenmez ise sistem devamlı olmayabilir ancak belirlenir ise merkezileşir. O halde sistem, isteyen herkesin katılabileceği şekilde planlanmalıdır. Katılım sağlandığında, kişinin yaptığı işlemin sisteme uygunluğunun teyidi bizzat sistem tarafından yapılmalıdır.



Şekil 2 – Köy metaforu[93]

93 DALL-E (görsel üreten yapay zekâ) vasıtası ile metaforumuza özgü çizilmiştir.

2. Doğru Yazıcı (Madenci) Teyidi

Doğru kişi teyidi ile iki tür teyit kastedilmektedir. Birincisi, kaydı yazacak kişinin (madenci, doğrulayıcı) kim olacağıdır. İkincisi işlemi yapan kişinin yetkili olduğunun tespitidir. İlk teyit bağlamında, kayıtları işleyecek kişilerin önceden belirlenmesi gibi çözümler merkezileşmeye sebep olacaktır. Herkes aynı anda yazabilsin denildiğinde kutunun çevresindeki kalabalık işlemleri yapmayı zorlaştıracaktır. Düzensizliği ve kaosu artıracaktır. O halde en iyi çözüm sistemin yazacak kişiyi seçmesidir. Eğer sistem belli kişilerin verilerini içinde taşırsa bu sistemi diğer köylerle nasıl uyumlu hale getirebilirler? Sistem rastgele (örneğin 'random' komutu ile) seçim yapmadığında veya bir listeye sahip olmadığında; bir hedefe ulaşan ilk kişinin belirlenmesi gibi alternatif yöntemler benimsenebilir. Örneğin sistem rastgele bir yere sensör koyabilir; yazıcı olmak isteyenler köy içinde dolaşarak sensörü ilk harekete geçiren (veya yumurtayı ilk bulan) kişi, yazıcı olarak kabul edilir[94]. Böylece kimin yazacağı konusunda bir yarışmanın kazananı olması fikri benimsenebilir. Ancak süreç ilerledikçe, herkesin sürekli bu yarışmada yorulmasına rağmen sadece bir kişinin kazanmasının verimsiz olduğu eleştirisi getirilmiştir. Köylülerden bazılarına göre hem bu yarışta avantajlı olanların merkezileşmeyi tetikleyeceği hem de sürekli herkesi koşturmanın anlamsız olduğu düşünülmektedir. Onlara göre sistemin kurgusu sürekli yazıcı olmak isteyenlerin içinden piyango ile seçildiği bir biçimde olursa daha verimli olabilir[95]. Ancak şimdilik yarışma yolu tercih edilmiştir. Her iki durumda da bu kişilerin dürüst kayıt yapması için teşvik mekanizması ve bu doğruluğun teyit mekanizmasının varlığı karşımıza çıkar. Bunun için yarışma yöntemini benimseyenler arasında yazılanların ilan edilip, yazıcı olmasa dahi diğer herkes tarafından kontrol edilebildiği bir yapı kurulması gerekmiştir. Fakat bunun da yeterli olmadığını düşünen piyango savunucuları, piyangoya girenlerin yazdıkları işlem-

---

94 Yazıcının rastgele belirlenmesi madencinin kim olduğu konusunda PoW yarışını içerir. Belirtelim ki Satoshi bu belirlemeyi aynı zamanda bloklar arası süreyi ayarlayacak şekilde tasarlamıştır. Aynı zamanda madenciliği teşvik için sistem içi kurduğu ödül mekanizmasını da varlık arzının sınırıyla ilişkilendirerek genellikle bir taşla çokça kuş vurmaktadır. Böylece sistem madencinin oluşturduğu bloğu zorluk seviyesine uygunluğu ile kontrol ederek yetkilendirmektedir. Dolayısıyla madenci belirlenmesi bir teyit değil yetki meselesidir. Fakat madencinin yaptığı işlemler geçmiş veriler ile çelişemez. Bu ise madencinin verilerinin doğrulanması ile bir dürüst madenci teyidini içerir.

95 Bu yöntem ise Bitcoin'in PoW sisteminin verimsiz olduğu yönündeki PoS sistemine denk gelmektedir. Günümüzde ikinci yöntem zincirler bakımından daha fazla tercih edilmektedir.

lerin yanlış olması karşısında bir teminat vermelerinin daha doğru olduğunu düşünmektedirler. Ancak bu teminat ilk bakışta 'akıllıca' olsa dahi henüz sistemin çok az kullanıcısı olduğu ve bu kayıt sisteminin birimi olan varlığın yani Köy Token'ın (KT) çok az olduğu durumlarda çok merkezi bir yapının bulunacağı ifade edilmektedir. Nitekim piyango sistemi efektif olmak adına yarışma yapılmamasını savunmakta; ancak sistemin güvenliğini teminat koyanlarla, yani sadece KT'si olanlarla sınırlayarak[96] başlangıçta merkezi bir yapıya yol açmaktadır[97].

3. İşlemi Yapanın Yetkili Olduğu Teyidi

Doğru yazıcı belirlendikten sonra yazılacak kaydın ne olduğu sorunu gündeme gelir. Bu yazıcı kutuya atılan kağıtları alıp herkese ilan edilen deftere yazacaktır. Fakat kâğıdın kim tarafından atıldığı ve bu kişinin yetkisinin olup olmadığı nasıl belirlenecektir? Eğer atan kişinin kim olduğu açıkça yazılır ise kimin nereye harcama yaptığı sürekli değiştirilemez bir halde kayıtlara geçecektir. Ancak bu kişiler bir lakap (cüzdan/şifreleme/kriptolama) kullanır ve diledikleri kadar lakap seçebilirler-

---

96 Proof of stake, yani pay ispatı yöntemini kullanan zincirler için madencilik faaliyetinde yine kriptografi kullanılmaktadır. Fakat kimin deftere yazıyı yazacağı önceden kura ile belirlenmektedir. Burada her bir kişinin hesabında kilitli tuttuğu değer miktarına göre kuraya katılma sayısı artmaktadır. Dolayısıyla matematiksel olarak olasılığa göre belli bir uzunlukta madencilik yapan kişilerin gerçekten tuttuğu miktar oranınca blok çıkarmaya başladığını gözlemlenmektedir. Bu mekanizmada tüm herkes emek, zaman ve kaynak harcadığı ve sadece bir kişinin kazanan olduğu dolayısıyla kazanamayan herkesin harcamalarının israf olduğu iş ispatı (PoW) mekanizması yerine, yarışacak tek kişinin kim olduğu belirlendiği bir hisse ispatı (PoS) mekanizması kullanılmaktadır. Bu haliyle kolayca PoS mekanizmasının PoW mekanizmasından verimlilik açısından iyi olduğu ifade edilebilir.

97 Modern zincirlerde bu piyangonun başlangıçta merkezi olmasının ve %51 atağına çok fırsat vermesinin aşılmasına ilişkin iki yöntem bulunmaktadır. Bunlardan biri ön kazı (pre-mint) varlıkların mümkün olduğunca çok kişiye karşılıksız verilmesi yönteminin tercihidir. Ancak paranın karşılığının aslında kişinin emeğini ve zamanını bir işe koyup karşılığında bir ödeme birimi almasını göz ardı eden bu yöntem adaletsiz sonuçlara sebep olur. Bu sebeple pre-mint yapılan birçok zincir başarısız olmaktadır. İkinci yöntem ise her iki sistemin iyi yanlarını almaktır. Buna göre başlangıçta yarışma aşaması yapılır. Az kişi varken verimsiz dahi olsa bu yarışma genel toplum için çok büyük kaynak tüketimi anlamına gelmez. Ancak sistem yeterince merkezsiz olduğunda artık piyango sistemine geçilebilir. İşte Ethereum gibi zincirler bu sebeple PoW ile başlangıç yapmış sonrasında PoS sistemine geçmiştir. Bu sayede merkezsizlik her iki yönde de mümkün olan en yüksek seviye devam etmektedir. IP-3675 temel güncellemesine zincirin çoğunluğu rıza göstermiş ve hâkim zincir iş ispatından, pay ispatına geçmiştir. Mikhail Kalinin, Danny Ryan, Vitalik Buterin, "EIP-3675".

se, ekonomik alenilik problemi çözülür[98]. Fakat bu tercih başka birçok sorunu gündeme getirmektedir. Üstelik halen teyit mekanizmasının nasıl olacağı ortaya konulmamıştır.

O halde kâğıdı atan kişinin yetkisinin olup olmadığı teyit edilmelidir. Bu durumda kutunun başına kimlik kontrolü yapan bir görevlinin beklemesi bir seçenek olarak düşünülebilir. Lakin bu yeniden merkezileşmeyi doğurur. Keza bu tarz bir denetim mecburi olarak bir tür karar verme mekanizması içerir. Bir süjeye bırakılan karar verme mekanizması merkezileşmeyi ve merkezileşme ise yolsuzluk ve kötüye kullanılma ihtimalini, aynı zamanda insani güvenlik açıklarını ortaya çıkarır. Öte yandan eski merkezi sistemler teyidi kendi sakladıkları veriler ile yapmaktadır. Olaydaki güvenlik görevlisi kişilerin yetkili olduğunu da ya önceki bilgisine dayanarak kontrol etmeli veya başka bir mekanizmanın varlığına güvenmelidir (T.C. kimlik kontrolü gibi). Görevlinin kendinde bu veriler varsa kendisi merkezi olur, başka bir yerden bu verileri teyit ederse hem kendisi hem o başka yer merkezi hale gelir. Merkezi teyit mekanizmaları çeşitlilik gösterebilir. Örneğin bir bankada teyit aşamasında imza, fotoğraf, şüpheli davranış gibi hareketler incelenir. Birçok web sitesinde de kendi sunucularında kullanıcıların oluşturduğu şifrenin yine kriptolanmış karşılığı tutulmaktadır. Kullanıcı şifreyi her girdiğinde mekanizma çalışmakta ve çıkan sonuçlar karşılaştırılmaktadır[99]. Köyümüzdeki istenmeyen güvenlik görevlisi de tanıdığı kişileri bilse dahi tanımadığı kişiler veya tanıdıklarının başka kayıtlar yazmasını kontrol edebilir olmalıdır. Böylece güvenlik görevlisi hem işlemleri hem yetkili kişinin yetkili olup olmadığını bilmelidir. Burada bu bilgiyi korumak ve lakap ile kişi arasındaki bağı koparmak için parmak izi doğrulaması benzeri bir sistem düşünülebilir. Bir diğer ifade ile veri

---

98 Gizlilik yönündeki diğer çözümler için bkz. Partala vd., "Non-Interactive Zero-Knowledge for Blockchain", 227946.

99 Önceleri sunucularda şifrenin kendisi saklanıp karşılaştırılmaktaydı. Bu ise sunucunun verileri ele geçirilince tüm kullanıcıların verilerine ulaşmayı mümkün kılmaktaydı. Fakat sonradan bu şifrenin doğrundan sunucuda saklanması yerine kriptolanmış halinin saklanmasına başlandı. Bu noktada insanların genelinin benzer şifreler kullanma eğilimi olduğu için kriptolanmış halinin karşılaştırılması da güvenlik açığı vermekteydi. Bu sebeple merkezi sistemler girilen şifrenin yanına salting (tuzlama) mekanizması dedikleri bir metot ile başka karakterler eklemektedir. Bu sayede aslında sistem şifrenin yanına kendi şifresini ekleyerek güvenliği artırmaktadır. Fakat burada da saldırgan, bu salting karakterlerini çözerse yine tüm verileri ele geçirmektedir. Bu yüzden artık modern sistemler çoklu salting veya her kullanıcıya özgü farklı salting yöntemlerini kullanmaktadır.

doğrulaması bir cihaza aktarılarak gizliliğin artması sağlanabilir. Bu da bu cihazı kimin çalıştıracağı, kimin ayakta tutacağı ve kimin güvenliğini sağlayacağı gibi sorunları gündeme getirir. Köyde önceden yaşanan sakıncalar sebebiyle merkezi otoriteyi oluşturacak çözümler reddedilmektedir. Önceden belirlenmiş madenci gibi önceden belirlenmiş karar verici güvenlik görevlisi de sistemin amacı olan merkezsizleşme ile zıt düşer.

Merkezsizleşmek isteyen köyde, lakabın ve sahibinin sistem tarafından kendiliğinden kontrol edileceği bir yöntem aranmaktadır. Bunu sadece bir kâğıt ve yazıdan ibaret olan sisteme entegre etmenin tek yolu, matematik dilinin kullanılmasıdır. Temel çözülmesi gereken matematik sorunu şudur: Kişinin bir sayısı olmalıdır ve bu sayı ile lakap üretilmelidir. Üretilen bu lakaptan tersine gidilerek sayı bulunamamalıdır. Ancak bu durumda lakabın üretilmesi sadece bu özel sayı ile mümkün olursa yazıcı kişi bu sayının kullanılıp kullanılmadığını nasıl belirleyebilir? Bu sebeple mekanizmaya bir denklem eklenmelidir. Bu denklem, özel sayının oluşturduğu lakap ile başka bir tek taraflı fonksiyon[100] arasında bir eşitlik kurmalı; özel anahtar bilinmese dahi denklemin birbirini doğruladığı durumda işlem onaylanmalıdır. Bu sebeple köydekiler bunu yapacak tek taraflı fonksiyonları araştırmış ve kendi kayıt sistemlerine özgü bir denklem oluşturmuşlardır[101]. Bu denklem bir teraziye benzetilebilir. Terazide önceden var olan

[100] Günümüzde en çok kullanılan tek taraflı özet fonksiyonu hem merkezi sistemlerde hem de merkezsiz sistemlerde SHA-256'dır. SHA-256 özünde hangi veri girilirse girilsin bütün veriyi 256 bitlik (32 byte) bir veriye dönüştüren tek taraflı özet fonksiyonudur. Bu yöntemde veriyi belli bir algoritma ile özetleme olduğu için fonksiyonun sonucundan, girdiyi tahmin etmek mümkün olmamaktadır. Fakat kolay ve bilinen, kullanıcı tarafından oluşturulmuş özel anahtarlar yerine sistemler kullanıcılara hazır özel anahtarlar sunmaktadır. Bu özel anahtar çok karmaşık olduğu için insan tarafından okunabilir daha da güvenli özel anahtarlar geliştirilmiştir. Burada ise en sık kullanılan yöntem 12 veya 24 adet rastgele kelimenin arasında boşluk bırakılarak yazılmasıdır. Bu sayede kelimeler hafızada tutulabilir (brain wallet – akıl cüzdanı) ve çok daha uzun veri olduğu için fonksiyonda geriye dönük tahmin yapma saldırılarının (brute force attacks) sonuç ihtimalini milyonlarca yıla çıkarmaktadır.

[101] Açık anahtar kriptografisi ile günümüz zincirleri çalışmaktadır. Açık anahtar teknolojisinin temeli Ellies'ın iddiasına göre kendi tarafından 1970'lerde atıldı. Bkz: "The Possibility of Non-Secret Encryption" J. H. Ellis (1970) (Ellis, "The History of Non-Secret Encryption", 267'den naklen.) Bu makalenin yayınlanmama sebebi İngiliz hükümeti yöntemi kendisi kullanabilmek için izin vermemesi olduğu yönünde Ellis, "The History of Non-Secret Encryption", 267. Öte yandan öğretide genel kabul ilk temellerin DIFFIE/HELLMAN tarafından 1976 yılında yayınlanan "New directions in cryptography" makalesinde olduğudurDiffie ve Hellman, "New Directions in Cryptography". Ayrıca açık anahtar kriptolojisine dair temel yapı taşlarından birinin pa-

kol genişlikleri bulunmaktadır. Bir tarafa lakap konulduğunda diğer tarafa sadece özel anahtar ağırlığında bir şey konulursa eşitlik sağlanmaktadır. Buna terazi kolunun uzunluğu bulmacası adı verilebilir. Ancak sistem dışında bir teyit olmayacağı için sisteme yani sadece kâğıda yazılan verilere güvenilen köyde bunu manuel yapmak için işlemlerin zarfa koyulması teklif edilmiştir. Zarfın üstünde lakap bulunmaktadır. Bu zarfın taklit edilmesini engellemek için herkese kullanılan formül öğretilmiş ve üzerine yazılan lakap bu formül ile uyumlu olmaktadır[102]. Bu formül her ne kadar tek taraflı fonksiyon içerse dahi deneme yanılma yöntemiyle de kolayca kırılamamalıdır. Bu taklit edilemezlik zorluğunun sağlanması amacıyla, zarfların başkası tarafından üretilme ihtimali milyarlarca yıl sürecekse; kutuya bu zarfla bilgi atanların yetkili olduğu güvenilir bir şekilde anlaşılabilir[103].

---

tentini alan ve kitap bölümünü yazan kişi ise Ralph Merkle'dır.Merkle, "A Digital Signature Based on a Conventional Encryition Function". Halen Merkle Tree teknolojisi ile icatları kullanılmaya devam etmektedir.

Açık anahtar kriptografisinde özel anahtardaki verinin kriptografik yöntem ile açık anahtara şifrelenmesi, bu açık anahtarın ise herkes tarafından bilinmesi sağlanmaktadır. Böylece ilgili, kriptografik yöntemi tekrar kullanarak açık anahtarı elde etmekte, yapılan işlemleri bu bilgiye sahip (yetkili) kişi tarafından yapıldığı teyidi sağlanmaktadır.

[102] Kripto varlıklarda kişinin yetkisini ispatlama için eliptik eğri kriptografisi adı verilen kriptografik yöntem kullanılmaktadır. Bu yöntemde gizli anahtar ile açık anahtar arasındaki bağda yine tek taraflı fonksiyon niteliği taşıyan eliptik eğri kriptografik işlemi vardır. Bu bağda, özel anahtarı olan kişi sabit formül aracılığı ile işlem yaparak açık anahtarını oluşturmaktadır. Açık ve gizli anahtar çifti ile yapılabilecek birçok kriptografik işlem vardır. Fakat bu çalışma ile ilgili olarak verinin şifrelenmesi yerine herkesin görmesi istenilen işlemin, yetkili kişi tarafından oluşturulduğunu, onun verisini açığa çıkarmadan sağlanması gerekmektedir.

[103] Kripto varlıklarda yapılan tek taraflı kriptografide, diğer tarafın tahmin edilmesi sadece bir işlemde dahi evrenin yaşının yaklaşık olarak 2^{211} katıdır. Bu sayıyı daha kolay anlatmak için 13.8 milyar yıllık olduğu düşünülen evrenin yaşı 2^{34}tür. Bu durumda 77 kez daha evrenin yaşının iki ile çarpıldığında bu sonucu elde edebiliriz. (Bu olasılık hesaplaması doğum günü paradoksu ve 10 milyar cihaz ile yapılacak bir saldırı ihtimali hesaplanmıştır.) Hash/özet fonksiyonu için kullanılan kriptografi için yapılan hesaplamanın günümüzdeki bilgisayar gücünün çok ötesinde olduğu vurgulanarak yapılmıştır. Şener, "İslam Borçlar Hukuku Açısından Akıllı Sözleşmeler", 21 vd. Fakat özet fonksiyonu dışında eliptik eğri kriptografisinde herhangi bir genel anahtardan özel anahtar üretiminin (daha kolay bir ifade ile kişinin özel anahtarının ele geçirilmesinin) süresi günümüz hesaplamasında zor olsa dahi quantum hesaplamasında çok kolay olabilir. Buna ilişkin yapılan teorik bir çalışmada bu sürenin tekli hesaplamada 58 saniye veya çoklu hesaplamada 8.3 saniyeye kadar düşebileceği tahmin edilmektedir. Litinski, "How to Compute a 256-Bit Elliptic Curve Private Key with Only 50 Million Toffoli Gates"..

4. Doğru İşlem Teyidi

Yetki sorunu sadece kullanıcının teyidini değil, yapılan işlemdeki yetkinin teyidini de kapsar. İlgili lakaptaki kişinin bu işlemi yapma imkânı (bakiyesi) tespit edilmelidir. Başka bir ifadeyle bu işlemi yapan kişinin hesabında yeterli varlığın bulunup bulunmadığı tespit edilmelidir. Kayıt mekanizması sadece lakapları bildiği için, sistem dışı bir veriye ulaşılmasına gerek kalmadan her lakabın ne kadar malvarlığına sahip olduğu bilinebilmelidir. Sistem kendisi bu yazılı varlığı üretip her lakabın hesabında ne kadar olduğunu güncel şekilde takip ederse o zaman kendiliğinden bu teyit yapılabilir. Madenci kutudan işlemleri sırasıyla alırken elindeki lakabın tablodan ne kadar varlığı olduğuna bakmalı ve her işlemi ilgili kişilerin hesabına kaydederek güncel varlıklarının kaydını tutmalıdır. O halde Metaforumuz bakımından kutuya atılan bilginin bir varlık devrine ilişkin olması durumunda kişilerin varlıklarının önceden belirlenmesi (açık anahtarlarında sahip oldukları değerin varlığının önceden tespiti) ile sorunun üstesinden gelinebilir. Yani bu zarflardan gelen bilgiler ile zarfın sahibi bilinmeden zarfa ait ne kadar varlık olduğu tespit edilmelidir. Bunu zincir dışı bir yere güvenmeden sistem içinde yapmanın tek yolu sistem kurulurken tüm hesaplardaki varlıkların kaydının yapılması ile mümkündür. Dolayısıyla kişinin işlemi yaparken anlık olarak ne kadar varlığının bulunduğuna dair bir tablo bulunmalıdır. Bu sayede kişi sahip olduğundan fazlasını harcayamaz. Ayrıca her işlem yapılırken güncelleme yapılırsa kişinin hesabındaki gerçekte var olan varlığı iki kez harcaması engellenmiş olur[104].

[104] Kripto varlık projeleri ilgili kişinin (cüzdanın) varlığının sistemdeki kaydına dair probleme iki açıdan yaklaşmaktadır. Bazıları önceden sistemde kullanılacak tüm varlıkları üretip hesaplara aktarmakta (pre-mint) ve bunu merkezi olarak dağıtmaktadır. Diğer yandan merkezsizliğe daha çok önem veren sistemler, baştan dağıtım işlemini yapmak yerine bu dağıtımı bir metoda bağlamaktadır Satoshi bu problemi 0 başlangıçlı sistemde varlığın arzını blok ödülleri ile sağlayarak (blok ödülü istenen adrese belli limite kadar varlık transferini mümkün kılmaktadır) aynı zamanda her cüzdanda en baştan beri ne kadar varlık kayıtlı olduğunu sistem içinde bilinebilir hale getirmiştir. Bu sayede oluşturulan Bitcoin'lerin hangi açık anahtarla ilintili olarak doğduğu bilinmektedir. Keza önceden hiç Bitcoin yokken ilk madencilik faaliyeti ile 50 bitcoin bir hesaba aktarılmıştır. Ardından yapılan her madencilik işlemi kayıt altına alınmış ve hangi hesapta ne kadar Bitcoin olduğu önceden bilinebilir hale getirilmiştir. Bu yöntem aynı zamanda merkezsiz sistem tarafından ödül olarak kullanılmaktadır. Bu sayede her hesapta ne kadar para olduğu bilinebilir hale gelirken sistemin de kendiliğinden işlemesi sağlanmıştır. Satoshi Nakamato, *Bitcoin*. Bu tür sistemlerde oluşturulan varlık geri alınamadığı için özel bir yöntem ile ilgili varlıklar teorik olarak yakılmaktadır. Var olmayan hesaplara aktarılan veya

Yazıcı kutuya atılan zarflardaki işlemleri bir deftere kaydetmektedir. Bu kutulara hafıza havuzu (mempool) denilmektedir. İsteyen herkes buraya yapmak istediği işlemi atabilir. Bunlar geçerli veya geçersiz işlemler olabilir. Bu işlemlerin deftere görevli tarafından yazılması (madencilik) için görevliye belli bir ödül verilmektedir (transaction fees / işlem ücretleri). Madenci de bu işlemleri bir araya toplayıp ilgili deftere yazmakta ve hangi hesapta ne kadar varlık olduğu kayıt altına alınabilmektedir. Bu sayede yetkili kişi hesabında olan miktarı istediği adrese[105] aktarabilir.

Bir diğer sorun; birden fazla işlemin, birbiriyle çelişen veya hatalı işlemlerin yapılmaya çalışılması durumunda deftere kaydın nasıl gerçekleştirileceğidir. Buna çifte harcama problemi denilmektedir[106]. Bu sorun aynı zamanda işlemlerin ne zaman yapıldığına dair zaman damgasını önemli kılar. Zira kişinin hafıza havuzuna (kutuya) attığı zarflardan hangisini önce attığı belirlenemezse, hangi işlemin öncelikle kaydedilip bakiyenin değiştirileceği de tespit edilemez. Bu sebeple çift harcamanın (double spend) önüne geçilebilmesi için yetkili kişinin yetkisini hangi sırayla kullandığının belirlenmesi zorunludur[107]. Sıranın belirlenmesi ise sistemin zamanı bilmesi ile mümkündür. Eğer tek amaç sadece öncelik -sonralık ilişkisi ise ve bu sıralamanın sistem dışındaki unsurlar açısından bir sonuca bağlanması gerekmiyorsa, zaman damgası bizzat sistem tarafından oluşturulabilir. Fakat tüm sistemleri birleştirecek bir zaman kavramı gerekiyorsa, esas alınacak zamanın hangisi olduğu önem arz eder. Metaforumuzda bu sorun kimin saatindeki bilginin esas alınacağı sorununa denk gelmektedir. Dolayısıyla zaman damgası için sistem içinde çalışan bir saat kurulabilir mi sorusu cevaplanmalıdır. Eğer bu sistem sadece bir kayıttan ibaretse ve merkeziyetsizlik hedefleniyorsa, sistem içinde bağımsız çalışan bir zaman

ethereumda olduğu gibi 0x0000000000000000000000000000000000000000 bir adrese değerlerin yollanması işlemine yakma (burn) denilmektedir. Bu tür zincirlerde sistemin kurgusundan dolayı geri alma veya yok etme bulunmadığı için kimsenin ulaşamayacağı hesapları çöp olarak kullanıp atma imkânı vardır. Zira ilgili hesaba bakılırsa günümüz itibariyle kabaca 429 milyon $ değerinde coin ve tokenin aktarıldığını görmekteyiz. etherscan.io, "Address".

105 Bitcoin sisteminde "böyle bir cüzdan bulunmamaktadır" tarzı uyarı veren cüzdanlar bulunmakla birlikte kişi henüz oluşturulmamış var olmayan bir açık adrese cüzdana da aktarım yapabilir. Zira sistem özünde hangi açık adreslerin ne kadar bakiyesinin olduğunun hesabının yapılması ve her isteyenin işlem yapabilmesi esasına dayanmaktadır.

106 Satoshi Nakamato, *Bitcoin*, 2.

107 Raşit Tavus, *Blokzincir Sistemlerinde Mağdurun Tespiti*, 101 vd.

ölçüm cihazı olamaz[108]. Bu durumda sistem, zamanı ölçmek yerine; her bloktaki kaydı, bloklar arasındaki öncelik -sonralık ilişkisine göre düzenlerse sistem içi bir mekanizma kurulmuş olur[109]. Her blok numaralandırılırsa, sistem bu sırayı işlem zamanı olarak esas alabilir. Bloklar halinde çalışmayan zincirler ise (DAG gibi) bu ölçümü ancak sistem dışından bir veri alarak veya sistem içinde zaman ölçen merkez oluşturarak çözebilir. Nitekim burada her işlem için öncelik sonralık değil sistemin gözünden öncelik sonralık sırası önem arz eder. Metaforumuzda merkezdeki robotik kolun, zamanın, ekranın çalışması için gerekli olan enerjinin sağlanması ve bu enerjinin kontrolü de bizi merkezileşme sonucuna götürür. O halde sistem ya kendiliğinden süresiz çalışmalı veya tüm herkes tarafından ayakta tutulmalıdır. İşte bu da kripto varlıkların temelinde yer alan dağıtık defter teknolojilerinin aslında herkes tarafından kayıt altına alınması ile doğrudan ilintilidir.

5. Sistemin Güvenilirliğinin Teyidi

Yazıcı belirlendikten ve kutuya atılan zarflar ile bunların içinde yer alan işlemlerin doğruluğu teyit edilebilir hale geldikten sonra, yazıcının bazı konularda teşvik edilmesi ve kontrolü gerekir. Örneğin yazıcının en başta bu yarışmaya girmesi için bir şekilde teşvik edilmesi gerekmektedir. Nitekim yazıcı, yarışmak için yoğun çaba sarf etmekte fakat birinci olamadığı her durumda tüm emeği boşa gitmektedir. Köydekiler bu teşvik için her sayfada 100 Köy Token'ının yazıcının istediği adrese yollanmasına izin vermiştir[110]. Böylece iş bittikten sonra ödül alınmaktadır. Kısacası yarışma sadece birinci gelmekten ibaret olmayıp aynı zamanda sayfaya ilgili işlem-

---

[108] Bu noktada Solana zincirindeki tarih kanıtı (proof of history) sisteminin sistem içinde çalışan bir saat değil fakat yine sistem içinde olayların zaman damgasının fonksiyonunun alınması ile öncelik sonralık ilişkisinin bilinmesi olduğu ifade edilmelidir. Bkz. Yakovenko, "Solana: A New Architecture for a High Performance Blockchain", 3 vd.

[109] Nicola Ann Harvey, "The Legal Classification of Cryptocurrency in South African Law: An Argument for Classification As Currency", 16.

[110] Bu imtiyazlar (ödüller/kazanımlar) olmadığı durumda kimsenin bu işlemi yapmak için kalıcı bir gerekçesi olmaz. Bu imtiyazlar da dışarıdan imtiyazlar olmamalı sistemin içinden imtiyazlar olmalıdır. Bitcoin zincirinde bu istenilen adrese önceden var olmayan Bitcoin'in yollanması ile sağlanmaktadır. Arzı sınırlı kılmak için bu miktarın üst sınırı bulunur. Yaklaşık her 4 yılda bir olacak şekilde bu ödül yarıyla indirilmektedir. Ödül miktarı 50 BTC ile başlamış olup, eserin yazıldığı anda 3,125 BTC'dir. Böylece Bitcoin merkezsiz olmaya ve sistemin tek başına kalmasına o kadar önem vermiştir ki her sorunun çözümünü sistemin kendi içinde çözmesini sağlamaya çalışmıştır.

lerin eklenmesini de içermektedir. Fakat yazıcıyı işlemleri sıraya koyup düzenlemeye ve yazmaya iten saik ne olacaktır? Keza yazıcı boş sayfaları da koyup ödülü alabilir. Eğer kutuya koyulanların sırayla alınması kararlaştırılırsa acil işlemi olan kişilerin öne geçememesi ve sistemin yoğun kullanıldığı dönemlerde birçok fırsatın kaçırılması söz konusu olabilir. O halde hem yazıcıyı daha fazla ödüllendirmek hem de işlem sırasını belirlemek amacıyla her işlemden işlem ücreti alınmaktadır. Daha fazla ücret almak isteyen yazıcı, en yüksek işlem ücretini veren işlemleri öncelemektedir.

Yazıcı hatalı, yanlış ve çelişkili bir kayıt girerse bu durum nasıl doğrulanabilir? Sistem, yazıcıya kayıtları girme yetkisi verdikten sonra yazdığı sayfayı doğru kabul etmektedir. Bu kapsamda kaydın gerçekten doğru olup olmadığının kontrolü, merkezsiz sistemlerde herkes tarafından gerçekleştirilmelidir. O halde yazıcının yazdığı işlemlerin yanlış, hatalı veya çelişkili olup olmadığının denetimi için defterdeki yaprağın yayımlanması gerekir. Köyümüzde bunun yapılması için hem mevcut varlık tablosu hem de son blok yayımlanmaktadır. İsteyen herkes eski bloklara da erişebilir. Hatta köyde bazı kişiler yazıcı olmasalar dahi yapılan tüm kayıtları kendi defterlerinde saklamakta ve yapılan her işlemi kontrol etmektedirler.

Defter kalınlaştığında ve geçmiş işlemlerin verisi büyüdüğünde, yeni işlemlerin geçmişteki işlemleri değiştirip değiştirmediği kontrol edilebilir olmalıdır. Bu sebeple köydekiler, yazıcıların önceki sayfanın özetini de kendi sayfasına eklemesini şart koşmaktadır. Böylece önceki sayfalarda yapılan değişiklikler tüm özetler bakımından (özet içeren sonraki bloktaki veri değiştiği için sonraki özet de değişmektedir) güncel özet bilgisi ile mukayese edilerek doğrulama kolayca sağlanmaktadır. Belirtmek gerekir ki hesap ile kişi arasında bir bağ varsa veya zarfın kime ait olduğu herkes tarafından bilinebiliyorsa, yukarıda bahsettiğimiz güvenlik ve kişisel verilerin alenileşmesi sorunu gündemde kalmaya devam eder. Bu sebeple bu kadar büyük bir kaydın, diğer bir ifadeyle herkesin sürekli yaptığı işlemlerin tutulduğu bir kayda dair hesapların (metaforumuzda zarfların) kime ait olduğu bilinmemelidir. Bu durum, kişinin teyidi ile değil; zarfı üretmekteki veya açık anahtarı oluşturmadaki spesifik (özel) anahtara sahip olan herkesin işlem yapmasına müsaade edilmesiyle sağlanır. Böylece veri mahremiyeti için özel anahtar ile kişi arasındaki ilişki tamamen koparılmış; gerçekte kişi doğru olmasa dahi özel anahtara sahip kişi yetkili kabul edilmektedir.

Deftere yapılan kayıtlar sayfa sayfa, yani blok halinde yapılıyorsa buna blokzincir denmektedir. Fakat satır satır yazılıyorsa bu yönteme DAG yöntemi denmektedir[111]. Bu açıdan bakıldığında her iki teknolojinin de aslında yaptığı, hangi hesapta ne varlığın olduğunun son haline ilişkin bir kayıt tutmaktır. Keza baştan itibaren kimin ne kadar varlığı olduğu biliniyorsa ve yapılan her işlem de açık bir şekilde yazılıyorsa, bu durumda transfer işlemlerinin hepsi hesaplardaki değişim miktarının hesap özelinde yazılmasından ibarettir. Ancak blokzincirlerde kendiliğinden çalışan unsurlar bulunmadığı (EVM ile farazi çalışma dışında) ve bunlar sadece birer kayıttan ibaret olduğu için bir saat mekanizması mevcut değildir. Bu sorun, bir hesaptaki işlem önceliğini blok başlığına (numarasına) göre ayarlamak suretiyle çözülmektedir. DAG'lar açısından blok olmadığı için çifte harcama ve diğer işlemlerdeki önceliğin belirlenmesi adına ayrı bir zaman damgası mekanizması zorunlu hale gelir. Bu tür graflarda genellikle belli bir noktaya uzaklık ile zaman damgası sağlanmaktadır. Blokzincir için ise zaman damgası yerine blok başlığında yazan blok sırası, zincirdeki işlemlerde öncelik sonralık sırasını belirler.

Akla gelebilecek bir diğer soru şudur: Bu yarışın tek bir kazananı olduğunun kontrolü var mıdır? Tek kazanan belirleyen her mekanizma yine sistemin merkezî hale gelmesine sebep olur. Bu sebeple yarışmanın kazananını sistemin kendisi belirlemelidir. Bunu belirlerken kullandığı kriteri aşan birden fazla yazıcı varsa sistem her iki kişinin de kaydını kabul etmek zorundadır[112]. Peki sırayla gitmesi gereken bu defterdeki yapraklara aynı anda iki yaprak konulabiliyorsa hangi yaprak doğru kabul edilecektir? Aynı sırada iki blok bulunması durumunda iki bloktan biri doğru kabul edilmelidir. Buna sistem dışında bir kabul mekanizması eklenmeyecekse sistem içinde de eşitliği ve adaleti sağlayan bir mekanizma eklenemez. O halde tek çözüm, herkesin istediğini yapmasına izin verilmesinden geçer.

---

111 Bu konuda aşağıda bkz. "Birinci Bölüm- D. Blokzincir Teknolojisinin Ortak Unsurları – 4. Blok"

112 Blokzincir açısından herkes aynı anda aynı veriyi işlememektedir. Zira bir madenci işlem sıralamasını diğerinden farklı yaptığı anda farklı bir girdi oluşturmaktadır. Bu sebeple aslında her madenci, defterin bir sonraki sayfasını dilediğince oluşturabilmektedir. Kimin madenci olduğuna dair karar mekanizmasının adına iş ispatına dayalı karar mekanizması denilmektedir. Bu yarışma sayesinde herkes aynı anda işlemi yapmamakta, böylece deftere yazılan yazıyı herkes görebilmekte, yazının doğruluğunun kontrolünü yapabilmekte ve onaylayabilmektedir. Tam da bu sebeple bu tür yarışmanın olduğu sistemlerin çok hızlı ve çok yüksek sayıda işlemi yapması istenmemektedir. Aksi durum bu kontrollerin yapılmasını engelleyecektir.

Şöyle ki bir sonraki yaprağı bulan madenci hangi yaprağı doğru kabul ediyorsa onun doğru kabul edilmesi gerekir. Fakat bu aynı anda yarışmayı kazanma durumu art arda yapraklarda tekrar tekrar gerçekleşirse sonuç ne olmalıdır? Bunun çözümü olarak köy kayıt sistemi 'zaman her şeyin ilacıdır' prensibini benimsemiş ve en uzun zincir hangisi ise onun esas alınmasını sağlamıştır. Fakat bu durumda geçerli olarak sisteme eklenecеği düşünülen yaprakların (blokların) ve hatta en uzun zincir belirlenene kadar işleminin geçerli olduğunu düşünen işlem taraflarının durumu ne olacaktır? Bu sayfaların yok sayılması fakat sayfa olarak zincirin içinde yer almaya devam edilmesi tek seçenektir. Mutabakatın en uzun defter kuralına göre sağlandığı durumda diğer kayıtlar defterde sayfa olarak bulunsa dahi zincirin (ana zincirin) içinde yer almamaktadır[113].

Sistem sırayla sayfaların eklenmesine devam ederken aslında yazıcıya verilen 100 KT aynı zamanda sistemdeki toplam KT miktarını ve arzını da belirler. Hem bu arzın sınırı hem de karışıklığın önlenmesi için sistemde belli aralıklarla sayfa çıkarılması sağlanmalıdır. Peki bu yavaşlatmayı ne sağlayacaktır? Sistem yazıcılar için yaptığı yarışmanın zorluğunu çıkan sayfa süresine göre güncellerse, çok hızlı çıkan bloklar yavaşlatılabilir veya çok zor olan yarışmalar sonucu yapılamayan kayıtlar hızlandırılarak yapılabilir hale gelir[114]. Fakat sistem içinde bir saat yoksa sistem dış dünya

[113] Bu 'yetim blok' adı verilen bloklar en uzun zincir açısından hiç sisteme girmediği kabul edildiği için yok hükmündedir. Bu sebeple bu seviyedeki merkezsiz bir sistemdeki işlemin sisteme ilk kaydı işlemin zamanı olarak nazara alınmaz. Birçok alıcı en Bitcoin sistemi için en az 6 blok onayı (ilgili bloğun zincirdeki doğru blok olduğunun kabulünü) aramaktadır.

[114] Örneğin Bitcoin her blokun 10 dakikada bir çıkmasını hedeflemektedir. Herkese açık bir hesaplama yarışması oluşturmuştur. Buna göre madenci önceki hash özetini alır, her bir işlemi yazar ve tüm bloğun tekrar SHA-256 ile özetini alır. SHA-256 kriptografik işlemi ile çıkan sonuç rastgeledir. Burada yarışmanın sonucunda hem blokun oluşması sağlanmış olmakta hem de yarışma bizatihi sistemin işlemesini sağlamaktadır. Böylece çıkan 256 bitlik rastgele verinin başındaki 0 miktarı sistemin zorluğunu belirlemektedir. Zira rastgele oluşan bu sayıların başındaki 0 miktarını belirlemek için madenciler yukarıda yazılan tüm bilgilerin yanına belli bir sayıyı ekleyerek tekrar şifrelemesini alır ve zorluk seviyesindeki 0'ı karşılayıp karşılamadığına bakar. Buna '2, 3, 4 .... n' ekleyerek devam ederler. Eklenen bu sayıya ise 'nonce' denilmektedir. İşte bu hesaplama hızı hesaplamayı yapan cihazların kapasitesine ve gücüne bağlıdır. Daha fazla ödül almak için madenciler daha fazla bilgisayar gücü elde etmeye çalışmakta, hatta sadece bu hesaplamayı yapacak donanım ve yazılımlar geliştirmektedirler. Bu isteyen herkesin yarışmaya aynı anda dahil olduğu dolayısıyla herkesin aynı anda 1, 2, 3, 4, ekleyerek yapmaya çalıştığı blokların üretimi için ciddi bir enerji harcanmaktadır. Bu yarışmadaki ödül sistemin içinde

zamanını nasıl bilecektir? Bunun için sistem, yazıcıdan deftere kendi bildiği saati küresel bir zaman birimiyle yazmasını ister. Fakat yazıcının zamanını asıl zaman olarak esas almaz. Kaldı ki bu zamanı yazdığında diğer kişilerin saatinden belli seviyede farklı yazması durumunda blok diğer kişiler tarafından reddedilir. Böylece geçmişe dönük ve geleceğe ait sayfalar oluşturulamaz.

Metaforumuz ve ilk kripto varlıklar karşılaştırıldığında; bu kayıt sisteminin herkes tarafından istenmediğine değinilmesi de yerinde olur. Nitekim kripto varlıklar bakımından bir kişi 'benim şu özellikleri olan kayıt sistemim bulunmakta isteyen kullanabilir' dediğinde ortak bir kayıt sisteminin varlığından bahsedilemez. Metafor bakımından bir kişinin köyün meydanına defter, kutu ve robotik kol koyması, herkes tarafından bunun kullanılacağı anlamına gelmemektedir. Gerçekten de her iki sistemde de başlangıçta birkaç meraklı kişinin bu sistemi kullandığı, sonra gerçekten adil bir şekilde işlediği diğerleri tarafından fark edildiği andan itibaren yaygınlaştığı anlaşılabilir. Köyde diğer kişiler takas ekonomisi veya devlet destekli paralar kullanarak işlemini gerçekleştirirken bazı kişilerin bu sistemi ve sistemin parasına değer verip kullanması mümkündür. Hatta birtakım kişiler sistemdeki parayı devlet destekli paraları kullanarak satın aldığında, her iki birim bakımından bağ (borsalarda pariteye denk gelen) oluşturmaktadır. Bu hususta birtakım kişilerin yabancı devlet paralarına, birtakım kişilerin kıymetli madene veya birtakım kişilerin yeni çıkan kripto varlıklara güvenmesi ve onları kullanması tamamen tercih meselesidir. Fakat bu tercih farklılığı, geniş anlamda ekonominin ölçeklenebilmesi için sistemler arasındaki değer farkının belirlenmesi ile mümkün olabilir. İşte

olduğu gibi yarışmanın kendisi de sistemin içinde olmalıdır. Fakat sistemin içindeki bir yarışma sabit bir yarışma olursa çok fazla kişinin katıldığı durumda blokların 10 dakikada bir çıkması sağlanamamış olur. O halde yarışmanın katılımcıların koyduğu emeğe ve bu emeğin gerçekten sonuç verip vermemesin göre zorluğunun değişmesine dair bir mekanizma daha gerekir. Bitcoin sisteminde bu yarışma zorluğu geçmiş blok sürelerine bakılarak verilen emeğe değil sadece sonuca göre değiştirilmektedir. Böylece yine sistem içinde bir çözüm üretilmiş ve bu çözüm sisteme hasredilmiştir. Bu bakış açısı ise aslında yaygın merkezsiz sistemler için büyük bir problem teşkil etmese dahi, yarışmada çok güçlü olan kişilerin gerçekteki gücünü kullanmayarak yarışmanın kolaylaşmasını sağlamasını ve kolay yarışmada tüm gücünü kullanarak kendi istediği anda yarışmayı kazanmasına imkân oluşturmaktadır. Bu sayede özellikle zaman yarışı olan durumlarda ve selfish-mining durumlarında birtakım sorunlar meydana gelebilmektedir. Eyal ve Sirer, "Majority Is Not Enough", 96 vd.; Gervais vd., "On the Security and Performance of Proof of Work Blockchains", 4.

kişiler bu kayıt sistemine rağbet gösterdikçe sistemin sınırlı arzı bulunan para biriminin değeri artar; rağbet azaldıkça ise diğer finansal araçlar karşısında değerinin azalmasına sebep olur.

Bir kayıt sistemi fiziki dünyada veya dijital dünyada kaydın kimin tarafından yapıldığını ve doğru kaydın yapılıp yapılmadığını çok güvenli bir şekilde teyit ediyorsa kayıt hayatına devam eder. Fakat bu sistemin merkezsiz olması isteniyorsa çıkan tüm engellerin aşılması gerekir. Bu engel aşma yöntemlerinde çığır açan Bitcoin, artık tüm bu sorunlara farklı çözümler üreten diğer kayıt sistemlerinin de ortaya çıkmasına sebep olmuştur[115]. Her isteyenin kendi kayıt sistemini tutması kabul edilebilir nitelikte değildir. Bu nedenle kullanılacak sistemin belirlenmesi adına, sistemin tüm tercihlerinin kaydın hangi amaçla kullanıldığına göre analizi zorunlu hale gelir. Örneğin bu yapı para yerine geçecek bir sistem olarak kullanılacaksa başka öncelikler ve tercihler; gerçek dünya varlıklarının kaydı için kullanılacaksa başka tercihler gerekmektedir. O halde Bitcoin zincirinin veya başka herhangi bir sistemin şu haliyle mutlak olarak tüm insanlar tarafından kabul edildiği ifade edilemez. Fakat her geçen gün daha fazla kişinin bu sistemleri kullandığı da yadsınamaz bir gerçektir.

Yukarıdaki faaliyetlerin zincir teknolojileri ile otomatikleştirilmesi, hesaplamaların bilgisayarlara, sistemlerin yerini algoritmalara bırakması ise bu teknolojinin gelişmesini sağlamıştır. Bu sayede güvenilir olsa da olmasa da isteyen herkes kutuya istediği işlemi atmakta; deftere ise zaman damgalarına bakılarak, yetki kontrolü yapılıp "doğru" işlemler tescil edilebilmektedir.

Sistemin güvenilirliğinin teyidi bakımından ise sistemin hep aynı kalıp kalmadığı gözlemlenmelidir. Bu teyidi sistemin kendisi yapamayacağı için güvenilirlik kontrolü diğer kişilere bırakılmıştır. Sistem kullanıcıları, çalışan kayıt sisteminin hangisi olduğuna kendileri karar verir. Fakat sistemde birtakım geliştirmeler ve değiştirmeler yapılacaksa, bu kim tarafından yapılırsa yapılsın yeni bir sistem olarak algılanır ve kullanıcılar tarafından kabulünü zorunlu kılar. Örneğin Bitcoin Cash çatallanması sırasında Bitcoin zincirinde olan birtakım kurallar değiştirilmek istenmiştir[116]. Blok kapasitesinin artı-

[115] Yakovenko, "Solana: A New Architecture for a High Performance Blockchain", 3 vd.; Buterin, "Sharding FAQ"; Serguei Popov, "The Tangle".

[116] SegWit karşıtı bir görüş zinciri hızlandırmanın yolunun blok boyutunu büyütmek ve sıklığını artırmaktan geçtiğini düşünerek bu güncellemeyi yapmıştır. Ancak Bitcoin zin-

rılması hedeflenmiştir. Her iki sistem de günümüzde hayatta kalmaya devam etmektedir. Fakat bu çatallanma ciddi tartışmalara sebep olsa dahi herkes tarafından kabul edilmediği için Satoshi zinciri diyebileceğimiz sistem Bitcoin sistemi olarak kullanılmaya devam etmektedir.

Tüm bu sorunlar ve çözümlerden sonra en önemli problemlerden birisinin de bu sistemin hem az hem çok kullanıcılı olduğu durumlarda verimli, yeterli ve hızlı çalışmadığı ifade edilmelidir. Bu sebeple bu kayıt sistemlerini hızlandırmak için ikinci katman çözümler gibi yöntemler ileri sürülmektedir[117]. Fakat hem ilk sistem olan Bitcoin'de hem de metaforumuzda hızdan öncelikle feragat edildiği; güvenlik ve merkezsizleşmeye önem verildiği ifade edilmelidir.

Son olarak, hiçbir sistem mükemmel değildir. Bu sebeple her sistemin açıkları bulunmaktadır. Fakat bu açıkları kapatan diğer mekanizmaların veya insanların rasyonel davranacağına dair güven sistemlerinin kurulması mümkündür.

C. Blokzincir Teknolojisi

Mevzuatımızda blokzincirin ne olduğuna dair bir tanım mevcut değildir. Ancak SPKa m. 3'te yer alan tanımlarda blokzinciri kapsayan dağıtık defter teknolojisi kullanılmıştır. Bu kavram kanunda tanımlanmamıştır. TÜBİTAK kriterleri m. 2'de ise dağıtık defter ağı "*İşlemlerin bir uzlaşma mekanizmasıyla doğrulanarak kaydedildiği ve bu kayıtların düğümler arasında senkronize şekilde tutulduğu, merkezi olmayan bilgi işlem yapısı*"; dağıtık defter teknolojisi ise "*İşlem kayıtlarının ve durum verilerinin, dağıtık işleme ve depolama olanağı sağlanarak merkezi bir otoriteye ihtiyaç duyulmaksızın; eş katılımcıların işlettiği düğümlerden oluşan bir ağ tarafından mutabakatla doğrulandıktan sonra yine düğümlerde kopyalarının tutulduğu teknoloji*" olarak tanımlanmıştır. Böylece kripto varlıklar düzenlenirken hem blokzincir dışındaki DAG teknolojisi kapsanmış hem de gelecekte keşfedilebilecek yeni teknolojilerin de kavramın içine girmesine olanak sağlanmıştır.

Öğretide blokzincir, farklı perspektiflerden tanımlanmıştır. Doğancı'ya göre blokzincir; "*merkezi olmayan, işlemlerin ağdaki paydaşlar tarafından*

cirinin güncellenmesini kabul etmeyen kullanıcılar eski sistemi kullanmış, bir takım kullanıcı ise Bitcoin Cash'i yeni Bitcoin olarak kabul etmiştir. *Wikipedia*, "Bitcoin Cash".

117 Poon ve Dryja, *The Bitcoin Lightning Network: Scalable Off-Chain Instant Payments*, 1 vd.

onaylanmak suretiyle bloklar şekilinde kamuya açık ve takma adlarla depolandığı ve bloklar eklendikçe büyüyen, değiştirilemez nitelikte bir veri tabanı uygulamasıdır"[118]. Bilgili ve Cengil ise kavramı "*merkezi bir otoritenin bulunmadığı, işlemlerin eşler arası gerçekleştirildiği ve blokların birbirine bağlandığı dağıtık veri tabanı*" olarak tanımlamaktadır[119]. Tavus ise "*silsile halindeki blok adı verilen, içinde ağda gerçekleştirilen işlemlere dair dijital verilerin kriptografi kullanılarak güvenli bir şekilde şifrelenip depolandığı, herhangi bir merkezi olmayan ve eşit paydaşlar tarafından bağımsız bir şekilde kayıt altında tutulan veri tabanı ağıdır*" şeklinde ifade etmektedir[120]. Kanaatimizce blokzincirdeki verilerin sadece ağda gerçekleştirilen işlemleri kapsamaması, kamuya açık olma zorunluluğu bulunmaması ve merkezi bir otoriteye bağlı da olabilmesi sebepleriyle bu tanımlar yeterince isabetli değildir. Bu sebeple, kanaatimizce, blokzincir, blok içindeki verilerin birbirleri ile sıkı şekilde ve silsile halinde bağlandığı veri tabanı olarak tanımlanabilir[121]. Böylece hem zincirler arası verilerin geçişkenliği hem merkezi olabilme yeteneği hem de değiştirilebilir özellikleri kapsayan daha geniş bir tanım yapılmış olur. Fakat belirtmek gerekir ki hem mevzuat tanımlarında hem öğreti tanımlarında kanaatimizce isabetli olmayarak[122] blokzincirdeki kayıtların değiştirilemez olduğu[123], merkezi olmadığı[124],

---

118 Doğa Ekrem Doğancı, *Blokzincirine Dayalı Akıllı Sözleşmelerin Hukuki Nitelikleri, Kuruluşu, Yorumu, İfası ve Bazı Örnek Hukuki Uygulamalar*, 31.

119 Fatih Bilgili ve M. Fatih Cengil, "Bitcoin Özelinde Kripto Paraların Ticaret Şirketlerine Sermaye Olarak Getirilmesi", *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 23, sy. 3 (2019): 4, 3.

120 Raşit Tavus, *Blokzincir Sistemlerinde Mağdurun Tespiti*, 103.

121 Benzer endişeler ile Güçlütürk blokzinciri "verilerin birbirlerine kriptografik algoritmalar kullanılarak bağlanmış bloklar içerisinde depolandığı ve kural olarak sadece ekleme yapılabilen bir veri tabanı" olarak tanımlamaktadır. Osman Gazi Güçlütürk, "Blokzincir ve Regüle Edilebilirlik", içinde *Gelişen Teknolojiler ve Hukuku: Blokzincir*, ed. Eylem Aksoy Retornaz ve Osman Gazi Güçlütürk (İstanbul: Oniki Levha Yayınları, 2020), 29. Bu tanım gerçekten de öğretideki en kapsayıcı tanımdır. Benzeri şekildeki tanımlar için bkz. Rabia Pelin ve Opan Gündal, "Blok Zincir Teknolojisinde Kişisel Verilerin Korunması", *Kişisel Verileri Koruma Dergisi* 6, sy. 1 (2024): 30; Zeyneb Esra Bozyel, *Blokzincir Tabanlı Dijital Varlık: Nitelikli Fikri Tapu (NFT) ve Vergilendirilmesi* (Ankara: Adalet Yayınevi, 2024), 20.

122 Aynı yönde bkz. Osman Gazi Güçlütürk, "Blokzincir ve Regüle Edilebilirlik", 27 vd.

123 Esra Dündar Aravacık ve Serhat Burmacıoğlu, "Blok-hukuk: Hukuki Değerlendirmeler Işığında Blokzincir Teknolojisi", *Banka ve Finans Hukuku Dergisi* 8, sy. 29 (2019): 27; Bükre Şeyma Dönder, "Blokzincir Tabanlı Sözleşmelerin Fikrî Mülkiyet Hukukuna Etkisi: Dönüşüm ve Öneriler", *Akdeniz Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 15, sy. 1 (Temmuz 2025): 652, https://doi.org/10.54704/akdhfd.1675422.

katılımcıların eşit olduğu, internet üzerinde çalıştığı[125] ve finansal işlemleri içerdiği gibi vurgular yapılmaktadır[126].

Blokzincirler genellikle "*işlemin oluşturulması*" → "*işlemin ağa yayılması*" →"*işlemin bloklara eklenmesi*" →"*işlem ve bloğun onaylanması*" adımlarını takip ederek çalışmaktadırlar.

İşlem oluşturma aşamasında kullanıcılar bir adresten başka bir adrese hangi işlemi yapmak istediklerinin girdisini yazarlar. Bu noktada bu işlemlerin kolayca yapılması için çeşitli cüzdan uygulamaları geliştirilmiştir. Bu uygulamalar son kullanıcı arayüzü ile anlaşılması güç olan kodlamaları otomatik yapmaktadır. Fakat her kullanıcı isterse blokzincirle hiçbir aracı vasıta kullanmadan da etkileşime girebilir. Gönderici adresin sahipliğini ise imzalama işlemi ile kullanıcı ispatlar. Burada çeşitli imza yöntemleri bulunsa da genellikle eliptik eğri yöntemi kullanılmaktadır. Bu sayede imzanın ne olduğunu görmeden/bilmeden ağdaki diğer kullanıcılar doğrulama yapabilirler. Böylece işlemin kullanıcı tarafından oluşturulduğu ve ağa yayılırken de değiştirilmediği, gerçek olduğu hızlıca tespit edilebilir.

İşlem oluşturulduktan sonra işlemin yayılması (broadcast) aşamasına geçilir. Bu aşamada kullanıcı blokzincir ağına işlemi yaptığını bildirir. Diğer düğümler veya varsa ana düğümler bu işlemi sahihlik, çift harcama[127]

---

[124] Zeynep Özkan, "Akreditifte Blokzinciri ve Akıllı Sözleşmelerin Uygulanabilirliğinin Hukuki Açıdan Değerlendirilmesi" (Yüksek Lisans Tezi, Galatasaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2022), 50, https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=kIrIdtdJ31bRgjb6fHvMUYBmB9PBO18RLp42xjRZBe7WQ_mvPS0VRl5LU5jmmxOb; Taner Dursun, "Blokzincir Teknolojileri", *TÜBİTAK Bilgem Teknoloji*, 2025, 6. Öte yandan öğretide bu dağıtık yapının açık blokzincirler için olduğu yönündeki bilgi için bkz. Sibel Kurt Toplu vd., "Blokzincirlerde Mahremiyet", *TÜBİTAK Bilgem Teknoloji*, 2025, 56; Gülçin Büyüközkan Feyzioğlu, "Teknolojide Yeni Çağın Başlangıcı: Blokzincir", içinde *Gelişen Teknolojiler ve Hukuku: Blokzincir*, ed. Eylem Aksoy Retornaz ve Osman Gazi Güçlütürk (İstanbul: Oniki Levha Yayınları, 2020), 4.

[125] Zeynep Özkan, "Akreditifte Blokzinciri ve Akıllı Sözleşmelerin Uygulanabilirliğinin Hukuki Açıdan Değerlendirilmesi", 50.

[126] Serkan Kaya, "Blokzincir Tabanlı Akıllı Sözleşmelerden Doğan Uyuşmazlıkların Çözümü", *Medenî Usûl ve İcra - İflâs Hukuku Dergisi* 18, sy. 52 (2022): 490, 52.

[127] Kripto varlık projeleri ilgili kişinin (cüzdanın) varlığının sistemdeki kaydına dair probleme iki açıdan yaklaşmaktadır. Bazıları önceden sistemde kullanılacak tüm varlıkları üretip hesaplara aktarmakta (pre-mint) ve bunu merkezi olarak dağıtmaktadır. Diğer yandan merkezsizliğe daha çok önem veren sistemler, baştan dağıtım işlemini yapmak yerine bu dağıtımı bir metoda bağlamaktadır Satoshi bu problemi 0 başlangıçlı sistemde varlığın arzını blok ödülleri ile sağlayarak (blok ödülü istenen adrese belli limite kadar varlık transferini mümkün kılmaktadır) aynı zamanda her cüzdanda en baştan beri

ve gerçekten bakiyenin varlığı konusunda kontrol ederler. Kontrol sonrası işlemler, işlem havuzuna konulur. İşlem havuzu ortak ve tek bir işlem havuzu olmak zorunda değildir. Gerçekten de farklı madenci havuzlarının veya cüzdan uygulamalarının kendi işlem havuzları vardır. Madenciler çeşitli zincir kuralları veya stratejik sebeplerle işlem havuzundan seçim yapıp işlem önceliğini sıralarlar. Bu noktada protokol kuralında varsa işlemin yaşı, kullanıcının ödeyeceği ücret, diğer işlemlerin ön koşulu olan işlemler, ağ sınırları, yoğun zamanlarda kendi işlemlerini önceleme gibi gerekçeler işlemlerin önceliğini belirler. Özellikle işlem ücretinin daha fazla belirlenmiş olması, işlemi, çoğu işlem havuzunda üst sıralara taşımaktadır[128]. Ağ kurallarına uygun olarak madenciler işlemleri blok haline

ne kadar varlık kayıtlı olduğunu sistem içinde bilinebilir hale getirmiştir. Bu sayede oluşturulan Bitcoin'lerin hangi açık anahtarla ilintili olarak doğduğu bilinmektedir. Keza önceden hiç Bitcoin yokken ilk madencilik faaliyeti ile 50 bitcoin bir hesaba aktarılmıştır. Ardından yapılan her madencilik işlemi kayıt altına alınmış ve hangi hesapta ne kadar Bitcoin olduğu önceden bilinebilir hale getirilmiştir. Bu yöntem aynı zamanda merkezsiz sistem tarafından ödül olarak kullanılmaktadır. Bu sayede her hesapta ne kadar para olduğu bilinebilir hale gelirken sistemin de kendiliğinden işlemesi sağlanmıştır. Satoshi Nakamato, *Bitcoin*. Bu tür sistemlerde oluşturulan varlık geri alınamadığı için özel bir yöntem ile ilgili varlıklar teorik olarak yakılmaktadır. Var olmayan hesaplara aktarılan veya ethereumda olduğu gibi 0x0000000000000000000000000000000000000000 bir adrese değerlerin yollanması işlemine yakma (burn) denilmektedir. Bu tür zincirlerde sistemin kurgusundan dolayı geri alma veya yok etme bulunmadığı için kimsenin ulaşamayacağı hesapları çöp olarak kullanıp atma imkânı vardır. Zira ilgili hesaba bakılırsa günümüz itibariyle kabaca 429 milyon $ değerinde coin ve tokenin aktarıldığını görmekteyiz. etherscan.io, "Address: 0x00000000...000000000 | Etherscan", Ethereum (ETH) Blockchain Explorer, erişim 27 Aralık 2025, https://etherscan.io/address/0x0000000000000000000000000000000000000000.

[128] Bu noktada işlemlerin ağda onaylanmayı bekleyerek 'askıda kalma' (pending transaction) sorunu ve çözümü bağlamında 'ücret artırarak değiştirme' (Replace-by-Fee) mekanizması öne çıkmaktadır. Örneğin Ethereum ağında, hesap tabanlı modelin bir gereği olarak hesaptan çıkan her işlemin tekil bir işlem sıra numarası (nonce) bulunur. Düşük işlem ücreti (gas fee) nedeniyle madenciler veya doğrulayıcılar tarafından uzun süre bloğa dâhil edilmeyen ve bellek havuzunda (mempool) takılı kalan bir işlem; aynı 'nonce' değerine sahip ancak daha yüksek işlem ücreti sunan yeni bir işlem ağa iletilerek hızlandırılabilir veya iptal edilebilir. Bu sayede ağ tıkanıklıklarında eski işlemlerin çok uzun süre onay beklemesinin önüne geçilmektedir.Andreas M Antonopoulos ve Gavin Wood, *Mastering Ethereum: Building Smart Contracts and Dapps*, 2. bs. (O'reilly Media, 2019), 390, https://github.com/ethereumbook/ethereumbook. Bu sistem daha sonra daha da geliştirilmiş ve EIP-1559 geliştirmesi ile en az ve enf fazla ücret gibi bir aralıkta emir verilerek işlemlerin listelenmesindeki pending sorunu azaltılmıştır. Bkz. Vitalik Buterin vd., "EIP-1559: Fee market change for ETH 1.0 chain", 13 Nisan 2019, https://eips.ethereum.org/EIPS/eip-1559. Bitcoin ve UTXO sistemi için evlat ebeveynini öder sistemi ile askıda kalma sorunu çözülmektedir. Bitcoin Optech, "Child Pays for Parent (CPFP)", Bitcoin Optech, 27 Nisan 2026, https://bitcoinops.org/en/topics/cpfp/.

getirerek buldukları blokları ağa yayarlar. Bu noktada blokzincir dışındaki yöntemlerde bloklama işlemi yapılmayabilir.

Stratejik önceliklendirme konusunda madencilerin dürüst davranmayıp ağ kurallarını kendi lehlerine manipüle etmeleri durumu öğretide 'bencil madencilik' (selfish mining) atağı olarak incelenmektedir[129]. Bu yöntemde madenci, bulduğu blokları hemen ağa yaymayıp gizli tutarak kendi zincirini uzatmakta ve bu yolla haksız ödül avantajı sağlamayı hedeflemektedir[130]. Aslında oyun teorisi bakımından incelendiğinde[131] bu atak gerçek anlamda bir güvenlik açığı değil kuralların sınırları içerisinde dürüst davranmama halidir[132]. Ethereum gibi ağlarda, bekleyen bir işlemin çok uzun süre havuzda takılmaması için işlem ücreti güncelleme benzeri mekanizmalarla veya aynı işlemi daha yüksek bir gaz ücretiyle tekrar imzalayarak eski işlemin hızlandırılması ve öncelik kazanması mümkündür[133].

İşlemin bloklara eklenmesine madencilik faaliyeti adı verilmektedir[134]. Madencilik, teknik olarak bilgisayarlar aracılığıyla karmaşık matematiksel bir problemin çözülmesi sürecidir[135]. Aslında iş ispatı yöntemini kullanan sistemlerde madenciler (miner), pay ispatı yöntemini kullananlarda doğ-

---

129 Ittay Eyal ve Emin Gün Sirer, "Majority Is Not Enough", *Communications of the ACM* 61, sy. 7 (2018): 96 vd., https://doi.org/10.1145/3212998; Arthur Gervais vd., "On the Security and Performance of Proof of Work Blockchains", *Proceedings of the 2016 ACM SIGSAC Conference on Computer and Communications Security*, 24 Ekim 2016, 4, https://doi.org/10.1145/2976749.2978341.

130 Ittay Eyal ve Emin Gün Sirer, "Majority Is Not Enough", 96 vd.; Arthur Gervais vd., "On the Security and Performance of Proof of Work Blockchains", 2 vd.

131 Kevin Werbach, "Trust, but Verify: Why the Blockchain Needs the Law", *Berkeley Technology Law Journal* 33, sy. 2 (2018): 490, https://doi.org/10.15779/Z38H41JM9N.

132 Fabian Ritz ve Alf Zugenmaier, "The Impact of Uncle Rewards on Selfish Mining in Ethereum", *2018 Ieee European Symposium on Security and Privacy Workshops (Euros&pw)*, Nisan 2018, 50-57, https://doi.org/10.1109/EuroSPW.2018.00013. Bunun bir güvenlik açığı olduğu yönünde bkz. Alihan Durukan, "Kripto Varlık Olarak NFT'ler ve İslâm Hukuku Açısından Değerlendirilmesi", 27.

133 Vitalik Buterin vd., "EIP-1559: Fee Market Change for ETH 1.0 Chain", Ethereum Improvement Proposals, 2019, https://eips.ethereum.org/EIPS/eip-1559.

134 Fatih Bilgili ve M. Fatih Cengil, *Blockchain ve Kripto Para Hukuku*, 64.

135 Murat Balcı ve Kerim Çakır, "Yasa Dışı Kripto Para Madenciliğinde Ceza Sorumluluğu", *İzmir Barosu Dergisi* 87, sy. 2 (2022): 199; İsmail Ergün, "Türkiye'de Kripto Para Madenciliğine Uygulanabilecek Adli ve İdari Yaptırımlara Dair Genel Bir Değerlendirme", *Güvenlik Bilimleri Dergisi* 11, sy. 1 (Mayıs 2022): 137, https://doi.org/10.28956/gbd.1023928.

rulayıcılar (forger) bulunur. Bu madencilik (mining) ve doğrulayıcılık (forging),[136] temelinde işlem listesini, istediği sırada bloklaştıracağının belirlenmesi ve sistemin yavaşlatılarak global uyum içinde gerçekleştirilebilmesi içindir[137]. Düğümler ve madencilerin ürettiği bloklardaki işlemler sürekli mukayese edilebilir. Böylece madencinin işlemi kötüye kullanması ve değiştirmesi engellenir. Bir diğer ifadeyle düğümler, ana düğümler ve madenciler kullanıcının işlemini ve birbirinin dürüstlüğünü ve sahihliğini kontrol edip onaylar. Bundan farklı olarak madenciler işlemi kayıt defterinde sıraya koyarlar.

Son aşama ise oluşturulan blokun ağa yayımlanması ve ağdaki sonra gelen bloklar tarafından onaylanmasıdır. Diğer blokların onayına göre blokların yetim blok[138] olup olmadığı tespit edilir.[139] Bunun için işlemin belli bir olgunluğa ulaşması beklenir. Örneğin Bitcoin için bu süre genel zorluk seviyesi çok daha düşük olduğu dönemde 6 işlem onayı olarak kabul edilmekte iken, tezim yazımı aşamasında genel eğilim 2 işlem onayına kadar kısalmıştır. Böylece bir işlem blokzincirdeki yerini almış olur. Bu süreç, blokzincir teknolojisinin temel güvenlik ve şeffaflık özelliklerinden biridir. İşlem, bir kez blokzincire eklendikten sonra zincir kurallarına aykırı olacak şekilde kural olarak geri alınamaz ve değiştirilemez; bu da işlemlerin güvenliğini ve doğruluğunu sağlar.

Böylece blokzincir ağları üzerinde işlemler; başlangıçta kullanıcılar tarafından oluşturulma, daha sonra ağa yayılma, bloklara eklenme ve son olarak onaylanma şeklinde bir dizi adımı takip eder. Bu süreç, blokzincir teknolojisinin güvenilir, şeffaf ve kural olarak değiştirilemez veri kaydını sağlama kapasitesinin temelini oluşturur.

D. Blokzincir Teknolojisinin Ortak Unsurları

Blokzincir (blockchain), çeşitli tarafları ve kuralları olan bir dağıtık defter teknolojisi (distributed ledger technology) türüdür. Blokzincirdeki

---

136 Osman Gazi Güçlütürk, "Blokzincir ve Regüle Edilebilirlik", 46.

137 Nick Szabo, "Unenumerated", 09 Şubat 2017.

138 Abdurrahman Çarkacıoğlu, *Kripto-para Bitcoin*, Araştırma Raporu (Ankara: Sermaye Piyasası Kurulu Araştırma Dairesi, 2016), 44 vd.; Ahmet Usta ve Serkan Doğantekin, *Blockchain 101 V2* (Bankalar Arası Kart Merkezi, 2018), 129, https://www.bkm.com.tr/wp-content/uploads/2019/08/15082019_kitap.pdf.

139 Peder ØStbye, "The Case for a 21 Million Bitcoin Conspiracy", *Journal of Financial Transformation*, çevrimiçi erken görünüm, 07 Mart 2018, 4, https://doi.org/10.2139/ssrn.3136044.

verinin niteliğine ve potansiyeline göre teknik yapı değişebilmektedir[140]. Bu bağlamda, değişmeyen ve değişebilen unsurların incelenmesi önem arz eder. Eşler arası işlem unsuru, özellikle akıllı sözleşme sistemi kullanan ve blokzincir 2.0 olarak isimlendirilen yapılar için geçerli bir unsur değildir[141]. Ancak bütün zincirlerde değişmeyen temel unsurlar şunlardır[142]:

1. Kriptografi

Kriptografi, geçmişte belirli bir anahtarın (formül, sayı vb.) karşılıklı iki kişide bulunması esasına dayanan (paylaşılan gizli anahtar) simetrik yöntemle, yani her iki tarafın da aynı anahtarı kullandığı şekilde uygulanmaktaydı. Ancak bu metot, çok sayıda kişiyle iletişime geçmesi gereken veya önceden tanımadığı kişilerle gizli iletişim kurma ihtiyacı duyanların gereksinimlerini karşılamamaktaydı. Bu ihtiyacın karşılanması amacıyla, açık (gizli olmayan) kriptografik bilginin aktarımı için ortak bir açık anahtarın kullanıldığı asimetrik şifreleme[143] tercih edilmektedir[144]. Blokzincirde de açık anahtar kriptografisi hayati bir rol oynar. Kriptografi, projelerde sadece yetkiyi belirlemek için değil; hesap ve blok içindeki veri güvenliğini (merkle tree yöntemi

---

[140] Anatoly Yakovenko, "Solana: A New Architecture for a High Performance Blockchain", 2020, 3 vd., https://solana.com/solana-whitepaper.pdf; Vitalik Buterin, "Sharding FAQ", Blog, 2017, https://vitalik.eth.limo/general/2017/12/31/sharding_faq.html; Serguei Popov, "The Tangle", Iota, 2018, https://assets.ctfassets.net/r1dr6vzfxhev/2t4uxvsIqk0EUau6g2sw0g/45eae33637ca92f85dd9f4a3a218e1ec/iota1_4_3.pdf.

[141] Aksi yönde bkz. Hakan Balkan, *Tokenizasyon, Tokenların Arzı ve Kripto Varlık Regülasyonları* (İstanbul: Aristo, 2021), 11. Gerçi akıllı sözleşmelerde yapılan işlemler bakımından da çoğu zincirde muhatap hesap bulunur ancak bunlar harici sahipli hesap (externally owned account) değil bazen boş bazen de sözleşme adresidir.

[142] Büyüközkan'a göre akıllı sözleşmeler, oyun teorisi de tüm zincirlerde bulunur. Gülçin Büyüközkan Feyzioğlu, "Teknolojide Yeni Çağın Başlangıcı: Blokzincir", 3. Akıllı sözleşmeler bakımından benzeri görüş için bkz. Mete Tevetoğlu, *Hukuki Yönleriyle Kripto Varlıklar ve Kripto Varlıkların İlk Arzı (Initial Coin Offering)*, Genişletilmiş 2. Bası (İstanbul: Aristo, 2021), 12 vd. Fakat kanaatimizce akıllı sözleşmeler tüm zincirlerde bulunmamaktadır. Aynı yönde bkz. Fatih Bilgili ve M. Fatih Cengil, *Blockchain ve Kripto Para Hukuku*, 39.

[143] Ahmet Faruk Şener, "İslam Borçlar Hukuku Açısından Akıllı Sözleşmeler" (Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2021), 18 vd., https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=sELqxhTlFGAjsbjOuuiyCGhOp9iDZjzXM6Y5PmkayktqCGQltljVmnD2IN52CQVQ; Ali Nizamettin Yıldırım, *Türk Borçlar Hukuku Bakımından Akıllı Sözleşmeler*, 2. Baskı (Ankara: Seçkin, 2024), 45 vd.

[144] Bkz. Yukarıda dn. 36

gibi)[145], bloklar arasındaki bağlantıyı, arzın sınırını yahut hızını ve gizliliğin sağlanmasını temin etmek gibi alanlarda kullanılmaktadır[146]. Sadece madencilik faaliyeti değil, blokzincirin oluşturulmasının neredeyse tamamında kriptografiden yararlanılır[147]. Nitekim blokzincirin güvenilir yapısını sağlayan temel husus da bu kriptografik güvenlik unsurudur[148] .

Açık anahtar ve gizli anahtar ikilisi, blokzincir üzerinde gizliliği sağlamaktan ziyade yetki kontrolü amacıyla kullanılmaktadır[149]. Zira blokzincir, iletişimin gizliliği ile değil şeffaflığı ile kaimdir[150]. İlgili açık anahtara sadece özel anahtara sahip olan kişi hükmedebildiği için, bu işlemler aksinin ispatı mümkün olmayan bir karine niteliğinde[151], diğer bir ifadeyle inkâr edilemez şekilde tespit edilebilmektedir[152]. Yetkili kişiyi doğrulama süreci dışında, her hesapta ne kadar değer olduğunun ve her hesabın yaptığı işlemlerin kaydının herkes tarafından görülmesi gerekmektedir[153].

---

145 Mimar Aslan, "Blok Zinciri Ağ Güvenliği ile Konsensüs Mekanizmaları ve Akıllı Sözleşmeler" (Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2022), 27,https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=CG8WvdvvxJP04Unr7Yecf2z2HyN92vpFXL_gLKRkfJ6RPr8wWWKDZcrAT-5KQlIm; Çağdaş Ozan Pamuk, "Akıllı Şebekelere Blokzincir Teknolojisinin Uygulanması ve Akıllı Sözleşme Oluşturulması" (Yüksek Lisans Tezi, İskenderun Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 2023), 37.

146 Yusuf Mansur Özer, *Kişisel Verilerin Korunmasında Blok Zinciri Modeli: Vaatler ve Hukuki Engeller* (Onikilevha Yayıncılık, 2020), 106 vd.; Fatih Bilgili ve M. Fatih Cengil, *Blockchain ve Kripto Para Hukuku*, 79.

147 Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcıları Çalışma Grubu, *Kripto Varlık Saklama Raporu*, v4, Blockchain Türkiye Platformu (Türkiye Bilişim Vakfı, 2025), 14 vd., https://bctr.org/wp-content/uploads/2025/06/KriptoRaporV4.pdf.

148 Raşit Tavus, *Blokzincir Sistemlerinde Mağdurun Tespiti*, 128 vd.

149 Zeynep Esra Tarakçıoğlu, "Kripto Varlıklar ve Ceza Hukuku Sorumluluğu", 306 vd.

150 Yusuf Mansur Özer, *Kişisel Verilerin Korunmasında Blok Zinciri Modeli: Vaatler ve Hukuki Engeller*, 87; Zeynep Esra Tarakçıoğlu, "Kripto Varlıklar ve Ceza Hukuku Sorumluluğu", 307; Buğra Mertcan Koç, "Kripto Varlıkların Hukuki Niteliği", 50 vd.

151 Kuantum hesaplamaları ve bilgisayarları bu karineyi tehdit etse dahi, Lance kafesi adı verilen şifreleme yöntemlerinin esasında kuantum dirençli kriptografiye imkân tanıdığı ifade edilebilir. İleride sorun oluşturacağı tahmin edilen geilişmeler günümüz kriptografisini tehlikeye atsa dahi kriptovarlık projeleri bu şifreleme ve kriptografi yöntemlerine geçiş yaparak bu tehlikeyi bertaraf edebilirler.

152 Raşit Tavus, *Blokzincir Sistemlerinde Mağdurun Tespiti*, 131.

153 Sibel Kurt Toplu vd., "Blokzincirlerde Mahremiyet", 57 vd. Örneğin Monero vb. gizlilik esasına dayalı projelerde dahi hesaplardaki değer kaydı tutulmakta, fakat bloklarda işlemler yapılırken hangi hesabın hangi hesaba para yollandığı gizlenmektedir.

Gizli iletişim amacıyla kullanılan asimetrik kriptografi sistemlerinde (örneğin SSL/TLS protokollerinde), el sıkışma (handshake) aşamasıyla taraflar arasında sadece o oturuma özel bir simetrik anahtar üretilmektedir[154]. Bu süreçte taraflardan biri, diğerinin açık anahtarını kullanarak gizli anahtarın tespiti için gerekli parametreleri iletir ve çözümleme sadece ilgili tarafın özel anahtarı ile sağlanır; böylece aralarında gizli bir iletişim kanalı tesis edilmiş olur. Ancak blokzincir teknolojisindeki işleyiş farklıdır. Kullanıcı, yapacağı işlemin içeriğini değil, öncelikle bu işlemin özetini (karma hash değerini) alır. Ardından bu özeti kendi özel anahtarı ile imzalar ve işlemi ağa şeffaf bir şekilde ilan eder. Diğer paydaşlar, bu imzayı göndericinin açık anahtarı ile doğrulayarak verinin değiştirilmediğini ve işlemin gerçekten o özel anahtarın sahibi tarafından yapıldığını teyit ederler. İşlem hacmini optimize etmek ve hesaplama maliyetini düşürmek adına belgenin tamamı yerine, verinin parmak izi niteliğindeki özeti imzalanmaktadır. Doğrulamak için işlemler tekrar özetlenir ve açık anahtar ile çözülür. Sonuç aynı ise yetki ve sonradan değiştirime yapılmadığı kontrol edilmiş olur.Veri gizliliğinin öncelendiği projelerde ise (örneğin Monero), halka imzalar (ring signatures)[155] veya sıfır bilgi kanıtları (zero-knowledge proofs) gibi daha ileri seviye protokoller kullanılarak işlem şeffaflığı ile veri gizliliği arasındaki denge farklı teknik usullerle sağlanmaktadır[156].

2. Hash (Özet/İz) Fonksiyonu

Blokzincir mimarisinde, verilerin kronolojik bir sırada birbirine eklenerek bir zincir oluşturabilmesi, önceki veri bloğu ile sonraki veri bloğu arasında matematiksel bir bağın bulunmasına bağlıdır[157]. Bu kapsamda, aynı algoritma kullanılarak (kriptografi yapılarak) bir bloktaki tüm işlemlerin ve verilerin özetinin çıkarılması suretiyle sonraki bloka bir özet mesaj iletilir[158]. Bu mesaj, sadece ilgili blokun tam olarak özetlenmesiyle elde

---

154 Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcıları Çalışma Grubu, *Kripto Varlık Saklama Raporu*, 14 vd.

155 Shen Noether, Adam Mackenzie, ve The Monero Research Lab, "Ring Confidential Transactions", *Ledger* 1 (Aralık 2016): 1-18, https://doi.org/10.5195/ledger.2016.34.

156 Sibel Kurt Toplu vd., "Blokzincirlerde Mahremiyet".

157 Zeynep Özkan, "Akreditifte Blokzinciri ve Akıllı Sözleşmelerin Uygulanabilirliğinin Hukuki Açıdan Değerlendirilmesi", 52 vd.

158 Parmıla Kargar, "Akıllı Sözleşme Tabanlı Tapu Kayıt Sistemi" (Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2019), 24, https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=npGs9H39x7G6401x51yqpD12V2sk4_QCXVYrpwKfMHaDz4H2tjiM7hRKVxtcPPKb.

edilebilir ve sonraki blokun başlığına kaydedilir[159]. Çoğu modern zincirin SHA-256 ile özetleme yaptığı gözlemlenmektedir[160]. Öte yandan özet fonksiyonu, zincirin hızlanması ve imzaların güvenliği için de kullanılmaktadır. Zira özel anahtardaki küçük sayıların tercihi halinde güvenlik açıkları oluşabilmektedir. Bu sebeple özel anahtarlarda özetleme ve bazen tuzlama gibi işlemler uygulanır.

Hash fonksiyonu, blokları birbirine bağladığı gibi aynı zamanda değişiklik kontrolünü de kolaylaştırmaktadır. Böylece hash, aslında bir güvenlik fonksiyonu olarak zincirde yer alır[161]. Bu bağlamda belirtmek gerekir ki hash fonksiyonları tek taraflı bir teyit mekanizmasıdır ve aynı girdiye her zaman aynı sonucu verir. Bu bakımdan, tüm dosya açılmadan yapılan değişikliklerin incelenmesinde de hash fonksiyonu kullanılır. Blokzincir işlemlerinde, yapılan işlemin inkâr edilemez ve aksi ispat edilemez şekilde delil teşkil edebilmesinin teknolojik temelinde de bu hash fonksiyonu yatmaktadır.

3. Zaman Damgası

Tüm merkezsiz dağıtık defter teknolojilerinin çözmesi gereken temel sorunlardan biri zaman damgasıdır[162]. Zira hangi işlemin önce yapıldığının belirlenmesi, çift harcamanın önüne geçilebilmesinin en etkili yollarındandır[163]. Çeşitli zaman damgası yöntemleri kullanılsa[164] da temelde tüm sis-

---

159 Ahmet Usta ve Serkan Doğantekin, *Blockchain 101 V2*, 120 vd.

160 Ahmet Faruk Şener, "İslam Borçlar Hukuku Açısından Akıllı Sözleşmeler", 21 vd. Örneğin DASH projesi x11 hash algoritmasını kullanmaktadır. ETHhash (Keccak 3 diğer adıyla SHA 3 - 256) Ethereum ve benzeri projelerde kullanılmaktadır. Avalanche snowlfake algoritmasını kullanmaktadır. Fakat kabaca SHA 2 ve SHA 3 çeşitlerinin en sık kullanılan algoritmalar olduğu görülmektedir. Detaylı algoritma incelemesi için bkz. Erkan Ünsal, Humar Kahramanli Örnek, ve Şakir Taşdemir, *A Review of Hashing Algorithms in Cryptocurrency | International Conference on Frontiers in Academic Research*, 07 Mart 2023, 546, https://as-proceeding.com/index.php/icfar/article/view/161.

161 Ahmet Usta ve Serkan Doğantekin, *Blockchain 101 V2*, 115.

162 Stuart Haber ve W. Scott Stornetta, "How to Time-Stamp a Digital Document", 105 vd.

163 Satoshi Nakamato, *Bitcoin*, 2; Phil Champagne, *The Book of Satoshi - the Collected Writings of Bitcoin Creator Satoshi Nakamoto* (United States of America: E53 Publishing, 2014),352,https://libertyme-library.s3.amazonaws.com/_Other+Books/Phil+ Champagne/BookOfSatoshi.pdf; Fatih Özden, "Fikhî Açıdan Kripto Para Sistemi -Bitcoin Örneği-" (Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2019), 19, https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=npGs9H39x7G6401x51 yqpH6AAf9Zhrq7y1SEflHDGVAr6Hd2DssDvx-sZNXz_Z7t.

temlerde, madencilerin veya diğer kullanıcıların zaman damgasını manipüle etmesinin engellenmesi amaçlanmaktadır[165]. Daha sıkı zaman kuralları blokzincirin performansını olumsuz etkilerken, daha gevşek kurallar güvenlik açığına sebep olabilir. Bazı sistemler, işlemlerin bir blokta toplanması yerine kendiliğinden işlemleri zaman damgası ile birbirine bağlamaktadır[166]. Örneğin Hashgraph'ın veya diğer tangle (arap saçı) teknolojilerinin amacı, kullanım arttıkça sistemin hızlanması ve dolayısıyla ölçeklenebilir olmasıdır[167]. Bu sebeple işlemleri bloklar halinde toplamak yerine doğrudan sisteme entegre etmektedirler. Bu durum ise madencilik faaliyetini aradan çıkarmaktadır[168]. Ancak blok zamanı veya blok sayısı gibi işlemleri tam olarak öncelik -sonralık ilişkisinde sıraya koymaya dair sorunlar bulunduğu için ortak zaman damgası daha önemli hale gelmektedir[169]. Bu sebeple zincirlerin çoğunda zaman damgası olarak 1 Ocak 1970 00:00:000 UTC anı esas alınarak geçen saniye sayısının yer aldığı "1770723665" şeklinde belirtilen zaman damgaları kullanılmaktadır[170]. Bununla birlikte, sistemin merkezsiz olması adına belli sınırlar içinde sapmalar kabul edilmelidir[171]. Zira bu dağıtık sistemlerde kesin zaman

---

164 Anatoly Yakovenko, "Solana: A New Architecture for a High Performance Blockchain", 3 vd.; Stuart Haber ve W. Scott Stornetta, "How to Time-Stamp a Digital Document", 102; Vitalik Buterin, *Ethereum White Paper: A next Generation Smart Contract & Decentralized Application Platform*, 2015, 18.

165 Marina Fyrigou-Koulouri, "Blockchain Technology: An Interconnected Legal Framework for an Interconnected System", *Journal of Law, Technology & the Internet* 9, sy. 1 (2018): 3, https://doi.org/10.1257/jep.5.1.97.

166 Carla Reyes, "Conceptualizing Cryptolaw", *Nebraska Law Review* 96, sy. 2 (2017): 392, https://doi.org/10.2139/ssrn.2914103; Michael Crosby vd., "Blockchain Technology: Beyond Bitcoin", *Applied Innovation Review*, sy. 2 (2016): 10, https://scet.berkeley.edu/wp-content/uploads/AIR-2016-Blockchain.pdf.

167 Leemon Baird, Mance Harmon, ve Paul Madsen, *Hedera: A Public Hashgraph Network & Governing Council*, t.y., 11 vd. Ayrıca bkz. Aşağıda "**a) Arapsaçı (tangle) Teknolojisi ve Dedikodu Protokolü**"

168 Fatih Bilgili ve M. Fatih Cengil, *Blockchain ve Kripto Para Hukuku*, 46.

169 Örneğin IOTA ilgili işlemin merkeze yakınlığına göre işlemi öncelik sonralık sırasında damgalamaktadır. Bkz. Serguei Popov, "The Tangle", 4 vd.; Peder Østbye, "Who Is Liable for an Attack on Cryptocurrency Consensus?", SSRN Scholarly Paper sy. 3442597 (Rochester, NY: Social Science Research Network, 25 Ağustos 2019), 5, https://doi.org/10.2139/ssrn.3442597.

170 Serhat Eskiyörük ve Ömer Tuğsal Doruk, ed., *Blokzinciri, Kripto Paralar ve Akıllı Sözleşmelerde Güncel Gelişmeler* (Gazi Kitapevi, 2021), 42.

171 Bu yönde her sistemin belli bir sapmayı tolere ettiği ancak bunun 'zaman damgası bağımlılığı' adı verilen bir saldırıyı mümkün kıldığı ifade edilmektedir. Bkz. Mustafa Kula-

değil, sistem içindeki öncelik -sonralık açısından kronolojik sıralama önemlidir[172]. Blok halinde olmayan sistemlerde zaman damgasının ve kurallarının kesin sonuçları azalmaktadır[173]. Kimi ülkeler, yaptıkları düzenlemeler ile blokzincir üzerindeki kayıtları delil olarak kabul etmektedir[174]. Özellikle zaman damgalarının bu tür kabullerde önemli bir yer tutacağı ifade edilmelidir.

SPKu'nun çıkardığı Bilgi Sistemleri Yönetimi Tebliği m. 23 gereği, zamanın atomik saatler ile temin edilmesi zorunluluğu bulunmaktadır. Bu sebeple Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcılarının (KVHS) blokzincir zamanını esas almaları mümkün değildir. Öte yandan öğretide[175] , zaman damgası vasıtasıyla 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu m. 3/h uyarınca elektronik imza ile oluşturulan belgelerin senet hükmünde olduğu ifade edilmiştir. Ancak kanaatimizce, kanun kapsamında elektronik sertifika hizmet sağlayıcısının bu imzayı atması gerektiği için, zincir kayıtlarının bu hükmün konusu olmadığı ifade edilmelidir[176].

---

lı, "Hukuki Boyutuyla Akıllı Sözleşmeler" (Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2024), 57, https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=cr4SkWLaRMhkDRBjqthpsTS0pQ9mvi0SjlpYQADe6bWGLeT1mpY21Jtd9q3FD3MS.

172 Peder ØStbye, "Who Is Liable for Cryptocurrency Consensus Mechanism (Mis)Representations?", *Ssrn Electronic Journal*, çevrimiçi erken görünüm, 2020, 6, https://doi.org/10.2139/ssrn.3548203; Nicola Ann Harvey, "The Legal Classification of Cryptocurrency in South African Law: An Argument for Classification As Currency" (Master Thesis, THE UNIVERSITY OF CAPE TOWN, 2019), 16; Vitalik Buterin, *Ethereum White Paper: A next Generation Smart Contract & Decentralized Application Platform*, 18; Anatoly Yakovenko, "Solana: A New Architecture for a High Performance Blockchain", 2.

173 Aksi yönde zaman damgasının madenciler tarafından koyulmasını adil bulmayan geliştiriciler, adil zaman damgası için bir medyan (ortalama) daha adil zaman ölçümü olacağını ifade etmektedir. Leemon Baird, Mance Harmon, ve Paul Madsen, *Hedera: A Public Hashgraph Network & Governing Council*, 19.

174 Order Amending Rule 902 to the Vermon Rules of Evidence, Rule 902. Self Authentication (2019), md. 13, https://www.vermontjudiciary.org/sites/default/files/documents/PROMULGATEDAdding%20%2813%29%20to%20VRE902.pdf.

175 Kardelen Filorinalı, "Non-fungible Tokens (NFT'ler) ve Fikir ve Sanat Eserleri Hukuku Yansımaları" (Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Bilgi Üniversitesi Lisansüstü Programlar Enstitüsü, 2022), 33, https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=sELqxhTlFGAjsbjOuuiyCPjbqzLKn5dZeURkqO0tsNDxWmQB2RBNDMDgk67D49oL; Nur Şura Öz, *Blokzinciri Teknolojisinin, Akıllı Sözleşmeler ve Kripto Paraların Karşılaştırılmalı Hukuk Bakımından Değerlendirilmesi* (Ankara: Yetkin Yayınları, 2023), 69.

176 Benzeri yönde bkz. Abdurrahim Altun, "Dijital Ortamdaki İmzaların Yazılı Şekil Şartını Sağlayıp Sağlamadıkları Üzerine Bir Değerlendirme", *Dokuz Eylül Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 27, sy. 1 (Mayıs 2025): 703, https://doi.org/10.33717/deuhfd.1605821.

4. Blok

Blokzincirin zincir haline gelebilmesinin doğal bileşeni bloklardır. Dağıtık defter teknolojilerinin (DLT) çalışabilmesi için her zaman kayıtların/işlemlerin bu şekilde bir araya getirilmesi zorunlu değildir. Fakat bir blokzincirden bahsedebilmek için blokların mevcudiyeti şarttır[177]. Bu özellik, blokzinciri diğer dağıtık defter teknolojisi türlerinden ayıran temel farktır[178]. Blokta; yazılım versiyonu, Merkle kökü, nonce, bits ve PrevHash (önceki blok özet) gibi meta verilerin yanı sıra blok gövdesinde yapılan işlemler yer alır[179].

Bloklar, zincirin yapı taşları olduğu için diğer unsurları da bünyesinde barındırır. Ancak bir unsur olarak blok, birden çok işlemin sicilde aynı anda varlık kazanabilmesine imkân sağlar[180]. Blokları önemli kılan husus, mutabakatın ne ve ne zaman olduğu kadar, sisteme yeni verileri işlemenin sınırlandırılabilmesidir[181]. Keza yüzlerce kişi aynı

---

177 Federal Council, *Legal Framework for Distributed Ledger Technology and Blockchain in Switzerland - an Overview with a Focus on the Financial Sector*, Federal Council report (Switzerland Federal Council, 2014), 17, https://www.newsd.admin.ch /newsd/message/attachments/55153.pdf; Denise Garcia Ocampo, Nicola Branzoli, ve Luca Cusmano, *Crypto, Tokens and DEFI: Navigating the Regulatory Landscape*, FSI Insights on Policy Implementation, no 49 (Basel: Bank For International Settlements, Financial Stability Institute, 2023), 48; *Kişisel Verilerin Korunması Hukuku ve Blokzinciri Teknolojisi Raporu*, Hukuk, Düzenlemeler ve Kamu İlişkileri Çalışma Grubu sy. v3, Blockchain Türkiye (Türkiye Bilişim Vakfı, 2022), 10, https://bctr.org/wp-content/uploads/2022/11/KVKKRaporuV03.pdf.

178 Federal Council, *Legal Framework for Distributed Ledger Technology and Blockchain in Switzerland - an Overview with a Focus on the Financial Sector*, 7.

179 Haibo Yi vd., "An Efficient Blockchain Consensus Algorithm Based on Post-Quantum Threshold Signature", *Big Data Research* 26 (Kasım 2021): 7, https://doi.org/10.1016/j.bdr.2021.100268; David Lee Kuo Chuen, ed., *Handbook of Digital Currency: Bitcoin, Innovation, Financial Instruments, and Big Data* (Amsterdam: Academic Presss Elsevier, 2015), 48, https://doi.org/10.1016/C2014-0-01905-3; Alexander Bauer, *Die Effektive Einzel- und Gesamtvollstreckung von Blockchain-basierten Kryptowährungen* (Duncker und Humblot, 2023), 44:26 vd., https://doi.org/10.3790/978-3-428-58549-6.

180 Anton Churyumov, "Byteball: A Decentralized System for Storage and Transfer of Value", 28 Ağustos 2020, 2, https://obyte.org/Byteball.pdf.

181 Jesse Yli-huumo vd., "Where Is Current Research on Blockchain Technology?-A Systematic Review.", *Plos One* 11, sy. 10 (Ekim 2016): 3, https://doi.org/10.1371/journal.pone.0163477; Saha Reno ve Md. Mokammel Haque, "Solving Blockchain Trilemma Using Off-chain Storage Protocol", *Iet Information Security* 17, sy. 4 (Temmuz 2023): 686, https://doi.org/10.1049/ise2.12124.

anda yüzlerce blok eklese bu bir kaosa sebep olacak ve mutabakat sağlanamayacaktır. Bu nedenle, sistemi yavaşlatmak ve düzenlemek amacıyla bloklar oluşturulmuştur[182]. Sistemin işleyişi, blokların keşfedilmesi ve ödüllendirilmesi temeline dayanmaktadır. Bloklarda yer alan bilgiler bir standarda bağlanmıştır. Birden çok blokta aynı işlemlerin aynı anda[183] yer almamasını sağlayacak yöntem, belli zaman kurallarına riayet eden tek bir blokun geçerli olduğu sistem kurgusudur. Diğer dağıtık sistemler ise sistemin kurgusunu blok keşfi ile değil, doğrudan kendi işleminin sisteme yazılması ve önceki işlemlerin onaylanması yöntemiyle gerçekleştirmektedir[184]. Bu iki yapı mukayese edildiğinde; birinde sicile her blok ile içinde çok sayıda işlem olan (genelde binlerce) sayfa eklenmekte, diğerinde (DAG gibi sistemlerde) ise herkes bir sonraki satırı doldurma işlemini yapmaktadır[185]. Blokzincirde de satırlarda işlemler vardır; fakat bu satırdaki işlemleri madenci, işlem havuzundan alarak topluca işlemektedir.

Blokların boyutu, gövdesinde yazılabilecek işlem sayısını sınırlayan ve dolayısıyla sistemin hızını belirleyen önemli faktörlerden biridir[186]. Blokzincir üçleminin temel kaynaklarından biri olan bu blok boyutu ve zincirin toplam kapladığı alan (düğümler/node için), sistemin ölçeklenebilirliği önündeki önemli engellerdendir[187]. Bu sebeple, güvenliğin yeterince sağlandığı durumda tangle (arap saçı) teknolojilerinin daha hızlı ve daha hafif teknolojiler olacağı öngörülmektedir. Öte yandan, tüm blok verisi indirilmeden kök özet veri-

---

182 Yungui Chen, Lei Yang, ve Liwei Tian, "A Study of Orphan Blocks in Public Blockchain", *2022 Ieee 2Nd International Conference on Data Science and Computer Application (Icdsca)*, 28 Ekim 2022, 220, https://doi.org/10.1109/ICDSCA56264.2022.9987777.

183 Her ne kadar teorik olarak aynı anda olmasa dahi bu farklılığı dağıtık sistemlerde zamansal olarak teorideki hassaslıkta ölçmek mümkün değildir. Bu sebeple yavaşlatmak ve sosyal olarak ölçeklenebilirliğin mühendislik bakımdan hızlı sistemler geliştirmekten daha önemli olduğu yönünde bkz. Nick Szabo, "Unenumerated", 09 Şubat 2017.

184 Kardelen Büşra Orkun, *Kripto Varlıkların Vergilendirilmesi*, 51.

185 Anton Churyumov, "Byteball: A Decentralized System for Storage and Transfer of Value", 2.

186 Bu yavaşlatma sebebiyle Bitcoin zincirinin zayıf ölçeklenebilir olduğu yönünde bkz. Colin Lemahieu, "Nano: A Feeless Distributed Cryptocurrency Network", 2018, 1, https://content.nano.org/whitepaper/Nano_Whitepaper_en.pdf; Chenxing Li vd., "Scaling Nakamoto Consensus to Thousands of Transactions Per Second", arXiv:1805.03870, önbasım, arXiv, 31 Ağustos 2018, 1, http://arxiv.org/abs/1805.03870.

187 Saha Reno ve Md. Mokammel Haque, "Solving Blockchain Trilemma Using Off-chain Storage Protocol", 682.

si ile ilgili blokun onaylanması mümkün olduğu için verimliliğin arttırılabildiği ifade edilmelidir[188]. Blok arasındaki süre Bitcoin için yaklaşık 10 dakika iken Ethereum için 12-15 saniyedir[189]. Solana ise yaklaşık 400 milisaniye ile hızlı bir zincir olma özelliği göstermektedir[190].

İşlemlerin blok haline getirilmesinin en önemli sonucu, zincirin saldırı ile değiştirilemez bir yapıya bürünmesidir[191]. Böylece sistemde geçmişe dönük değişiklikler yapılması neredeyse imkânsız hale gelmektedir[192]. Bu özellik, blokzincir teknolojisini özellikle finansal işlemler, sözleşmeler ve kayıt tutma gibi alanlarda güvenilir kılar[193]. Değiştirilemezlik sayesinde, tüm katılımcılar kaydedilen verilerin doğruluğuna itimat edebilir. Öğretide yer alan bir görüşe göre, blokzincirlerdeki olasılıksal kesinlik hukuki anlamda risk teşkil etmektedir; zira buradaki kesinlik mutlak kesinlik değildir[194]. Bunun sonucunda, İngiltere Finansal Piyasalar ve İflas Tasfiye Kesinleşmesi (SRFs) Düzenlemeleri gereğince, Bitcoin zincirindeki bu ihtimalî kesinliğin, gerekli kesinlik şartlarını taşımadığı ifade edilmektedir. Özellikle menkul kıymet niteliğindeki kripto varlıklar için ilgili düzenlemeler gereği sorunların oluşacağı göz ardı edilemez[195]. Kanaatimizce, buradaki

188 Satoshi Nakamato, *Bitcoin*, 4.

189 Arthur Gervais vd., "On the Security and Performance of Proof of Work Blockchains", 4.

190 "Solana Block Time | Token Terminal", erişim 13 Ocak 2026, https://token terminal.com/explorer/projects/solana/metrics/block-time.

191 Carla Reyes, "Conceptualizing Cryptolaw", 391 vd.; Tatevik Davtyan, "Navigating the Legal Landscape: An Analysis of NFTS Under Armenian Law", *Bulletin of Yerevan University C: Jurisprudence* 14, sy. 1 (2023): 38.

192 Andreas M. Antonopoulos, *Mastering Bitcoin: Unlocking Digital Crypto-Currencies*, 2014, 19; Adalet Canlı Akbaş, "Kripto Para Basımı ve Devlet Otoritesi" (Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2020), 123, https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=8tbPippmWV_b-Irrn9YEAnyOPnz3JMUqFqcGuHf3JSuMZ8jiNkF_9KH2MnZxV7w5; Elçin Aktan, "Milletlerarası Özel Hukukta Blokzincirine Dayalı Akıllı Sözleşmelere Uygulanacak Hukukun Tayini ve Uygulanması" (Doktora Tezi, İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi Ekonomi ve Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2025), 10 vd., https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=Xau5rw3KuCgEuy-FuJQtsErhf6Nw79NAXzNUueRME2nAvl9vG0dOxZAuVVjzMFdR.

193 Pınar Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşme*, 25 vd.; Nais Toktomusheva, "Digital Assets and How the Blockchain Structure Raises Multiple Challenges to Regulation" (Master Thesis, International Hellenic University, 2023), 6, https://repository.ihu.edu.gr//xmlui/handle/11544/30224; Vergi Konseyi, *Kripto Varlıkların Vergilendirilmesi Çalışma Grubu Raporu*, 19.

194 Law Comission, *Digital Assets: Final Report*, HC 1486 (Law Comission, 2023), 115 dn. 508, https://cdn.websitebuilder.service.justice.gov.uk/uploads/sites/54/2025/12/Final-digital-assets-report-FOR-WEBSITE-2.pdf.

195 Financial Markets Law Committee, *Response: Law Commission Call for Evidence on Digital Assets* (London: Financial Markets Law Committee, 2021), 51,

ihtimalî kesinlik sebebiyle mutlak kesinliğin bulunmadığı düşüncesi karşısında, riskin belli bir uzunluktan sonra matematiksel olarak sıfıra yakınlaştığı gözetilmelidir. Bu nedenle, en güncel blok kesinliği ile belli bir süre geçen bloklar arasındaki kesinliğin aynı düzeyde olduğu varsayımı hatalıdır. Dolayısıyla, ilgili düzenlemelerin şartlarının taşınmadığı yönündeki görüş yerinde değildir. Bu sebeple istatistiksel olarak minimum blok onayının her zincir için kaç kabul edilmesi gerektiği bilirkişi vasıtasıyla tespit edilebilir. Örneğin Şekil 3'de görüleceği üzere Bitcoin için bu sayı 8'dir. Öte yandan %51 atağı ile geçmiş blokların değiştirilmesi bir risk olarak düşünülebilir[196]. Ancak bu durumda dahi yapılan değişikliklerin geri alınması mümkündür. Nitekim zincirin güvenliğini sadece madenciler değil, buradaki kayıtları tutan düğümler de sağlamaktadır. Kanaatimizce, geçmiş verilerde değişiklik olduğunda %51 atağının tetiklendiğinin tespiti ve tespit edilen blok sonrasında saldırının devam ettiği belirli bir süre gelen blokların sisteme dahil edilmeyeceğine dair yapılacak bir geliştirme ile bu sorun çözülebilmektedir. Keza %51 atağı geçmişteki tüm hash ve blok kayıtlarını değiştirmemekte, yeni bloklarda bu kayıtlara aykırı olsa dahi blok eklemesi yapabilmektedir. Bu tür durumlar yaşandığı takdirde, işlemi geri almak için ortak irade gösterilmesi mümkündür.

Bu başlıkta ayrıca yetim blokların[197] açıklanması gerekmektedir[198].

---

https://fmlc.org/wp-content/uploads/2022/07/FMLC-Response-to-Law-Commission-Call-for-Evidence-on-Digital-Assets-.pdf.

196 Yunus Emre Bayzan, "Hukuki Açıdan Kripto Varlıklar", 6; Ayşe Başderici, "Kripto Para ve Hukuki Çerçevede Değerlendirilmesi" (Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2023), 16, https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=S2eMu1TIwY_v4mYv58xAr5Swf8oNO_i1O7BDZos_DmFd4A2skvMRpRlWG4-0g0pw.

197 Bitcoin sisteminde *yetim blok (oprhan block)* olarak adlandırılan bloklar, ethereum sisteminde ise *amca blok (uncle block)* olarak adlandırılmaktadır. Bkz. Vitalik Buterin, *Ethereum: A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform.*, t.y., 20; Doğa Ekrem Doğancı, *Blokzincirine Dayalı Akıllı Sözleşmelerin Hukuki Nitelikleri, Kuruluşu, Yorumu, İfası ve Bazı Örnek Hukuki Uygulamalar*, 719; Ahmet Faruk Şener, "İslam Borçlar Hukuku Açısından Akıllı Sözleşmeler", 52; Fabian Ritz ve Alf Zugenmaier, "The Impact of Uncle Rewards on Selfish Mining in Ethereum", 1. Yetim bloklardan farklı olarak amca blok madencilerinin az da olsa ağa katkı sağlamaları sebebiyle ödül aldıkları ifade edilmelidir. Bu sebeple Ethereum zincirindeki amca bloklar yetim bloklarda olduğu gibi tamamıyla hükümsüz kalmamaktadır. Bkz. Yungui Chen, Lei Yang, ve Liwei Tian, "A Study of Orphan Blocks in Public Blockchain", 220; Fabian Ritz ve Alf Zugenmaier, "The Impact of Uncle Rewards on Selfish Mining in Ethereum", 2. Öğretide yetim blok yerine öksüz blok ifadesi de kullanılmaktadır. Bkz. Adalet Canlı Akbaş, "Kripto Para Basımı ve Devlet Otoritesi", 126. Akman, Bitcoin zincirinde ödülün geri alındığı ifade etse dahi aslında işlem sistem tarafından yok sayıldığı

Aynı anda veya yakın zamanlarda geçerli olan, yani sistemdeki zorluk seviyesine uygun madencilik faaliyeti sonucunda bloklar ortaya çıkabilir[199]. Bunlardan hangisinin geçerli olduğu, bir sonraki bloka kadar belli değildir. Zira sistem kurgusuna göre, zorluk seviyesine uygun, önceki blokun hash özetini ve kendi işlemlerini içeren iki benzer zamanlı (blok sayısı zaman sistemine göre aynı zamanlı) blok oluşabilir. Sonraki bloku üreten kişi hangi bloku esas alırsa, en uzun zincirin devam etmesi kuralı gereği, diğer bloklardaki işlemler yetim blok olarak geçersiz kalır[200]. Daha yerinde bir ifadeyle, o bloktaki işlemler yapılmamış sayılır. Şayet sonraki aşamada da farklı iki bloku esas alan iki yeni blok üretilirse, en uzun zincirin hangisi olduğu halen belirlenememiş demektir. Bu durumda, bir sonraki blokun esas aldığı ve geçerli saydığı blok zinciri uzatacağı için geçerlilik kazanır. Bu rastlantısal eş zamanlılık, Bitcoin algoritması için matematiksel olarak altıncı bloktan sonra oldukça zorlaşmaktadır. Kısacası madenci tarafından çıkarılan fakat en uzun zincirde yer almayan tüm bloklar, yetim blok kabul edilir[201]. Yetim bloklar teknik olarak çıkarılmış olsalar dahi blokzincirde yer almazlar. Dolayısıyla bu bloklardaki ödüller ve işlemler asıl zincirde hiç geçerlilik kazanmamıştır; sonuç olarak bunlar mutabakata varılmış veriler ve işlemler değildir. Satoshi Nakamoto, yetim bloklar nedeniyle bir süre beklenmesinin sorun teşkil etmediğini ifade etmektedir[202].

---

için bir geri alma işlemi ayrıca kaydedilmediği belirtilmelidir. Bkz. Melek Akman, "Kripto Varlıkların İslâm Hukuku Açısından Değerlendirilmesi", 20. Öğretide, yetim blokların geçici çatallanma olduğu ifade edilse dahi burada bir çatallanma bulunmamaktadır, en uzun zincir kuralı gereği yetim blok oluşana kadar aynı anda iki blok var olmakta fakat bu bir çatallanma olmamaktadır. Bkz. Gökçe Kelahmet, "On-chain BTC Transferinden Doğan Kanunlar İhtilafı", 10; Abdurrahman Çarkacıoğlu, *Kripto-para Bitcoin*, 44.

198 Stale block veya orpaned block tam olarak aynı şeyler değildir, fakat birbirlerine çok benzeyen özellikleri sebebiyle tek bir kavram altında kullanılmıştır. Stale, yani bayat bloklar geçerli olarak sistemde sıraya eklenmiş, fakat uzun zincirin parçası olmayan bloklar iken yetim bloklar tüm ağ tarafından sıraya eklenmemiş, sadece belli bir veya daha fazla düğüm tarafından kabullenmiş, ama diğer blokların bilmediği düğümlerdir. Ana zincirin parçası olma bakımından aynı özellikleri sergilerler.

199 Federal Council, *Legal Framework for Distributed Ledger Technology and Blockchain in Switzerland - an Overview with a Focus on the Financial Sector*, 20.

200 Phil Champagne, *The Book of Satoshi*, 55 vd.

201 Yungui Chen, Lei Yang, ve Liwei Tian, "A Study of Orphan Blocks in Public Blockchain", 220.

202 Phil Champagne, *The Book of Satoshi*, 56.



Şekil 3 - Bitcoin fiyat ve yetim blok zaman grafiği[203]

Son olarak, başlangıç bloku (genesis block) adı verilen sıfır numaralı bloklar, önceki blokun bulunmaması sebebiyle özel bir blok görünümündedir[204]. Bu bloktan sonra devam eden en uzun zincir, ilgili sistemde blokzincir olarak kabul edilmektedir[205]. Ancak ilk blok, çoğu durumda geliştirici tarafından çıkarılmaktadır.

5. Mutabakat

Bütün DLT'lerin bir mutabakat sistemine sahip olması gerekmektedir. Zira güven unsuru barındırmayan ve herkesin müdahalesine açık olan merkeziyetsiz sistemlerde, veri girişlerinin doğruluğu veya yanlışlığı hususunda ortak bir kanaate varılması zorunludur. Dağıtık sistemlerde muta-

---

[203] Tez yazım ana kadar en fazla yetim blok 7 adet olduğu gözlemlenmektedir. Bkz: https://www.blockchain.com/explorer/charts/n-orphaned-blocks Fakat tarihi açıdan bakıldığında yazılımsal bir açığı düzeltmek için Satoshi 53 blok uzunluğundaki blokları hâkim gücü ile yetim blok haline getirmiştir. Bkz: "Value Overflow Incident - Bitcoin Wiki", 09 Ekim 2024, https://en.bitcoin.it/wiki/Value_overflow_incident.

[204] Pınar Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşme*, 21.

[205] Julia Hugendubel, "Blockchain Technology and Intellectual Property – a Basic Introduction", SSRN Scholarly Paper sy. 3917801, Rochester, NY, 31 Ağustos 2021, 2, https://doi.org/10.2139/ssrn.3917801.

bakat; bir otoriteye ihtiyaç duyulmaksızın verinin doğruluğunun birlikte onaylanmasına dair bir mekanizma oluşturarak güveni dağıtık yapıya yayar[206]. Bitcoin'i geçmişteki diğer merkeziyetsiz sistemlerden ayıran temel unsur da Nakamoto Mutabakatı (Nakamoto Consensus / NC) özelliğidir. Nakamoto Mutabakatı, merkeziyetsiz ve güvene dayalı bir ağda, tüm katılımcıların işlemler üzerinde ve zincirin hangi versiyonunun doğru olduğuna dair genel bir uzlaşıya varmasını sağlar. Özellikleri incelendiğinde; iş ispatının[207] kullanıldığı, en uzun zincir kuralının benimsendiği ve çift harcamayı önleme sisteminin mevcut olduğu tespit edilmektedir. Ayrıca sistemin hızı, para biriminin enflasyon oranı ve madencilerin ödüllendirilmesi de mutabakat sisteminin içinde yere alan ve sistemi destekleyen unsurlardır.

Mutabakat konusunda Bizans hata toleransı kavramına da değinilmelidir. Nitekim tüm bu mutabakat mekanizmalarının çözmeye çalıştığı temel mesele Bizans generalleri problemidir. Bizans generalleri problemi, 1982 yılında bir düşünce deneyi olarak ileri sürülmüştür[208]. Sorun, birden fazla ordu ile saldırıya geçmeye çalışan Bizans generallerinden bazılarının yanlış bilgi vermesi veya ihanet etmesi durumunda dahi ordunun birlikte doğru karar alabilmesini sağlamaya yöneliktir[209] . Bu problem, özellikle dağıtık defter teknolojisini kullanan sistemlerde kötü niyetli kullanıcıların varlığına çözüm üretmek açısından önem arz eder. Nakamoto mutabakatı, bu probleme karşı senkron ve sybil saldırılarına dayanıklı bir çözüm önerisi getirmiştir[210]. Fakat tüm sistemin senkron olmadığı durumlarda problem devam etmektedir. Bu haliyle asenkron Bizans hata toleransı çok daha güvenli sistemler sunmakla birlikte, daha yavaş çalışmakta ve ölçeklenebilirlikten uzak kalmaktadır. Buna çözüm olarak, pratik Bizans hata toleran-

206 Kevin Werbach, *The Blockchain and the New Architecture of Trust*, 52.

207 Kullanılan diğer terimler, iş kanıtı, çalışma kanıtı, çalışma ispatı, iş gücü ispatı gibidir. Fakat biz Türkiye'deki terminolojiyi yeknesaklaştırma çabasına katkı sağlaması adına *Blokzinciri Teknolojisi Terminoloji Çalışması*, Hukuk, Düzenlemeler ve Kamu İlişkileri Çalışma Grubu, with Özlem Özkan ve Türkiye Bilişim Vakfı, Blockchain Türkiye Platformu (İstanbul: Türkiye Bilişim Vakfı, 2019), 18. gereği iş ispatı terimini kullanacağız.

208 Leslie Lamport, Robert Shostak, ve Marshall Pease, "The Byzantine Generals Problem".

209 Raşit Tavus, *Blokzincir Sistemlerinde Mağdurun Tespiti*, 100 vd.

210 %51 atağı olarak bilinen atak da tam olarak buradan kaynaklanmaktadır. Nitekim ağın çoğunluğu kötü niyetli veya yanlış olursa ağ o sonuca ulaşacaktır. Bu atak, ağa girmenin maliyetli olması dolayısıyla sahte hesaplarla çoğunluk sağlanamaması ve işlem gücündeki %51'e sahip olmanın zorlaştırılmasıyla önlenmektedir.

sında olduğu gibi birden fazla aşamada veri doğrulama yapılabilir. Generallerin güvenilirliğinin önceden sorgulanması ile dağıtık sistemler geliştirilebilir. Örneğin Atanmış Bizans Hata Toleransı (Delegated Byzantine Fault Tolerance/DBFT); sisteme giren herkesin mutabakat mekanizmasına dâhil olması yerine, güvenilirliği test edilmiş delegeler vasıtasıyla sistemin hızlandırılması amacıyla geliştirilmiştir.

Günümüzde halen temelleri kullanılan uygulamalı Bizans hata toleransı mutabakat yöntemi, 1999 yılında öne sürülmüş ve internetin yapı taşlarından biri olacağı ifade edilmiştir[211] . Bu yöntemle sistemlerin arızalı veya kötü niyetli düğümlere karşı dirençli olması amaçlanmıştır. Burada düğümlerin diğer düğümlerle anlaşmaya varması esas alınır. Fakat yöntemin tüm sistemlerde ve büyük hatalarda kullanılamayacağı ilgili makalede belirtilmiştir[212].

Satoshi mutabakatının iş ispatının esas alması sonucu hantal kalması ve fazla enerji tüketmesi üzerine, 2012 yılında iş ispatı ve pay ispatını[213] birlikte kullanan PPCoin (veya PeerCoin) adlı proje başlatılmıştır. Kripto varlıklara ilişkin ilk on projeden biri olan bu girişim, çalışmanın kaleme alındığı tarihte aktifliğini korumaktadır. Projede iş ve pay ispatı hibrit şekilde kullanılmaktadır. Temel amaç, madenciliğin enerji tüketimini sona erdirmektir. Bunun için "para yaşı" yöntemi kullanılmıştır. Bu hibrit sistemin ardından NXT adlı proje ise iş ispatı yöntemini içermeyen "saf pay ispatı" mutabakat yöntemini ileri sürmüştür[214]. Pay ispatında; madencilik hesaplama gücü yerine sahip olunan varlık (ilgili projenin ana para birimi) vasıtasıyla yeni blok oluşturma veya doğrulama yapılmaktadır. NXT'nin mutabakat yönteminde PeerCoin'in aksine, doğrudan cüzdandaki NXT miktarına göre hesabın doğrulama (forging) yapması sağlanmaktaydı. Ayrıca bu projede 1 milyar olan tüm coinler ilk blokta oluşturulmuş ve 73 kişiye dağıtılmıştır. Söz konusu dağılımın yarattığı adaletsizliğin bir çözümünün bulunmadığı hususu, projenin teknik makalesinde (whitepaper)[215] de açıkça belirtilmiştir[216].

---

[211] Miguel Castro ve Barbara Liskov, "Practical Byzantine Fault Tolerance", 1999, 2 vd., https://pmg.csail.mit.edu/papers/osdi99.pdf.

[212] Miguel Castro ve Barbara Liskov, 13.

[213] Sunny King ve Scott Nadal, "Ppcoin: Peer-to-Peer Crypto-Currency with Proof-of-Stake", *Whitepaper*, 2012, https://www.peercoin.net/papers/peercoin-paper.pdf.

[214] Nxt Community, "Nxt Whitepaper", Nxt, 2014, https://www.jelurida.com/sites/default/files/NxtWhitepaper.pdf.

[215] Bkz. aşağıda "**Kripto Varlık Sözlüğü**" Teknik Doküman

Blok çıkarma ve onaylamaya ilişkin ispat yönteminde iş ispatı modelinden pay ispatı modeline geçilmesiyle, diğer ispat yöntemleri de çeşitli projelerde kullanılmaya başlanmıştır. Aslında bu diğer ispat yöntemleri de bir çeşit pay ispatı olup pay ispatının nitelikli halleridir. Aşağıda bu ispat yöntemlerinden başlıcalarına değinilecektir.

Temsilcili hisse ispatı (Delegated Proof of Stake): Token sahipleri, sahip oldukları token miktarı kadar oy hakkı ile bazı temsilcileri seçerler. Doğrulama ve bloklama işlemlerini bu temsilciler yapar. Oylama, hangi cüzdanların hangi temsilciyi desteklediğinin anlık olarak güncel tutulması suretiyle gerçekleştirilir. Böylece temsilcilerin yetkilerini kötüye kullanmaları durumunda yaptırım hızlıca uygulanmış olur. Küçük projelerde az bir miktar harcama ile çoğunluk sağlanarak kötüye kullanım sağlanabildiği için çok tercih edilmemektedir.

Yetki ispatı (Proof of Authority): Hangi düğümlerin bloklama ve doğrulama yapacağının önceden belirlendiği mutabakat yöntemidir. Bu yöntemde yetkili/izinli düğümlerin onayı yeterli olduğu için çok yüksek hızlara çıkılabilmektedir. Genellikle izin gerektiren blokzincirlerde kullanılmaktadır. Fakat merkeziyetsizliğin azalması sebebiyle eleştirilmektedir. Özellikle merkez bankası dijital para birimlerinin ve tapu sistemlerinin blokzincire taşınması bu yöntemle mümkün olabilecektir.

Alan ispatı (Proof of Space, Proof of Capacity): Özellikle merkezsiz veri depolama projelerinde kullanılan mutabakat yöntemidir. Pay ispatı yönteminde ilgili projenin para birimi yerine, kişilerin depolama alanı miktarı ile bloklama ve doğrulama işlemi yapmasına müsaade edilmektedir. Böylece katılımcıların sunduğu depolama alanları zincir vasıtası ile kullanılmaktadır.

Yakma ispatı (Proof of Burn): Pay ispatı yöntemlerine ve özellikle önceden tüm paranın basıldığı (pre-mint) projelere getirilen adaletsizlik eleştirisine karşı geliştirilmiş bir mutabakat yöntemidir. Pay ispatında olduğu gibi token kilitleme işlemi yapılır; fakat bu işlem geri alınamaz/açılamaz. Paralar dolaşımdan çıkarıldığı için projenin ekonomisi deflasyonist bir yapıya bürünür. Ayrıca para yakan hesaplar bloklama ve onaylama işlemlerini yapar, işlem ücretlerinden belirli bir süre sonra yaktıkları parayı geri

[216] Nxt Community, "Nxt Whitepaper", 21. Günümüzde birçok proje dağıtımı adil şekilde yapabilmek için airdrop adı verilen cüzdanlara karşılıksız dağıtma ile başlangıç yaparak bu sorunu aşmaktadır.

kazanabilirler. Para yakımı yapıldığı için mevcut paraların değeri gittikçe artar. Bu değer artışı sonucu parayı tutmak, harcamamak avantajlı olacağı için yaygın para olarak kullanımı yerine yatırım amaçlı kullanıldığı ve yatırımcıların manipülasyona açık hale getirdiği ifade edilmelidir.

Zaman ispatı (Proof of History): Mevcut sistemlerin farklı bir şekilde bir araya getirilmesi ile oluşturulmuştur. PPCoin'deki para yaşı yönteminin bir miktar değiştirilerek uyarlandığı bir halidir. Solana adlı proje tarafından geliştirilmiştir. Temsilcili hisse ispatında olduğu gibi seçilen liderler tarafından her işlem için bir zaman damgası oluşturulmaktadır. Böylece işlemler işlem ücreti gibi seçeneklerle öncelenmemekte, doğrudan kronolojik olarak sıraya koyulmakta ve bloklanmaktadır. Seçilmiş liderler ve sadece kronolojik sıra esas alındığı için yüksek hız kapasitesine sahiptir[217]. Yüksek hız ve yoğun dönemlerde tüm zincirin çalışmadığı zamanlar olmuş ancak bu açıklar büyük ölçüde güncel geliştirmeler ile kapatılmıştır.

Katkı İspatı (Proof of Contribution): Ağa katkıda bulunan düğümlerin ödüllendirildiği ve bloklama yapmasına izin verildiği sistemdir. Katkılar; işlem doğrulama, veri depolama veya bant genişliği sağlama gibi farklı formlarda olabilir. Bu sistem, daha katılımcı bir ağ yapısını teşvik eder.

İtibar İspatı (Proof of Reputation / Proof of Believability): Düğümlerin geçmiş performanslarına ve işlemlerine bakılarak güvenilirliklerinin ve itibarlarının oylandığı, bu oylama sonucunda doğrulama ve bloklamaya izin verildiği sistemlerdir. Önem ispatı gibi çeşitlerin de temelinde, ilgili düğümün toplam itibar puanına göre değerlendirildiği görülmektedir.

6. Dağıtık Defter Yapısı

Blokzincirlerin ortak özelliklerinden biri, bu sistemlerin esasen bir dağıtık defter sistemi türü olmasıdır. Ancak her zincirin dağıtık defter yapısında olma zorunluluğu bulunmamaktadır. Fiziksel olarak tam bir dağıtık yapı sağlanamasa bile, sistem mimarisinin dağıtık yapıya imkân tanıması gerekir. Kapalı zincirlerde dahi bu tür dağıtık sistemin kullanılmasının gerekçesi, yapı birden fazla yerde merkezi olsa bile ortak saklama kurallarının bulunmasıdır. Dağıtık defter/sicil yapısının getirdiği birtakım faydalar olduğu gibi riskler de mevcuttur.

---

[217] Anatoly Yakovenko, "Solana: A New Architecture for a High Performance Blockchain".

Dağıtık defter yapısı; merkezi bir otorite veya veri tabanı yerine, verilerin bir ağda birden fazla noktada (düğümde) saklanmasını ve yönetilmesini sağlayan teknolojiye verilen addır[218]. Birden fazla konumda aynı verilerin saklanması, verilerin değiştirildiğinde tamamen kaybolmasının önüne geçtiği gibi, kötü niyetli veya yanlışlıkla yapılan zarar verici işlemlerin izlenebilirliğini artırır. Ayrıca merkezi arıza noktası (failure of single point) ihtimalini azaltır. Fakat birden fazla konumdaki verilerin onaylanması, doğrulanması, depolanması ve incelenmesinin güvenlik konusunda getirdiği faydaların yanında riskler de bulunmaktadır. Öncelikle bu tür sistemler çok büyük veriler için oldukça yavaş çalışır. Aynı verinin tekrar tekrar depolanmasından dolayı gereksiz depolama alanı kullanılır ve bu alan için daha fazla donanım ihtiyacı doğar[219]. Ayrıca dağıtık defterler; %51 atağı, %34 atağı gibi merkezi veri tabanlarında bulunmayan güvenlik risklerini barındırmaktadır.

Kripto varlıklar da genellikle blokzincir veya diğer dağıtık defter yapısı olan teknolojilerin üzerine kurulmuştur. Bir diğer önemli husus ise çoğu kripto varlık projesi ve uygulamasının, kullanıcıların hesaplarındaki birtakım verileri herkese açık hale getirmesidir. Örneğin belli bir cüzdandaki tüm coin ve tokenlar görüntülenebilmektedir. Tüm dağıtık defter teknolojileri bu tür verileri açığa çıkarmaz. Örneğin kripto varlık veya ödeme sistemleri dışındaki birçok dağıtık defter teknolojisi, esasen birbirleri ile veri özetlerini (hash fonksiyonu) paylaşmaktadır. Bu durum izlenebilirliği, depolamayı ve hızı artıran önemli bir tercihtir. Fakat kripto varlıklar özelinde bu verilerin halka açık olması; şeffaflık ve izlenebilirlik gibi temel ilkelerin hayata geçirilmesini mümkün kılmaktadır.

E. Diğer Dağıtık Defter Teknolojileri ve İlgili Teknolojiler

Dağıtık defter teknolojileri veya diğer bir adıyla dağıtık sicil teknolojileri denilince, ilgili sistemdeki iletişimin ve bilgi aktarımının tek bir merkezi cihazda yapılmaması anlaşılmaktadır. Fakat bu dağıtık yapı, geleneksel merkezi teknolojilerde özellikle darboğazların önlenmesi veya yedek-

---

[218] Emre Şafak vd., "Dağıtık Defter Teknolojileri ve Uygulama Alanları Üzerine Bir İnceleme", *European Journal Of Science And Technology*, sy. 29 (2021): 37, https://doi.org/10.31590/ejosat.1011289.

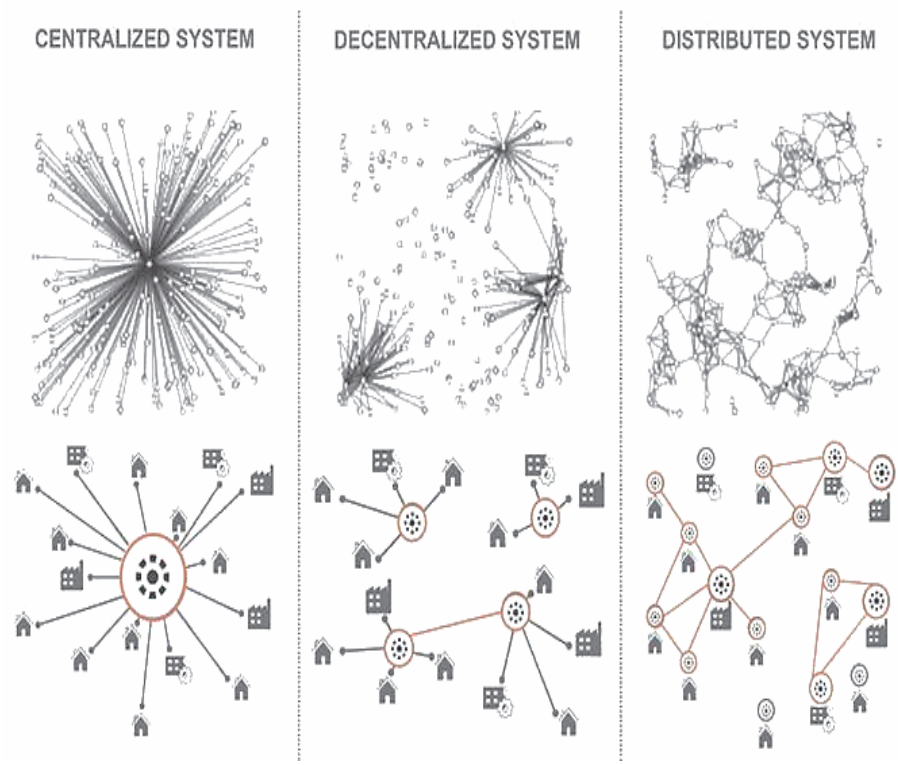
[219] Bu noktada kripto varlık cüzdanlarının birçoğu tam düğüm mü yoksa hafif düğüm (lite node) mü olunmak istediğini sormaktadır. Örneğin 20.04.2024 tarihinde Bitcoin ağının tam nodu olmak için 566 GB'lık depolama yapmanız gerekmektedir.

leme yapılması için birden fazla cihazın bulunmadığı anlamına gelmez. Günümüz uygulamasında dağıtık altyapıda fakat merkezi özellikli sistemler bulunmaktadır. Belirtelim ki merkezi teknolojilerin her zaman bir merkezden yönetilmesi gerekmektedir. Dağıtık defter teknolojileri kimi zaman "dağıtık" anlamında değil, "merkezsiz" anlamında da kullanılmaktadır. Bu iki teknoloji amaç olarak benzese dahi yapısal farkları mevcuttur. Çalışmanın konusunu oluşturan kripto varlıklar için genellikle dağıtık olduğu düşünülse de çok büyük ve çok sayıda kullanıcısı olanlar dışında bunların aslında dağıtık değil, merkezsiz sistemler olduğu kabul edilmelidir.

Dağıtık defter teknolojilerinde şu anda dört farklı yaklaşım bulunmaktadır. Bunlardan en popüler olanı blokzincirdir. Blokzincirin en güçlü alternatifi ise yönlendirilmiş döngüsüz graf (DAG – Directed Acyclic Graph) temelini alan "arapsaçı" gibi teknolojilerdir. Burada blokzincirden farklı olarak işlemlerin bloklar halinde toplanması yerine her işlemin tekil olarak kaydı yapılmaktadır. Bir diğer ifadeyle her işlem ayrı bir blok olarak kaydedilir. Üçüncü yaklaşım, her bir kullanıcı için ayrı bir defter/zincir oluşturulmasıdır. HOLO adlı bu projede her bir kullanıcının kendi zinciri bulunmaktadır[220]. Son olarak, her bir işlemin ayrı bir düğüm olmasının karşısında blokzincir ile DAG teknolojilerini birleştiren sistemler de mevcuttur. Örneğin Kaspa adlı proje, bu şekilde blokzincir üçlemini (trilemma) sona erdirdiğini iddia etmektedir[221] .

[220] Eric Harris-braun, Nicolas Luck, ve Arthur Brock, "Holochain: Scalable Agent-Centric Distributed Computing Draft(Alpha 1)", Holochain, 2018, 4 vd., https://github.com/holochain/holochain-proto/blob/whitepaper/holochain.pdf.

[221] Yonatan Sompolinsky, Shai Wyborski, ve Aviv Zohar, "PHANTOM and GHOSTDAG: A Scalable Generalization of Nakamoto Consensus", sy. 2018/104, önbasım, 2018, Cryptology ePrint Archive (2018/104), https://eprint.iacr.org/2018/104.



Şekil 4 - Merkezi, Merkezsiz ve Dağıtık Sistemlerin Karşılaştırması[222]

Radix adlı projede olduğu gibi Tempo adı verilen dağıtık defter sisteminin de ayrı bir teknoloji olduğu savunulmaktadır[223]. Fakat kanaatimizce burada blokzincirden farklı bir sistem değil, veri depolanmasına ve mutabakata ait farklı bir çözüm önerisi bulunmaktadır. Buna göre; standart dağıtık defter teknolojilerinin tüm verileri bir zaman doğrusuna oturtmaya çalışmalarının karşısında, birden fazla zaman doğrusu olan, eş zamanlı çok zincirli ve birbiriyle uyumlu zaman dilimleri barındıran bir sistem öngörülmektedir[224]. Kanaatimizce, diğer zincirlerdeki işlemlerin halen tek bir

[222] Bülent Yücesoy, "Centralized Vs Decentralized Vs Distributed", Tech Notes, 01 Temmuz 2018, https://web.itu.edu.tr/~yucesoyb/Centralized-decentralized-distributed.html.

[223] Emre Şafak vd., "Dağıtık Defter Teknolojileri ve Uygulama Alanları Üzerine Bir İnceleme", 40.

[224] Radix Foundation Limited, "Radix DEFI White Paper", Radix Foundation Limited, 2022, 29 vd, https://uploads-ssl.webflow.com/6053f7fca5bf627283b582c2/61d54583aad156a094c5628_Radix%20DeFi%20White%20Paper%20v2.05.pdf.

ana zaman diliminde gerçekleşme zorunluluğu, bu sistemin hedeflediği farklı zaman dilimlerine ait olabilen çözüm vaadini gerçekleştiremeyeceği anlamına gelmektedir. Öte yandan diğer çok zincirli projelerde olduğu gibi farklı uygulamalar için farklı zincirlerin kullanılması mümkün olduğu için, AVAX veya DOT gibi daha bilindik projelerden çok da farklı olmadığı kanaati oluşmaktadır.

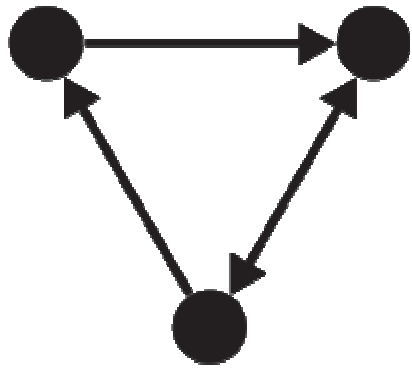
1. Arapsaçı (Tangle) Teknolojisi ve Dedikodu Protokolü

Arapsaçı teknolojisi, grafiğin karmaşıklığından dolayı bu isimle anılmıştır. IOTA adlı projenin öncülüğünde blokzincire daha hızlı bir alternatif olarak geliştirilmiştir. Teknolojinin temelinde yönlendirilmiş döngüsüz graf, yani İngilizce kısaltmasıyla DAG bulunmaktadır. Fakat görsellerin yaptığı çağrışım sebebiyle proje yürütücüleri, DAG yerine arapsaçı (tangle) ifadesini kullanmayı tercih etmiştir[225]. Arapsaçı yapılarda işlemlerin gruplanması, yani bloklar halinde işlenmesi yerine doğrudan her bir işlem sisteme kaydedilir. Bunun amacı, "mikro işlem" denilen ve özellikle nesnelerin internetinde (IOT) kullanılan işlemler için işlem ücreti ödenmesinin ekonomik açıdan sürdürülebilir olmamasıdır. Belirtelim ki blokzincir teknolojisinde, özellikle pay ispatı (POS) kullanan bazı projeler de işlem ücreti talep etmemektedir[226]. Fakat sisteme en temelden farklı bir bakış açısı getirilmesi blokzincir alternatifinin doğmasına vesile olmuştur. Öte yandan işlem ücretinin bulunmaması, DDOS atağı gibi birçok güvenlik açığını da gündeme getirmiştir.

---

[225] Serguei Popov, "The Tangle", 2.

[226] Bu yönde NANO, EOS, STEEM ve büyük oranda NEO işlem ücretsiz sistemler olarak adlandırılabilir. Fakat NEO tüm işlemler değil bazı işlemlerin işlem ücretine tabi olduğunu ifade etmek gerekir. Bu yönde bkz: "Steem: An Incentivized, Blockchain-Based, Public Content Platform", 2017, 19, https://steem.com/SteemWhitePaper.pdf; Colin Lemahieu, "Nano: A Feeless Distributed Cryptocurrency Network".



Şekil 5 - Yönlendirilmiş graf örneği[227]

Graf, özünde düğümler ve bu düğümler arasındaki kenarları ifade eden matematiksel bir terimdir. İki nokta arasındaki kenarların hangi yönde olduğunu gösteren graflara "yönlendirilmiş graf" denir. Şekil 5'teki gibi döngüye sahip graflar "döngüsel graf" adını almaktadır. Kripto varlıklarda önceki işleme müdahalenin önlenebilmesi için grafların döngüsel olmaması gerekir. Keza döngüsel veya yönlendirilmemiş graf olduğunda zincire müdahale mümkün hale gelir.

Çalışmanın yazıldığı sırada; aktif olarak DAG sistemini kullandığı bilinen IOTA[228], RaiBlocks[229], Byteball[230], Hashgraph[231], Constelletion[232], Phantom[233], Spectre[234], Conflux[235], Parsec[236] ve Blockmania[237] projeleri

---

227 "Graph (Discrete Mathematics)", *Wikipedia*, 14 Kasım 2023, https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Graph_(discrete_mathematics)&oldid=1185057798.

228 Serguei Popov, "The Tangle".

229 Colin Lemahieu, "Nano: A Feeless Distributed Cryptocurrency Network".

230 Anton Churyumov, "Byteball: A Decentralized System for Storage and Transfer of Value".

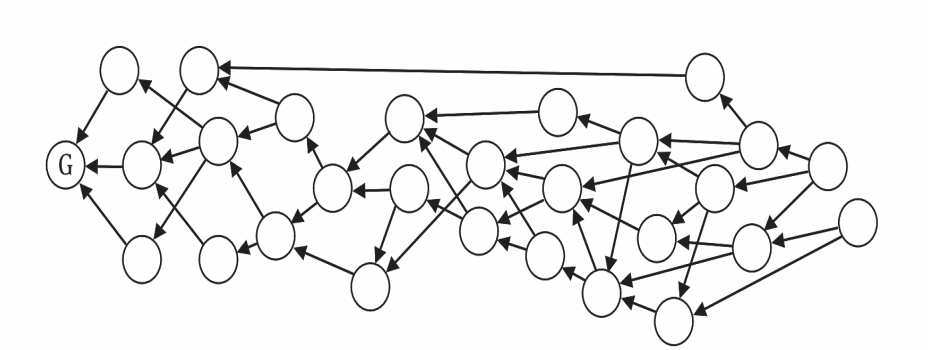
231 Leemon Baird, Mance Harmon, ve Paul Madsen, *Hedera: A Public Hashgraph Network & Governing Council*.

232 "Constellation: A Blockchain Microservice Operating System", 2017, https://github.com/Constellation-Labs/whitepaper-technical/blob/master/constellation_whitepaper_v0.1.pdf.

233 Quan Nguyen vd., "Lachesis: Scalable Asynchronous Bft on Dag Streams", arXiv:2108.01900, önbasım, arXiv, 04 Ağustos 2021, http://arxiv.org/abs/2108.01900.

234 Yonatan Sompolinsky, Yoad Lewenberg, ve Aviv Zohar, "Spectre: A Fast and Scalable Cryptocurrency Protocol", sy. 2016/1159, önbasım, 2016, Cryptology ePrint Archive (2016/1159), https://eprint.iacr.org/2016/1159.

mevcuttur. Ayrıca AVAX, blokzincir teknolojisinin yanına DAG uyumlu mutabakat sistemi de eklemiştir[238]. Bu projelerde blok şeklinde gruplama olmadığı için hangi işlemin tam olarak ne zaman yapıldığının tespiti büyük önem arz etmektedir. Bunun için zaman damgasına ilişkin birçok yeni yöntem denenmektedir. Zira zincir üzerindeki işlemlerin arasındaki kronolojik sıralama; işlemlerin doğruluğu, çift harcama ve diğer kötüye kullanma yöntemleri açısından kritiktir. Diğer yandan kötü niyetli olan veya olmayan çatallanmaların tespiti ve hangisinin asıl kabul edileceği hususu da önem taşır.



Şekil 6 - Yönlendirilmiş Döngüsüz Graf Örneği[239]

Dedikodu protokolü ise zincirdeki düğümlerin birbirleriyle iletişimine ilişkindir. Bir bilgi veya işlem düğüm tarafından oluşturulunca genellikle önceki işlemlerden bazılarının onaylanması istenir. Aynı zamanda diğer düğümlere kendi işlemine ilişkin bilgi aktarılır. Bilginin kaç kişiye aktarılacağı genellikle bir kurala tabidir. Ancak kimlere aktarılacağı konusu rastgele olabileceği gibi çeşitli kurallara da bağlanabilir. Bu protokol sayesinde düğümlerin işlemleri birbirine bağlanmış, doğrulanmış ve değiştiri-

---

235 Chenxing Li vd., "Conflux".

236 Pierre Chevalier vd., "Protocol for Asynchronous, Reliable, Secure and Efficient Consensus (Parsec) Version 2.0", arXiv:1907.11445, önbasım, arXiv, 26 Temmuz 2019, http://arxiv.org/abs/1907.11445.

237 George Danezis ve David Hrycyszyn, "Blockmania: From Block Dags to Consensus", arXiv:1809.01620, önbasım, arXiv, 25 Eylül 2018, http://arxiv.org/abs/1809.01620.

238 Avalanche, "Avax.Network — Cortina: X-Chain Linearization", Avax.Network — Cortina: X-Chain Linearization, 2023, https://www.avax.network/.

239 Anton Churyumov, "Byteball: A Decentralized System for Storage and Transfer of Value", 4.

lemez şekilde onaylanmış olur. Fakat bilgi durumunda çelişki olduğunda hangisinin kabul edileceği, blokzincirdeki "en uzun zincir" kuralına benzer bir kural olan "en yaygın bilgi kabulü" ile belirlenmektedir. Hıza ağırlık veren sistemler, bu yaygınlığın Bizans Hata Toleransı (BFT) ile ağın 1/3'üne yayılmış olmasını aramaktadır[240]. Belirtelim ki genellikle 2/3 oranı genel kabul gören çoğunluktur. Öte yandan DAG ile kurulan sistemlerde hangi mutabakat yönteminin tercih edildiği, sistemin hızını ve güvenilirliğini doğrudan etkilemektedir.

2. Akıllı Sözleşmeler

Akıllı sözleşmeler öğretide "*bir veya daha çok kişi arasında, önceden belirlenmiş olan şartlara uygun bir şekilde ifa edileceği blokzincir prensipleri tarafından garanti edilecek şekilde kodlanmış bir anlaşma olarak*" tanımlanmaktadır[241].

Akıllı sözleşme ifadesi ilk olarak yazılımcı ve hukuk profesörü olan Nick Szabo tarafından ileri sürülmüştür[242]. Szabo, kredi kartları ve POS cihazlarının aslında ilkel birer akıllı sözleşme örneği teşkil ettiğini belirtmiştir. Yazara göre dijital para sistemlerinde olduğu gibi diğer birçok sözleşmede de algoritmaların otomatikleştirilmesi mümkündür. Esasen yazar, Cypherpunk ekibinin kriptografi ve dijital teknolojilerin siyasi boyutunu araştırdığını; ancak konunun hukuki boyutunun da ele alınması gerektiğini savunmuştur. Nitekim bu teknolojilerin, özellikle sözleşme hukuku bakımından önemli sonuçlar doğuracağı ifade edilmiştir. Szabo aynı yıl kaleme aldığı "akıllı teminatlar" başlıklı makalesinde, bu tür sözleşmelerin uygulanabilirliği adına "*koruma ajanları*" ve "*akıllı teminat*" gibi kavramlara yer vererek akıllı sözleşmelerin yaptırıma bağlanabileceğini ileri sürmüştür[243]. Szabo söz konusu çalışmasında, devletin üzerindeki yükün koruma ajanlarına devredilmesi suretiyle, teminatlar aracılığıyla sözleşmelerin otomatik veya cebri ifasının mümkün olduğunu savunmaktadır. Ardından 1997 yılında "Genel Ağlarda İlişkilerin Şekillenmesi ve Güvence Altına Alınması"

---

240 Pierre Chevalier vd., "Protocol for Asynchronous, Reliable, Secure and Efficient Consensus (Parsec) Version 2.0".

241 Pınar Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşme*, 40.

242 Nick Szabo, "Smart Contracts". (Ulaşılan kaynak burası olsa dahi Unenumarated adlı blog sitesinde çalışmalarını tekrar 2005 tarihinden itibaren yayınlamıştır.)

243 Nick Szabo, "Smart Liens", Satoshi Nakamoto Institute, 1994, https://nakamotoinstitute.org/smart-liens/.

adlı makalesinde çeşitli sözleşme türlerinde akıllı sözleşmelerin nasıl kullanılabileceğini ayrıntıları ile ortaya koymuştur[244]. Makalede yazar, akıllı sözleşmelerin atasının otomat makineleri olduğunu belirtmiştir[245]. Otomatların '*hamiline hukuki işlem*' niteliğinde olduğu kabul edilmektedir. Türk hukukunda bu işlemler TBK m. 8 gereği '*herkese açık öneri*' olarak nitelendirilmektedir[246]. Yazarın en temel iddiası, internetin gelişimiyle gerçekleşecek küresel entegrasyonun, akıllı sözleşmeler vasıtasıyla sözleşmenin kurulmasından ifasına kadar her aşamada bir teminat gibi desteklenerek mümkün kılınacağıdır. Bu bağlamda yazar, otoparklardaki bariyerler örneğinde olduğu gibi, toplumda basit veya gelişmiş teminatların halihazırda var olduğunu da eklemektedir. Bu yaklaşımıyla Szabo, Cypherpunk hareketinin genel karakteristiği olan teknolojik gelişme ekseninde, geleceğin distopik değil ütopik bir yapı arz edeceği düşüncesini temel ilke haline getirmektedir.

Szabo'nun düşüncesine en uygun akıllı sözleşme tanımı ise insanın ürettiği "ıslak kod" (dil veya hukuk gibi unsurlar) yerine, bilgisayar ve hesaplama kurallarının, yani "kuru kodların" işlediği bir dünya düzeni yahut sistem değişikliğidir[247].

Ethereum'un teknik makalesi incelendiğinde, Buterin'in temel amacının, Satoshi mutabakatının getirdiği yeni yapı olan blokzincirin eşler arası ödemeden çok daha öteye geçebileceğini ortaya koymak olduğu anlaşılmaktadır. Bu kapsamda Buterin de Szabo'nun örneklerinden yararlanmıştır. Yazara göre, Turing bütünlüğüne (Turing complete) uygun, başka bir ifadeyle bilgisayar tarafından hesaplanabilir talimatlar ile akıllı sözleşmelerin hayata geçirilmesi mümkündür. Buterin çalışmasında, Bitcoin öncesindeki projelerin başarısızlığının sebebinin güvenilir olma, dolayısıyla merkezi bir bilgisayar tarafından hesaplanma yöntemi olduğunu ileri sürer. Bizans hata toleranslı çok katılımcılı mutabakat sistemlerinin başarısızlığının diğer sebebi ise internet ortamındaki anonimlik değil, teorik olarak katılımcıların dürüst davranacağı varsayımıdır. Ona göre Bitcoin, her

---

244 Nick Szabo, "Formalizing and Securing Relationships on Public Networks", *First Monday* 2, sy. 9 (Eylül 1997), https://doi.org/10.5210/fm.v2i9.548.

245 Aynı yönde bkz. Pınar Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşme*, 75 vd.

246 Bilgehan Çetiner, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler* (2024: Onikilevha, 2024), 110; M. Turgut Öz ve M. Kemal Oğuzman, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler*, 22. Bası, Cilt 1 (İstanbul: Vedat Kitapçılık, 2024), 57.

247 Nick Szabo, "Unenumerated", 24 Ağustos 2008.

on dakikada bir ağdaki katılımcıların bir durumdan diğerine geçen hâlinin güncellenmesinden başka bir şey değildir. Bu '*durum geçiş fonksiyonu'* olarak adlandırılır. Durum geçiş sisteminin herkes tarafından anlaşılıp onaylanması için de mutabakata ihtiyaç vardır. Bu da iş ispatı (POW) ile sağlanmıştır. Akıllı sözleşmeler bakımından Bitcoin zinciri; yazılımının özellikle döngüler açısından Turing tamlığı barındırmaması, Bitcoin dışı değerlere körlüğü, çoklu durum veya saçak mantık eksikliği ve blokzincir veri körlüğüne dair noksanları sebebiyle uygun bir altyapı sunmamaktadır. Bu sebeple yeni bir zincir ve programlama dili kurulmuştur. Esasen Buterin, mümkün olsa Bitcoin zinciri dışında ayrı bir zincir oluşturarak zincir çeşitliliğine gitmekten kaçınmak istemektedir; ancak altyapının yukarıda sayılan sebeplerle buna elverişli olmadığı sonucuna varmıştır. Böylece blokzincir 2.0 olarak da adlandırılan Ethereum zinciri kurulmuştur.

Akıllı sözleşme kavramının hukuki boyutu göz ardı edilemeyecek önemi haizdir. Öte yandan, kripto varlıklardaki akıllı sözleşmelerin Szabo'nun bahsettiği akıllı sözleşmelerle aynı olmadığını belirtmek gerekir. Akıllı sözleşmelerin kripto varlıklar alanında yaygınlaşmasını sağlayan Ethereum projesinin geliştiricisi ve yüzü olan Vitalik Buterin yaptığı bir açıklamada, "*Akıllı sözleşme terimini benimsediğim için pişmanım. Kalıcı talimatlar gibi sıkıcı bir terim kullanmalıydım*."[248] diyerek bu terimin çok isabetli olmadığını ifade etmiştir[249] . Buterin bunun sebebini şu şekilde açıklamaktadır: Kapı kilidinin hukuki olaylarda kullanılması mümkündür ve tartışılabilir; ancak kapı kilidinin bizatihi kendisinin hukuki olarak sürekli tartışılması hatalıdır.

Kanaatimizce akıllı sözleşmelerin salt teknik yapısı üzerinden hukuki nitelik tartışması yürütmek, bir kira sözleşmesinin içeriği yerine, üzerine yazıldığı kâğıdın hukuki niteliğini tartışmakla eş değerdir[250]. Hukuki an-

---

[248] "X'te Vitalik.Eth: '@Cleanapp @Cryptoecongames @Fake_name1234 @Boredgenius @Vladzamfir @Nickszabo4 to Be Clear, at This Point I Quite Regret Adopting the Term "Smart Contracts". I Should Have Called Them Something More Boring and Technical, Perhaps Something Like "Persistent Scripts".' / X", X (Formerly Twitter), 11 Ekim 2018, https://twitter.com/VitalikButerin/status/1051160932699770882.

[249] Bu yöndeki hukuki çalışma eğiliminin 2015 yılından itibaren özellikle sözleşme ve akıllı sözleşme anahtar kelimeleri konusunda yoğun bir şekilde arttığı yönünde bkz. Esra Dündar Aravacık ve Serhat Burmacıoğlu, "Blok-hukuk: Hukuki Değerlendirmeler Işığında Blokzincir Teknolojisi", 30.

[250] Benzer yönde bkz. Adam J Kolber, "Not-So-Smart Blockchain Contracts and Artificial Responsibility", *Stanford Technology Law Review* 21 (2018): 219 vd.; Rüveyda Gündüz,

lamda kâğıdın da tartışılmasını gerektiren durumlar olsa dahi asıl incelenmesi gereken husus, kâğıtta yazılı olan kira sözleşmesinin hükümleridir. Buterin'in tasarladığı akıllı sözleşmeler, zincire belli seçenekleri olan talimatlar eklemekten ibarettir[251]. Genellikle bu talimatlar, bir hesaba belli tarihte bir kripto varlık yollandığında, onun karşılığında o sözleşmenin kripto varlığının geri yollanması şeklinde başlamıştır. Bunun yanında çeşitli tokenlar üretmek için de protokoller oluşturulmuştur. Bu türdeki akıllı sözleşmeler, ilgili tokenların genel bilgilerini ve özelliklerini içermektedir. Söz konusu yapıların daha az kodlama ile standart bir şekilde arayüzden seçilerek kurulmasının mümkün hale getirilmesine "protokol" adı verilmektedir. Dolayısıyla bu tam olarak talimat (script) niteliklerini taşımaktadır. Başka bir ifadeyle, bu otomasyonlar üzerinde Szabo'nun akıllı sözleşmeleri de kurulabilir; fakat aslında bunlar teknik yazılım talimatlarından başka bir şey değildir[252]. O halde bu talimatların hukuki niteliğinin tartışılması, sözleşmenin muhtevasından ziyade, kâğıdın özelliklerinin sözleşmenin hukuki niteliğini değiştirip değiştirmediğinin tartışılmasından öteye geçmemektedir[253]. Akıllı sözleşmelerin hukuki niteliği tartışılırken özellikle kripto varlık projelerindeki uygulama örnekleri ve standartlaşmış protokoller incelenmeli, buna göre bir niteleme yapılmalıdır. Ne yazık ki öğretide yapılan çalışmalarda, bu denli teknik örneklerin ve sözleşme standartlarının incelenerek hukuki nitelik ayrımının yapılmadığı gözlemlenmiştir[254]. Yine de belirtmek gerekir ki Szabo'nun akıllı sözleşmeler fikrinin tartışılması, Vitalik'in talimatlarının konumunun belirlenmesi, söz-

"Türk Borçlar Hukukunda 'Akıllı Sözleşmeler' ve Tabi Olduğu Hükümler" (Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Medipol Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2022), 57, https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=RsTBl6RWK25OBMIKtIgYYb7YP0hqjb3UxHCdY80FtnuMEd2Nj3s-aJpAAylA6FU5.

251 Iris Chiu ve Gudula Deipenbrock, ed., *Routledge Handbook of Financial Technology and Law*, 1. bs. (New York: Routledge, 2021), 333, https://doi.org/10.4324/9780429325670.

252 Stéphane Blemus, "Law and Blockchain: A Legal Perspective on Current Regulatory Trends Worldwide", SSRN Scholarly Paper sy. 3080639, Rochester, NY, 17 Ocak 2018, 13, https://doi.org/10.2139/ssrn.3080639.

253 Benzer şekilde hukuki niteliğinin bir hukuk sözleşmesi olmayacağı, kod kanundur gibi ön kabullerin burada uygulanamayacağı yönünde bkz. Raşit Tavus, *Blokzincir Sistemlerinde Mağdurun Tespiti*, 172 vd.

254 Öte yandan öğretide sıkça akıllı sözleşmelerin kurulması, irade sakatlığı, yorum vs. gibi genel sözleşme teorisi bakışılyla incelenmesi yapılmaktadır. Bu konudaki en detaylı çalışma olarak bkz. Doğa Ekrem Doğancı, *Blokzincirine Dayalı Akıllı Sözleşmelerin Hukuki Nitelikleri, Kuruluşu, Yorumu, İfası ve Bazı Örnek Hukuki Uygulamalar*.

leşmenin kuruluş aşamasındaki sorunlar ve akıllı teminatların geri alınamaması gibi hususların incelenmesi yerinde olacaktır. Öğretide akıllı sözleşme hükümlerinin ve kodlarının da derinlemesine ve detaylı araştırmalara konu yapılmasına ihtiyaç vardır.

a. ERC Protokolleri

Bitcoin ağından farklı olarak Ethereum ağında, Ethereum Sanal Makinesi (EVM) vasıtasıyla kullanıcı girdisi olan kodların çalıştırılabilir olması, akıllı sözleşmeleri mümkün kılmıştır. Ancak 2015 yılından beri geliştirilmeye devam eden Ethereum, merkezsiz yapısı sebebiyle, sunulan geliştirme önerilerinden hangilerinin projeye dahil olacağına dair bir mutabakat (konsensus) gerektirmektedir. Bunun için öncelikle nelerin geliştirmeye konu olacağına dair teklif, ardından buna ilişkin yorumların incelenmesi, deneme süreçleri ve güncellemenin son aşamasına gelmesi sağlanmaktadır.

Ethereum geliştirme teklifi (Ethereum Improvements Proposal / EIP) 2015 yılından beri önce e-posta gruplarında, ardından resmî sitesinde çeşitli editörler yardımıyla incelenmekte ve topluluğa sunulmaktadır. İlk teklif olan EIPS 1[255] ile tekliflerin süreçleri açıklanmıştır. Çekirdek, ağ, arayüz, ERC, üst ve bilgilendirme kategorilerinde tekliflerde bulunulabilmektedir. Bu teklifi herhangi bir kişi yapabilir. Bilgilendirme dışındaki tüm teklifler gerçek bir geliştirmeye ilişkindir. Fakat çekirdek yazılımdaki geliştirmeler tüm ağ tarafından benimsenmeye muhtaçtır. Tüm ağ tarafından benimsenmesi önem arz eden üst geliştirmeler ise doğrudan çatallanma (fork)[256] vasıtasıyla tüm ağın onayına ve özellikle madencilerin kabulüne sunulur. Bu aşamada ilgili geliştirmeler halka açık şekilde Ethereum'un hangi aşamalardan geçtiğini ve nasıl bir geliştirme izlediğini gösterir.

ERC ise uygulama, daha uygun bir ifadeyle akıllı sözleşmelere ilişkin olan; tüm ağ tarafından kabulü ve temel yazılıma müdahale gerektirmeyen, ancak ağda iletişimin standardizasyonunu sağlayan teklifleri kapsamaktadır. Örneğin ERC20 standardı EIPS20[257] teklifinin son (fi-

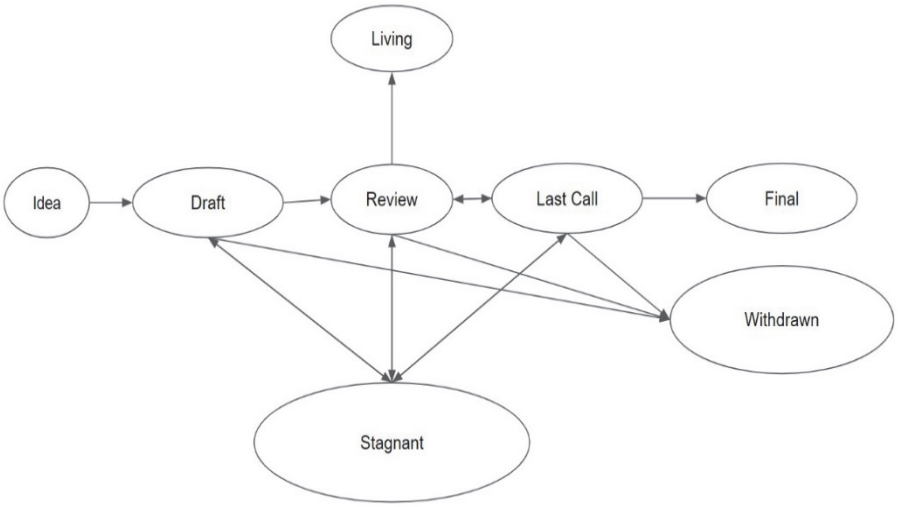
---

[255] "Eip-1: Eip Purpose and Guidelines", Ethereum Improvement Proposals, erişim 22 Nisan 2024, https://eips.ethereum.org/EIPS/eip-1.

[256] Bkz. Aşağıda, "Kripto Varlık Sözlüğü" **Çatallanma** maddesi.

[257] "ERC-20: Token Standard", Ethereum Improvement Proposals, erişim 22 Nisan 2024, https://eips.ethereum.org/EIPS/eip-20.

nal) aşamasına geçmiş halidir. Bu tür protokolün son aşamaya gelmeden kullanılmaması tavsiye edilmektedir; ancak halka açık ve kötü niyetli kullanıcıların dahi işlem yapmasına müsaade edilen bir ağda, her kullanıcının istediği kodlamayı yazmakta özgür olduğu açıktır. Olası olumsuz sonuçları engellemek ise geliştiricilerin sorumluluğundadır. Birçok sınırlama ve saldırı ihtimallerine ilişkin yüksek işlem maliyetleri, bu saldırıları büyük oranda engellemektedir. Fakat standard sözleşme protokollerinin detaylı şekilde incelenmesi ve yeterince test edildikten sonra kullanılması önemlidir.



Şekil 7 - EIPS'in sürecini anlatan görsel[258]

ERC standartları veya geliştirme önerileri kişileri zorunlu olarak sınırlamasa dahi, geliştiriciler dahil olmak üzere genel kullanıcıların çoğunlukla bu standartları kullandığı gözlemlenmektedir. Bu sebeple ERC 20 (token standardı), ERC 165 (Arayüz Algılama Standardı), ERC 173 (sözleşme sahipliği standardı), ERC 721 (bölünemez token standardı NFT), ERC 1155 (çoklu token standardı), ERC 2135 (tüketilebilir arayüzü, biletler vs.), ERC 2535 (elmas ve çok yüzlü proxy), ERC 4519 (Fiziki varlıklara bağlanmış bölünemez tokenlar), ERC 5023 (Paylaşılabilir Bölünemez Tokenlar), ERC 5192 (minimal ruh/kalıcı bağlı tokenlar) gibi hukuken farklı sözleşme çeşitlerinde kullanılabilecek son aşamasına gelmiş birçok geliştirme mev-

[258] Ethereum Improvement Proposals, "EIP-1".

cuttur. Kanaatimizce akıllı sözleşmeler ele alınırken tüm bu geliştirmelerin ve daha fazlasının detaylıca incelenmesi[259] , hukuki niteliğin belirlenmesi açısından önem arz edecektir. Örneğin, öğretide "*akıllı sözleşmeler* değiştirilemez" şeklinde ifade edilen görüş[260], ERC 2535 standardı[261] gözden kaçırılarak ileri sürülmüş olmalıdır.

b. BRC Protokolleri

2023 yılının başlarından itibaren, Buterin'in Ethereum teknik makalesinde neden Bitcoin ağı yerine yeni bir ağ (Ethereum) kurduğunu açıklayan görüşüne tezat oluşturacak şekilde, Bitcoin ağı üzerinde akıllı sözleşme standartlarının geliştirilmeye başlandığı görülmektedir. Domo mahlaslı bir kullanıcının BRC20 standardı deneyi[262] olarak başlattığı akım, Bitcoin ağı üzerinde birçok yeni denemenin yapılmasına ve Bitcoin ağı üzerindeki akıllı sözleşmelere ekonomik değer aktarılmasına dair bir eğilime dönüşmüştür. Ardından NFT standardı olan ERC 721'in karşılığında BRC 721 teklifi yapılmıştır[263].

Ethereum ağından farklı olarak tüm bu geliştirmeler tamamen deneysel olup, işbu çalışmanın yazıldığı aşamada topluluk tarafından henüz benimsenmemiştir. Ayrıca sistemin ne gibi açıklar barındırdığı henüz yeterince gözlemlenememiştir. Geliştiricilerin açıkça ifade ettiği üzere, Bitcoin ağının yaygınlığı ve güvenliği kullanılarak ERC sözleşmelerine nazaran çok daha az kapasitesi olan, buna rağmen çeşitli uygulamaların mümkün hale geldiği geliştirme teklifleri mevcuttur. Ethereum ile Bitcoin'in en önemli farklarından birisi kurucusunun belirliliğidir. Nitekim Buterin'in etrafında toplanan topluluk merkezsiz bir yapı arz etse de onun tekliflerini ve organizasyonunu dikkate almaktadır. Öte yandan Bitcoin açısından böyle bir durum yoktur. Ayrıca tekliflerin değerlendirildiği ve tartışıldığı sağlıklı bir mecra bulunmamaktadır. Bu da sadece deney amaçlı olan birçok projenin

---

259 Detaylı bilgi için bkz. aşağıda "İkinci Bölüm – C. Teknik (Teknolojik) Tasnif – c) İşlemin İçeriğine Göre Sınıflar – (3) Akıllı Sözleşmeler – (ii) **Standartlaşmış Komutlar**"

260 Pınar Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşme*, 44 vd.

261 "Erc-2535: Diamonds, Multi-Facet Proxy", Ethereum Improvement Proposals, erişim 22 Nisan 2024, https://eips.ethereum.org/EIPS/eip-2535.

262 "Brc-20 | Brc-20 Experiment", 21 Kasım 2023, https://domo-2.gitbook.io/brc-20-experiment/.

263 Adshao, *Adshao/brc-721*, 07 Mayıs 2023, released 10 Nisan 2024, https://github.com/adshao/brc-721.

milyonlarca dolar yatırım çekmesine sebep olsa dahi günümüzde sorgulanması gereken bir yapıdadır. Örneğin 'Ordinals' adlı proje, bu tür bir yatırımcı ilgisini üzerine çekmeyi başarmıştır[264].

3. Merkezi Müdahaleler ve Diğer Hızlandırma/Ölçeklendirme Çözümleri

Satoshi algoritması, sistemde her kullanıcının istediği zaman işlem yapabilmesine olanak tanımaktadır. Aynı zamanda mutabakata varılmasını sağlayan ve çeşitli saldırıları engelleyen bir yapıdadır. Algoritmanın bu temel işlevleri, blok oluşumunun her on dakikada bir gerçekleşecek şekilde yavaşlatılmasıyla mümkün hale gelmektedir[265]. İş ispatındaki yüksek işlem gücü, her katılımcının işlem yapmak için işlem ücreti ödemesi gerekliliği, birçok spam, DDos veya milyon düğüm atağını engellemektedir. Bu durum sistemin güvenliğini artırır. Ancak bu güvenliğin yanı sıra, gerçek dünya uygulamalarında blokzincirin hızlandırılması da amaçlanmaktadır. Blokzinciri hızlandırmak için ikinci katman çözümleri, parçalama (sharding) ve farklı mutabakat yöntemlerinin kullanılması denenmektedir.

Problem daha önceden bilinmesine rağmen, 'blokzincir üçlemi' (blockchain trilemma) terimi 2017 yılında Buterin tarafından literatüre kazandırılmıştır[266]. Bu sorunun çözümü için halen uğraşılmaktadır[267]. Dağıtık defter teknolojilerinin temel bir sorunu olan bu üçlem şu anlama gelir: Merkezsizlik, ölçeklenebilirlik ve güvenlikten sadece ikisi bir zincirde sorunsuz kalabilir. Üçünü aynı anda gelişmiş veya yüksekte tutmak mümkün değildir[268]. Başka bir ifade ile "*bu özelliklerin birine yapılan geliştirmeler en az diğer birine olumsuz etki eder*"[269]. Çok güvenli bir sistem ölçeklenebilirlik ve merkezsizlikten feragat anlamına gelir.

---

[264] Çalışmanın bu kısmının kaleme alındığı an itibariyle ORDI projesinin piyasa değeri 1 milyar dolardır. Bkz. "Ordi (Ordi) Fiyati, Grafikler, Piyasa Değeri", CoinMarketCap, erişim 23 Nisan 2024, https://coinmarketcap.com/tr/currencies/ordi/.

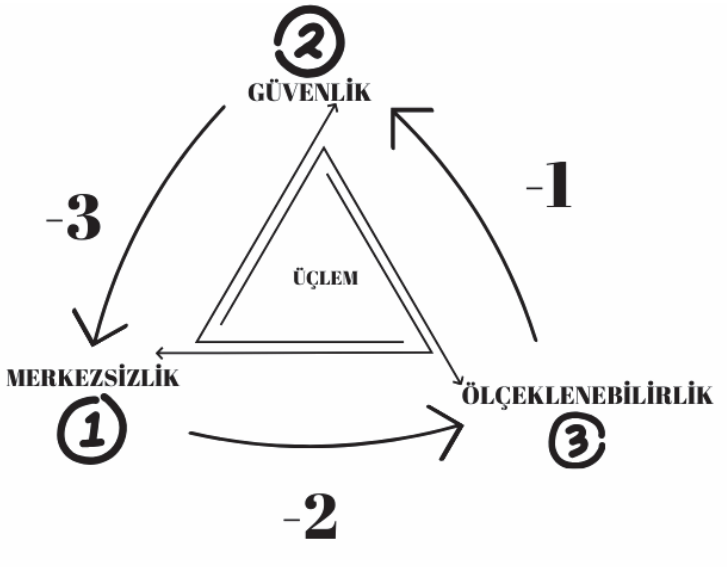
[265] Aynı yönde bkz. Vitalik Buterin, *Ethereum: A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform.*, 4.

[266] Vitalik Buterin, "Sharding FAQ".

[267] Bu üçlemin aslında olmadığı yönünde bkz: Craig Wright, "A Formal Refutation of the Blockchain Trilemma", arXiv:2507.05809, önbasım, arXiv, 08 Temmuz 2025, https://doi.org/10.48550/arXiv.2507.05809.

[268] Vitalik Buterin, "Sharding FAQ".

[269] Gianmaria Del Monte, Diego Pennino, ve Maurizio Pizzonia, "Scaling Blockchains Without Giving Up Decentralization and Security: A Solution to the Blockchain



Şekil 8 – Blokzincir Üçlemi

Yukarıda[270] değinildiği üzere, çeşitli sorunları çözmeyi hedefleyen blokzincir ve Satoshi mutabakatının en önemli problemlerinden biri, hız ve daha geniş çaplı kullanımlara uyarlanabilirliktir[271]. Altcoinlerin[272] başlangıcından beri özellikle merkezsiz ve güvenli bir sistemin çok hızlı olduğunu iddia eden projeler çıkmıştır. Hatta blokzincirin alternatifi olan çözümler ve farklı mutabakat yapıları geliştirilmiştir. Projeler test aşamalarında bunları ispatlayan dokümanlar sunmaktadır. Ancak gerçek dünya uygulamasında tüm bu sistemlerde de yine aynı sorunlarla karşılaşılmaktadır. Teorik olarak diğerlerinden feragat edilmeden hızın ve ölçeklenebilirliğin mümkün olduğu öğretide ifade edilmektedir[273]. Ancak kanaatimizce bu

Scalability Trilemma", *Proceedings of the 3Rd Workshop on Cryptocurrencies and Blockchains for Distributed Systems*, 25 Eylül 2020, 71, https://doi.org/https://doi.org/10.1145/3410699.3413800.

270 Bkz yukarıda "**Teknolojinin Temelindeki Soru(n)lar"** başlığı

271 Mary LACITY, "Kripto ve Blok Zincirin Esasları", içinde *Kripto Para ve Ceza Hukuku*, ed. Kayıhan İçel, Yener Ünver, ve Kerem Öz, çev. Jülide Yaşar, KARŞILAŞTIRMALI GÜNCEL CEZA Hukuku SERİSİ 22 (Seçkin Yayıncılık: Seçkin, 2022), 30.

272 Alternatif coin'in kısaltması olan bu ifade Bitcoin dışındaki tüm projelere verilen genel bir addır. Bu noktada henüz yerleşmiş bir terim yoktur. Bkz. *Blokzinciri Teknolojisi Terminoloji Çalışması*, 11.

273 Gianmaria Del Monte, Diego Pennino, ve Maurizio Pizzonia, "Scaling Blockchains without Giving up Decentralization and Security".

sorun uygulamaya geçilmeden çözülemez; zira ilgili makalede yöntem olarak tüm düğümlerin aynı amaçla hareket ettiği ve benzer veri paketlerinin kullanıldığı varsayılmaktadır. Kaldı ki ilgili makale, sadece iki kat iyileştirmenin güvenlik ve merkezsizlik açısından farklılık oluşturmadığını yalnızca teorik düzeyde ileri sürmektedir. Daha fazla hızlandırmanın yine üçlemdeki diğer unsurlara etki edeceği sonucu çıkarılabilir. Diğer bir çalışma[274] ise verinin zincir dışı sistemlerden alınmasını önermekte, fakat bu öneri bizatihi merkezsizliğe çok büyük bir müdahale oluşturmaktadır. Mevcut bilgiler, gerçek dünya uygulaması olan çözümlerin temel blokzincir üzerinden gerçekleştirilmediğini göstermektedir.

Blokzinciri güvenli bir şekilde hızlandırmanın bir yolu, ona katman eklenmesidir. Katmanlı çözüm önerileri (lightning network, plasma ve rollups); Bitcoin zinciri gibi yavaş ve güvenli zincirlerin dışında bir zincir veya ortamda işlemlerin yapılması ve yapılan durum değişikliğinin tek bir işlem olarak zincire kaydedilmesi temeline dayanır.

Bitcoin Yıldırım Ağı (Bitcoin Lightning Network); Bitcoin zinciri üzerinde özel bir ödeme kanalı açılması, tarafların daha düşük maliyetle karşılıklı işlem yapmaları ve sonuçta bakiyedeki değişikliğin Bitcoin zincirine işlenmesi temeline dayanan bir ölçekleme çözümüdür. Bu hali ile Bitcoin ağı üzerinde veya diğer zincirler üzerinde cari hesaba benzer nitelikte bir çözüm ileri sürülmüştür. 2016 yılında Poon ve Dryja tarafından ileri sürüldüğünden beri[275] güvenlik[276], gizlilik[277], performans, kullanım kolaylığı, hukuki uyumsuzluk (kara para aklama ve müşterini tanı sistemlerinin gerekliliği) gibi gerekçelerle eleştirilmiştir[278]. Kaldı ki bu sistem blokzincir

---

274 Saha Reno ve Md. Mokammel Haque, "Solving Blockchain Trilemma Using Off-chain Storage Protocol", 700.

275 Joseph Poon ve Thaddeus Dryja, *The Bitcoin Lightning Network: Scalable Off-Chain Instant Payments*, 22 Mart 2016, https://lightning.network/lightning-network-paper.pdf.

276 Jian-Hong Lin vd., "Lightning Network: A Second Path Towards Centralisation of the Bitcoin Economy", *New Journal of Physics* 22, sy. 8 (Ağustos 2020): 083022, https://doi.org/10.1088/1367-2630/aba062.

277 George Kappos vd., "An Empirical Analysis of Privacy in the Lightning Network", arXiv:2003.12470, önbasım, arXiv, 21 Ocak 2021, http://arxiv.org/abs/2003.12470.

278 Thomas K. Dasaklis ve Vangelis Malamas, "A Review of the Lightning Network's Evolution: Unraveling Its Present State and the Emergence of Disruptive Digital Business Models", *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research* 18, sy. 3 (Ağustos 2023): 1355 vd., https://doi.org/10.3390/jtaer18030068.

işlemlerinin zincir dışında yer alması ile merkezileşme riskini barındırmaktadır. Bu kapsamda 'gözetleme kulesi' (watchtower) teknolojisi ile birtakım güvenlik geliştirmeleri yapılmış olsa da bu durum işlemlerin karmaşıklığını ve maliyetini artırmaktadır.

Herhangi bir zincirin tüm geçmişinin depolanması belli bir süre sonra yüksek maliyet gerektireceğinden, bu işlemin sadece büyük şirketler tarafından yapılabileceği ve bunun da merkezileşmeye yol açacağı düşünülmektedir[279]. Tüm veri tabanlarında parçalamanın (partitioning) özel bir türü olan 'sharding', performansı artırmayı hedefleyen bir yöntemdir. Ethereum projesinde sharding yöntemi kullanılmaya başlanmıştır[280].

Bunun yanında AVAX gibi projeler çok zincirli çözüm önerisi getirmişlerdir. Örneğin AVAX'ta her biri farklı alandaki işlemler için optimize edilmiş birbiri ile bağlantılı üç zincir bulunmaktadır. X-Chain market işlemleri, C-Chain akıllı sözleşme işlemleri, P-Chain ise temel platform işlemlerini yürütür[281]. Bu şekilde çok zincirli çözüm üreten PolkaDOT'un ise birbirinden bağımsız zincirleri vardır, ancak temel bir zincir üzerinde (relay chain) işlemler yürütülmektedir[282].

4. Oracle (Taşıyıcı)

Programlar genellikle hesaplamalarını bir veriye dayanarak gerçekleştirir. Kimi programlar internete bağlı olmadan kendi veri tabanlarındaki bilgileri kullanır. Fakat günümüzde çoğu program verisini çeşitli yerlerden anlık almaya gereksinim duymaktadır. Blokzincir üzerinde çalışan programların da verileri bir yerden alması gerekebilir. Özellikle akıllı sözleşmelerin kullanımında gereken birtakım bilgilerin nereden alınacağı gündeme

---

279 Vitalik Buterin, *Ethereum: A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform.*, 10.

280 "Eip-4844: Shard Blob Transactions", Ethereum Improvement Proposals, erişim 23 Nisan 2024, https://eips.ethereum.org/EIPS/eip-4844. Sybil atakları açısından risk taşıdığı yönünde bkz. Abdelatif Hafid, Abdelhakim Senhaji Hafid, ve Mustapha Samih, "A Tractable Probabilistic Approach to Analyze Sybil Attacks in Sharding-Based Blockchain Protocols", *Ieee Transactions on Emerging Topics in Computing* 11, sy. 1 (Ocak 2023): 126-36, https://doi.org/10.1109/TETC.2022.3179638.

281 "What Are the Differences Between the X, P, and C-Chains? | Avalanche Support", erişim 23 Nisan 2024, https://support.avax.network/en/articles/6077308-what-are-the-differences-between-the-x-p-and-c-chains.

282 Gavin Wood, "Polkadot: Vision for a Heterogeneous Multi-Chain Framework (Draft 1)", 23 Ağustos 2023, https://assets.polkadot.network/Polkadot-whitepaper.pdf.

gelir. Genellikle bir sunucudan veya hesaplayıcıdan (sensörler vs.) veri alınması gerektiğinde hangi verinin güvenilir olduğu ve neden o kaynağın kullanıldığının önemi artar. Kullanıcıların bir veri setini blokzincir üzerine çekebilmesi ve bu veri üzerinde çeşitli işlemlerin yapılabilmesi için, blokzincir üzerindeki makinenin[283] ilgili veriyi okuyabilir veya hesaplayabilir olması gerekir. Bu bağlamda blokzincirin güvenli yapısının dışında bulunan verinin blokzincir içine alınması yöntemine taşıyıcı (oracle) adı verilmektedir. Taşyıcı; verinin içeriye alınmasının (inbound oracle) yanı sıra, blokzincir verisinin diğer makinelerin anlayabileceği dile çevrilerek dışarıya aktarılmasına (outbound oracle) da yarar. Öte yandan, blokzincir içerisindeki bir kodun çalışması dışarıdan gelen bir bilgiye dayanıyorsa, bu durum birçok riski de beraberinde getirir. Örneğin araya girme saldırısı (man in the middle attack)[284], tek nokta hatası (single point failure)[285], zamanlama saldırıları[286] (timing attacks) gibi saldırılar çok daha kolay hale gelir. Merkezsiz bir dağıtık defter teknolojinin güvenlik bakımından getirdiği imkânların sınırlanması anlamına da gelebilir. Örneğin maç sonucu bahsine dair yapılan bir akıllı sözleşmede maç sonucuna göre otomatik olarak iki hesaptan birine aktarılacağının kodlanması mümkündür. Ancak maç sonucu verisinin nereden alınacağı önceden belliyse, saldırgan o kaynakmış gibi davranarak veya veriyi iletim sırasında manipüle ederek süreci bozabilir. Bu ise akıllı sözleşmelerin güvenliğini tehlikeye atar.

Merkezsizlik ilkesine halel gelmemesi adına çeşitli merkezsiz taşyıcı projeleri geliştirilmiştir. Chainlink, Band Protocol, API3, Tellor, Decentralized Information Asset, Umbrella Network, Witnet gibi merkezsiz olduğunu iddia eden birçok sistem, çeşitli zincirlere oracle aracılığı ile veri sağlamaya çalışmaktadır. Sistem merkezsiz bile olsa verinin de merkezsiz olması gerekir. Zira bu bilgilerin tek bir merkezden gelmesi, merkeziyet-

---

283 Genellikle EVM şeklinde ifade edilir. EVM aslında Ethereum Sanal Makinesi (Ethereum Virtual Machine)'in kısaltmasıdır. Fakat Ethereum dışındaki birçok proje de blokzincir üzerinde çalışan sanal makineye EVM kavramı kullanılmaktadır. Mete Tevetoğlu, "Ethereum ve Akıllı Sözleşmeler", *İnönü Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 12, sy. 1 (2021): 204, https://doi.org/10.21492/inuhfd.852860.

284 "Man-in-the-middle attack", *Wikipedia*, 23 Nisan 2026, https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Man-in-the-middle_attack&oldid=1350737885.

285 "Single point of failure", *Wikipedia*, 07 Şubat 2026, https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Single_point_of_failure&oldid=1337118687.

286 Programlar bir bilgiyi veya güncellemeyi çeşitli zaman aralıklarında yaparsa ve bu zaman aralıkları önceden biliniyorsa veri değişimleri önceden anlaşılıp, sistemdeki veri henüz değişmeden zamanlama saldırıları yapılabilir.

sizlik ilkesini zedeleyecektir. Ancak veri birden çok yerden gelirse de uyumsuzluklar oluşabilir. Örneğin 23 Haziran 2024 günü Erciyes Üniversitesinde hava sıcaklığını ölçen farklı 5 sensörden veri alındığında oluşan farklılıkları, aritmetik ortalama alarak veya çeşitli güvenilir sitelerden doğrulamalar yaparak alan bir oracle sistemi geliştirilebilir.

5. Sıfır Bilgi Kanıtı

Sıfır bilgi kanıtı (zero knowledge proof) 1985 yılında Goldwasser vd. tarafından ileri sürülmüştür[287] . Ardından kısa bir süre sonra bunun kimlik bilgilerinin ispatında kullanılabileceği ortaya konmuştur[288] . Bu yöntem, bir bilginin karşı tarafa en küçük bir veri kırıntısı dahi gösterilmeden ispatlanması amacıyla üretilmiştir. Bunun sağlanması için kişiler arasında birden fazla etkileşimin gerçekleşmesi gerekir. Ancak blokzincir gibi önceden tasarlanmış ve işlem türlerinin belirli olduğu yapılarda, etkileşimsiz olarak, yani tek seferde dahi bilginin içeriği ifşa edilmeden ispatlanması mümkündür[289]. Basit bir örnekle; şifreli bir odaya giriş yapmak, şifreyi üçüncü kişilerle paylaşmaya gerek kalmadan, sadece şifrenin bilindiğini eylemle kanıtlamak demektir.

Ethereum dahil olmak üzere birçok proje sıfır bilgi kanıtı içeren kodları ve akıllı sözleşmeleri zincirlerinde uygulamaya çalışmaktadır. Sıfır bilgi kanıtı, kişisel verilerin korunması ve gizlilik gibi hususlarda hukuk camiasına büyük bir fırsat sunmaktadır[290]. Çeşitli oylama sistemlerinde de kullanılabilir. Özellikle akıllı sözleşmelerde gizlilik gibi hükümler konulması düşünüldüğünde sıfır bilgi kanıtı içeren sözleşmelerin kullanılması gerekebilir. Sıfır bilgi kanıtının usul hukukunda da kullanım alanları mevcuttur. Bu alanlarda daha derin çalışmaların yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

---

[287] Shafi Goldwasser, Silvio Micali, ve Charles Rackoff, "The Knowledge Complexity of Interactive Proof Systems", *Siam Journal on Computing* 18, sy. 1 (Şubat 1989): 186-208, https://doi.org/10.1137/0218012.

[288] Uriel Feige, Amos Fiat, ve Adi Shamir, "Zero-Knowledge Proofs of Identity", *Journal of Cryptology* 1, sy. 1 (1988): 77-94, https://doi.org/https://doi.org/10.1007/BF02351717.

[289] Juha Partala, Tri Hong Nguyen, ve Susanna Pirttikangas, "Non-Interactive Zero-Knowledge for Blockchain: A Survey", *IEEE Access* 8 (2020): 227945-61, https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3046025.

[290] Gizlilik yönündeki diğer çözümler için bkz. Juha Partala, Tri Hong Nguyen, ve Susanna Pirttikangas, 227946.

6. Diğer Kodlar

Dağıtık defter teknolojilerine, özellikle kripto varlıklara ilişkin birtakım kodlar da eklenmektedir. Böylece bu kodlar cüzdanların veya işlemlerin teknik niteliklerini değiştirebilir.

Çoklu imza protokolleri (multi signature) işlemin yetkisinin belirlenmesi için önemli teknolojilerdir. Bazı cüzdanlar; birden çok hesabın aynı anda, aynı yönde veya içlerinden belli bir kısmının mutabık kalarak işlem yapmasını şart koşabilir. Böylece ilgili cüzdan, bazen belli işlemlerin bazen ise tüm işlemlerin müşterek imza ile yapılmasının şart koşulduğu bir yapı sunar. Bunun örneğine büyük borsaların soğuk cüzdan hesaplarının yönetiminde rastlanmaktadır. Bu sayede, şirket ana sözleşmesinin akıllı sözleşme formatında uygulanması mümkün hale gelir. Şirket yetkililerinin ortak iradesiyle gerçekleşen tasarruflar blokzincir üzerinde şeffaf bir şekilde kaydedilebilir ve denetlenebilir. Tüzel kişilerin organlarının işlemleri veya kararları gibi alanlarda daha detaylı çalışmaların yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Halka imzalar (Ring Signature) Monero gibi gizlilik odaklı blokzincir projelerinde kullanılan bir kriptografik yöntemdir. Buna göre blokzincir üzerindeki durum (hesap bakiyelerinin değişimleri); hangi hesaptan hangi hesaba ne kadar aktarım yapıldığı gizlenerek ve işlemler karıştırılarak gerçekleştirilir. RingCT ve gizli adres teknolojileri ile hangi hesaptan hangi hesaba, ne kadar varlık aktarımı yapıldığı gizlenmektedir. Sistemin merkezsiz işleyebilmesi için, belli aralıklarla şifrelenmiş olarak, sıfır bilgi kanıtı ve "kurşun geçirmez" (bulletproof) kodlar kullanılmaktadır[291]. Bu algoritma pedersen taahhüdü ile (pedersen commitment) desteklenmektedir[292]. Bu sistemlerin kullanılması yukarıda bahsedilen mutabakat yöntemlerinden çok daha zor ve karmaşık bir mutabakatı zorunlu kılar. Bu sebeple gizlilik odaklı zincirler kendi altyapılarına ihtiyaç duymaktadır.

III. KRİPTO VARLIĞIN BENZERİ KURUMLARDAN FARKI

A. Blokzincirden Farkı

Blokzincir teknolojisi, dağıtık defter teknolojisinin bir türüdür. Blokzincir, dağıtık bir sistem kurulması hedeflendiğinde başvurulan

---

[291] "Blog: Bulletproofs+ in Monero", Getmonero.Org, The Monero Project, erişim 25 Nisan 2024, https://www.getmonero.org/2020/12/24/Bulletproofs+-in-Monero.html.

[292] "Moneropedia: Pedersen Commitment", Getmonero.Org, The Monero Project, erişim 25 Nisan 2024, https://www.getmonero.org/resources/moneropedia/pedersen-commitment.html.

temel altyapı seçeneklerinden birini oluşturur[293]. Dağıtık sistemler, dünya çapında hizmet veren yapılar için sağladığı avantajlarla önemli bir teknolojidir. Nitekim Amazon S3 veya Google Cloud Storage gibi bulut sistemler, merkezi olarak yönetilen ve içindeki verinin şeffaf şekilde herkese açık olmadığı yapılara örnek teşkil etmektedir[294]. Buna karşın, blokzincir teknolojisinde veriler herkese açık ve şeffaf biçimde görülebilmektedir[295]. Her iki altyapının da işe yarar olduğu farklı alanlar bulunmaktadır. Dağıtık defter teknolojilerinde art arda depolama ve bloklama gibi işlem zorunlulukları bulunmayabilir[296]. Bununla birlikte blokzincir bakımından; dağıtık defterdeki verinin nasıl işlendiği, zaman damgası, art arda gelen bloklar arasındaki bağ ve en önemlisi bloklamanın yapılması zorunlu hususlardandır.

Kripto varlıklar çoğunlukla blokzincir sistemini kullandıkları için bu kavramların birbirlerine yakın işlevlerinin olduğu düşünülebilir. Fakat her blokzincir bir kripto varlık içermediği gibi her kripto varlık da blokzincir sistemini kullanmamaktadır[297]. Bazı kripto varlık projelerinin merkeziyetsiz sistemler kullanmadığı da görülmektedir. Örneğin merkezi borsalar kendi kripto varlıklarını çıkarmaktadır. Bunlar bazı hallerde merkezi sistemler tarafından yönetilmektedir. Örneğin Binance Coin (BNB) projesi başlangıçta bir akıllı sözleşme protokolü (ERC-20) üzerinden token olarak ihraç edilmiş, ardından kendi zinciri olan Binance Smart Chain'e taşınmıştır[298]. Mevcut durumda, blokzincir üzerinde merkezsiz olarak işlemeye devam edebilmektedir. Fakat görüldüğü üzere; başta farklı zincirde olan, sonra başka zincire taşınabilen, genellikle merkezi olarak yönetilen ve hatta kimi işlemlerin merkezi bir kayıt ile yürütüldüğü bir zincir yapısı

---

293 Ahmet Akif Demirbaş, *Kripto Varlıkların Sermaye Piyasası Hukuku Açısından Değerlendirilmesi*, 141.

294 Müge Çetin, *Sermaye Piyasası Hukuku Bakımından Kripto Varlıklar* (2023), 14 vd.

295 Bulut sistemi ile blokzincir arasındaki farkın hash fonksiyonu olduğu yönünde bkz. Doğa Şanlıoğlu, "Bir Kitlesel Fonlama Türü Olarak ICO (Initial Coin Offering): Hukuksal Alt Yapı Açısından Bir Değerlendirme" (Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2019), 30, https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=vjszP7PzV0HebcjFEvDfwHBsRbpgOkZGuPoKnCH4epweV85LIEGEkiXJeE7Hua5.

296 Peder ØStbye, "Who Is Liable for Cryptocurrency Consensus Mechanism (Mis)Representations?", 5.

297 Bkz. yukarıda "Arapsaçı (Tangle) Teknolojisi ve Dedikodu Protokolü"

298 "Binance", *Wikipedia*, 14 Şubat 2026, https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Binance&oldid=1338238483.

mümkündür. Bununla birlikte, bazı stabil kripto varlıkların (stablecoins) da tamamen merkezi şekilde yönetildiği görülmektedir. Örneğin USDT, blokzincirde işlem görse de rezerv miktarının yönetimi ve denetimi tamamen Tether Ltd. tarafından yürütülmektedir. Ayrıca hangi hesapların kara listeye alınacağı gibi hususlar da Tether Ltd. tarafından belirlenmektedir[299]. Özellikle finansal kuruluşlara yönelik blokzincir çözümleri sunan Ripple ise tamamen merkezi yönetilen kayıt defterleri ile hizmet sağlamayı amaçlamaktadır[300].

Kripto varlıkların her zaman merkezsiz olduğunu ifade etmek mümkün değildir. Öğretideki bulunan bir görüşün[301] aksine, bunun sistemin açık blokzincir kullanmasına bağlı olmadığını da belirtmek gerekir[302]. Nitekim USDT gibi tokenlar açık blokzincirler üzerinde işlem görürken bir merkez tarafından kimi yanları ile yönetilmektedir. Fakat bu tokena sahip olan kişiler, Tether Ltd.'nin müdahalesi olmadan ve onu aracı kılmadan eşten eşe işlemler yapabilmektedir. Bu haliyle USDT'nin kısmen merkezsiz kısmen de merkezi bir yapısının olduğu ifade edilebilir.

B. Kripto Paradan Farkı

Kripto para (cryptocurrency) terimi, ilk çıkan kripto varlık birimlerinin eşten eşe değer aktarımı için oluşturulmuş olması sebebiyle yaygın olarak kullanılmıştır. Buna karşın kripto varlık (crypto asset), kripto paraları da kapsayan daha geniş bir dijital varlık kategorisidir[303]. Kripto varlıklar, blokzincir gibi dağıtık sistemler üzerinde temsil edilen her türlü dijital hak ve varlığı ifade eder. Bu kapsamda akıllı sözleşmeler, bölünmez tokenlar ve menkul kıymet niteliğinde olan kripto varlıklar, kripto para

---

299 tether international S.A. de C.V., "Relevant information document -", 27 Ocak 2025, https://tether.to/public/Relevant_Information_Document_-_Tether_International,_S.A._de_C.V..pdf.

300 "History", erişim 16 Şubat 2026, https://xrpl.org/about/history.

301 Mehmet Bahadır Polat, *Blokzincir Teknolojisi ve Kripto Varlıkların 5237 Sayılı Türk Ceza Kanunu Kapsamında Değerlendirilmesi* (Ankara: Yetkin Yayınları, 2023), 46; Pınar Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşme*, 19.

302 Aynı yönde bkz. Müge Çetin, *Sermaye Piyasası Hukuku Bakımından Kripto Varlıklar* (2023), 20 vd.; Feride Hilal İmal, *Hukuki Açıdan Stable Coin*, 45.

303 Tamer Budak ve Güneş Yılmaz, "Taxation of Virtual/Crypto Assets/Currencies", *Sosyoekonomi* 30, sy. 52 (Nisan 2022): 42, https://doi.org/10.17233/sosyoekonomi.2022.02.03.

dışındaki kripto varlık kategorilerindendir. Sonuç olarak kripto varlık, kripto parayı da içine alan çatı bir kavramdır[304].

C. Elektronik Paradan Farkı

Elektronik para, 6493 sayılı Kanun'un 3. maddesinin 2. fıkrasının (ç) bendinde; "*Elektronik para ihraç eden kuruluş tarafından kabul edilen fon karşılığı ihraç edilen, elektronik olarak saklanan, bu Kanunda tanımlanan ödeme işlemlerini gerçekleştirmek için kullanılan ve elektronik para ihraç eden kuruluş dışındaki gerçek ve tüzel kişiler tarafından da ödeme aracı olarak kabul edilen parasal değeri*" ifade eder şeklinde tanımlanmıştır. Kanun'un 18. maddesi uyarınca elektronik para ihracı yetkisi, TCMB'den izin almak ve fon karşılığı çıkarmak kaydıyla yalnızca kanunda sınırlı sayıda sayılan kuruluşlara tanınmıştır.

Öğretide, elektronik paranın yalnızca yetkili kuruluşlarca ihraç edilebilmesi nedeniyle, merkeziyetsiz yapıdaki kripto varlıklardan ayrıldığı ve farklı bir hukuki niteliğe sahip olduğu hususunda görüş birliği bulunmaktadır[305]. Benzer şekilde Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu (BDDK) da kripto varlıkların elektronik para kapsamında değerlendirilemeyeceğini belirtmiştir[306].

D. Sanal Paradan Farkı

Sanal para, genellikle devletler tarafından yetki verilmiş bir kurumca oluşturulmayan, kâğıt veya başka şekillerde fiziki varlığı bulunmayan değerlerin dijital temsili olarak kabul edilmektedir. Sanal para Türk mevzuatında tanımlanmamıştır[307]. Bununla birlikte Dijital Hizmet Vergisi Uygulama Genel Tebliği[308]'nde, '*2. Dijital Ortamda Yapılan İçerik Satışları ve İçerik-*

---

304 Himmet Koç, "7518 Sayılı Kanunla Getirilen Düzende Kripto Varlıklara Yönelik Bir Analiz", 908; Müge Çetin, *Sermaye Piyasası Hukuku Bakımından Kripto Varlıklar* (2023), 10.

305 Müge Çetin, *Sermaye Piyasası Hukuku Bakımından Kripto Varlıklar* (2023), 52 vd.

306 *Bitcoin Hk. Basın Açıklaması: Duruşma before the BDDK* (2013), https://www.bddk.org.tr/Duyuru/EkGetir/510?ekId=530.

307 Aksi yönde bkz. Ercüment Yanik, "Yabanci Para Borçlari" (Yüksek Lisans Tezi, Yalova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2020), 19. Fakat yazarın görüşünün aksine ifade edilen mevzuatta bu yönde bir tanıma rastlanamamıştır.

308 Dijital Hizmet Vergisi Uygulama Genel Tebliği, RG: 20.03.2020 T., 31074 S., erişim 16 Temmuz 2024, https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=34371&MevzuatTur=9&MevzuatTertip=5.

lerden Yararlandırmaya Yönelik Hizmetler' başlığında sadece oyunlarda kullanılan birimleri içerdiği anlamıyla kullanılmıştır. BDDK ise Bitcoin'in sanal para olduğuna dair basın açıklamasında bulunmuştur[309]. Ödemelerde Kripto Varlıkların Kullanılmamasına Dair Yönetmelik'te, kripto varlıkların sanal ortamda oluşturulan gayri maddi varlıkları ifade ettiği belirtilmiştir.

Avrupa Merkez Bankası sanal paraları, "*merkez bankası, kredi kurumu veya elektronik para kurumu tarafından çıkarılmamış olan ve bazı durumlarda para alternatifi olarak kullanılabilen değerin dijital temsili*"[310] olarak tanımlamıştır. Öğretide kripto varlıkların sanal paranın bir çeşidi olduğu yönünde görüş birliği bulunmaktadır[311].

Kanaatimizce kripto varlıklar, oyun veya uygulama ödeme birimleri, elektronik paralar ve dijital merkez bankası paraları teknik olarak sanal paralardır. Sanal paralar fiziki varlığı bulunmayan, aktarılması mümkün olan tüm değerleri ifade eder. Şu hâlde devletlerin yasal ödeme aracı olduğunu kabul edip etmemesi önemli olmaksızın; ifa uğruna edim olarak dahi olsa kişilerin sanal veya gerçek hayatta ekonomik işlem yapmasına imkân veren birimler, sanal para olarak nitelendirilebilir. Örneğin, Monopoly adlı oyunda da hayali para kullanılmaktadır. Fakat bu hayali paradan farklı olarak sanal paralar, fiziki varlığı bulunmama özelliğini haiz olmalıdır. Ayrıca oyunlarda çeşitli amaçlarla sanal paralar üretilip kullanılmakta ve çoğu zaman bu paraların daha fazla elde edilmesi için yasal para birimleri ile ödeme yapılması talep edilmektedir. Öte yandan dijital euro gibi merkez bankası dijital paralarının veya elektronik paranın sanal para olmadığı

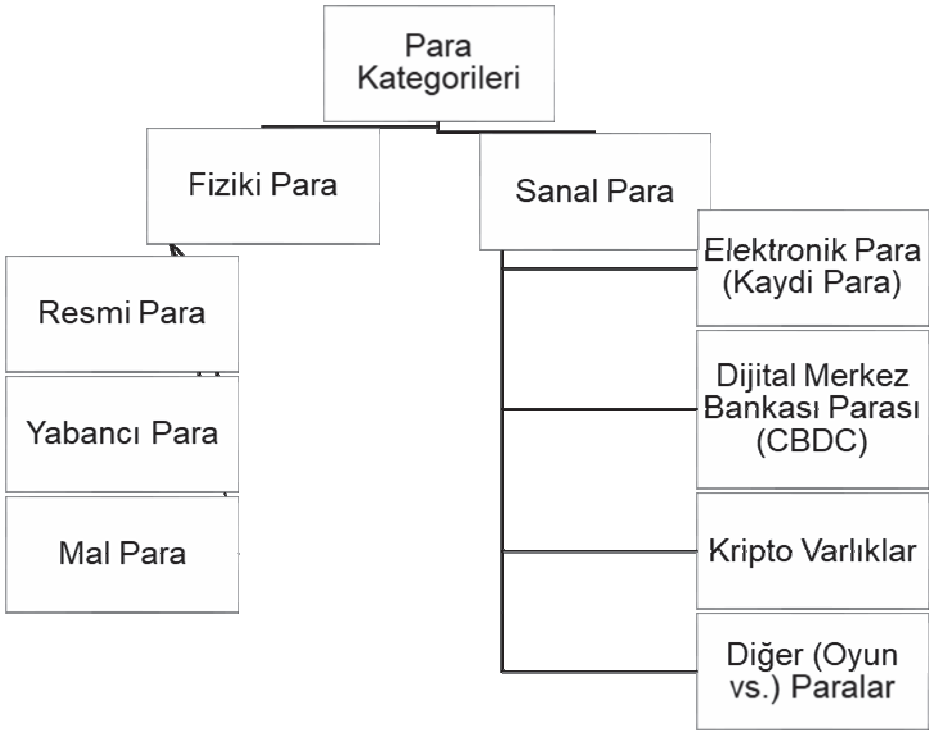
---

309 *Bitcoin Hk. Basın Açıklaması.*

310 "*a digital representation of value, not issued by a central bank, credit institution or e-money institution, which, in some circumstances, can be used as an alternative to money*"

311 Arzu Neşe Bakkaloğlu, *Digital Para*, ed. Selman Yilmaz (Ankara: Astana Yayinlari, 2023), 45 vd.; Mehmet Onur, "Sanal (Kripto) Para Birimlerinin İslam Hukuku Açısından Değerlendirilmesi", *Türkiye İlahiyat Araştırmaları Dergisi* 5, sy. 2 (Aralık 2021): 299, https://doi.org/10.32711/tiad.964131; Figen Sarkın Şahın, "Kripto Para: Alternatif Sanal Para", *Vergi Dünyası Dergisi* 0, sy. 443 (2018): 443; Ayşe Esra Pirinççi, "Yeni Dünya Düzeninde Sanal Para Bitcoin'in Değerlendirilmesi", *Internatıonal Journal Of Economics Polıtıcs Humanıtıes And Social Sciences* 1, sy. 1 (2018): 47; İsmail Ergün, "Türkiye'de Kripto Para Madenciliğine Uygulanabilecek Adli ve İdari Yaptırımlara Dair Genel Bir Değerlendirme", 141; Atilla Gündoğan, *Kripto Para Kavramı Kripto Paraların Haczi ve Paraya Çevirme İşlemi İcra İflas Hukuku Açısından Değerlendirmesi* (İstanbul: Aristo, 2021), 2.

ifade edilse[312] dahi, teknik tanım olarak sanal paraların altında bir tür olduğu kabul edilmelidir. Para kavramı, fiziki para ve sanal para olarak ikiye ayrılmaktadır. Sanal para ise elektronik para, dijital merkez bankası parası, kripto paralar ve eğlence paraları olarak ayırıma tabi tutulabilir. Kanaatimizce elektronik para veya merkez bankası dijital paraları sanal paralardan ayrıştırılmaya çalışılsa da teknik açıdan sanal paranın birer türüdür.



Şekil 9 - Para Çeşitleri

E. Dijital Merkez Bankası Paralarından Farkı

Dijital merkez bankası paraları (DMBP) çeşitli altyapılarda ve özelliklerde olabilir. Çalışmanın hazırlandığı aşamada resmi olarak kullanıma sunulmuş üç adet, pilot aşamada 36 adet ve geliştirme aşamasında 30 adet

[312] *Opinion of the European Central Bank on the Digital Euro*, Opinion CON/2023/34, CON/2023/34 (EUR-Lex: European Central Bank, 2023), https://eur-lex.europa.eu/eli/C/2024/669/oj.

merkez bankası parası bulunmaktadır[313]. Dijital merkez bankası paralarının kripto varlık niteliğinde olabileceği gibi, yapılan düzenlemeler sonucunda diğer dağıtık defter yapısını kullansa dahi her iki altyapıda da merkezi yapıda olması mümkündür. Bu durum, DMBP'lerin kripto varlıklardan ayrıldığı en temel ve kritik hususdur. Kripto varlıkların (özellikle Bitcoin gibi öncü örneklerin) çıkış noktası ve felsefesi, merkezi otoritelerin ve aracı kurumların devreden çıkarıldığı, eşler arası bir değer transferi sistemi yaratmak iken; DMBP'ler, tam tersine, merkez bankasının para sistemi üzerindeki kontrolünü ve egemenliğini dijital alanda da sürdürmesini sağlayan bir araçtır[314]. Başka bir ifade ile DMBP'ler mevcut merkezi para düzeninin bir alternatifi değil, dijital bir uzantısıdır[315].

Kripto varlıkların büyük bir kısmı için blokzincir veya benzeri dağıtık defter teknolojileri temel bir yapı taşı iken, DMBP'ler için dağıtık defter teknolojilerinin kullanımı bir zorunluluk değil, bir seçenektir[316]. Merkez bankaları, dağıtık defter teknolojilerinin sunduğu şeffaflık ve güvenlik özelliklerinden faydalanabilecekleri[317] gibi; hız, ölçeklenebilirlik ve kontrol kolaylığı gibi nedenlerle geleneksel, merkezi veri tabanı altyapılarını da

---

313 "Central Bank Digital Currency Tracker", *Atlantic Council*, t.y., erişim 05 Eylül 2024, https://www.atlanticcouncil.org/cbdctracker/. Devam eden projeler hakkında detaylı bilgi için bkz. Alpaslan Burak ELİAÇIK ve Mustafa TAKAOĞLU, "Merkez Bankası Dijital Paraları", *TÜBİTAK BİLGEM TEKNOLOJİ*, 2025.

314 *Yeni Ticaret Biçimleri Merkez Bankası Dijital Parası (CBDC) Üzerine Değerlendirme Raporu*, Bankacılık, Finans ve Sigortacılık Çalışma Grubu sy. v3, Blockchain Türkiye (Türkiye Bilişim Vakfı, 2022), 3, https://bctr.org/wp-content/uploads/2022/11/MBRaporuV03.pdf.

315 *Report on a Digital Euro*, Eurosystem (European Central Bank, 2020), 7, https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/Report_on_a_digital_euro~4d7268b458.en.pdf.

316 Raphael Auer ve Rainer Boehme, "The Technology of Retail Central Bank Digital Currency", *Bis Quarterly Review*, sy. March 2020 (2020): 91 vd.; Sıla Saygıoğlu, "Kripto Varlıkların Medeni Hukuk Bağlamında İncelenmesi", 23; Muhammet Durdu, *Mali Egemenlik Boyutuyla Blokzincir Teknolojisi*, 104. Bu seçeneği seçmenin bir tezatlık oluşturduğu, merkezi kontrol edilebilir bir yapıda merkezsiz mutabakat sistemi olmasının anlamsız olduğu yönünde bkz. Hossein Nabilou ve André Prüm, "Ignorance, Debt and Cryptocurrencies: The Old and the New in the Law and Economics of Concurrent Currencies", *Ssrn Electronic Journal*, çevrimiçi erken görünüm, 2018, 9 vd., https://doi.org/10.2139/ssrn.3121918.

317 Christian Catalini ve Joshua S Gans, "Some Simple Economics of the Blockchain", *Nber Working Paper Series* NATIONAL BUREAU OF ECONOMIC RESEARCH, sy. 22952 (2019): A-9, https://www.nber.org/system/files/working_papers/w22952/w22952.pdf.

kullanabilirler[318]. Hangi altyapı seçilirse seçilsin, DMBP sisteminin nihai kontrolü, kurallarının belirlenmesi, katılımcıların yetkilendirilmesi ve denetimi tamamen merkez bankasının uhdesindedir.

İhraç mekanizması ve hukuki statü açısından da farklar bulunmaktadır. DMBP'ler, tıpkı dolaşımdaki banknotlar ve madeni paralar gibi, ihraç eden merkez bankasının bir yükümlülüğüdür ve o ülkenin itibari para biriminin dijital formudur[319]. Arzı, merkez bankasının para politikası doğrultusunda belirlenir ve genellikle "yasal ödeme aracı" statüsüne sahiptir[320]. Kripto varlıklar ise ya belirli algoritmik kurallara göre (madencilik gibi) üretilir ya da özel kuruluşlar tarafından ihraç edilir ve genellikle herhangi bir merkezi otoritenin doğrudan yükümlülüğü altında değildir. Bu nedenle, kripto varlıkların hukuki niteliği (eşya, hak, menkul kıymet vb.) ve yasal ödeme aracı olup olmadıkları konusu oldukça tartışmalı olup ülkeden ülkeye değişmektedir.

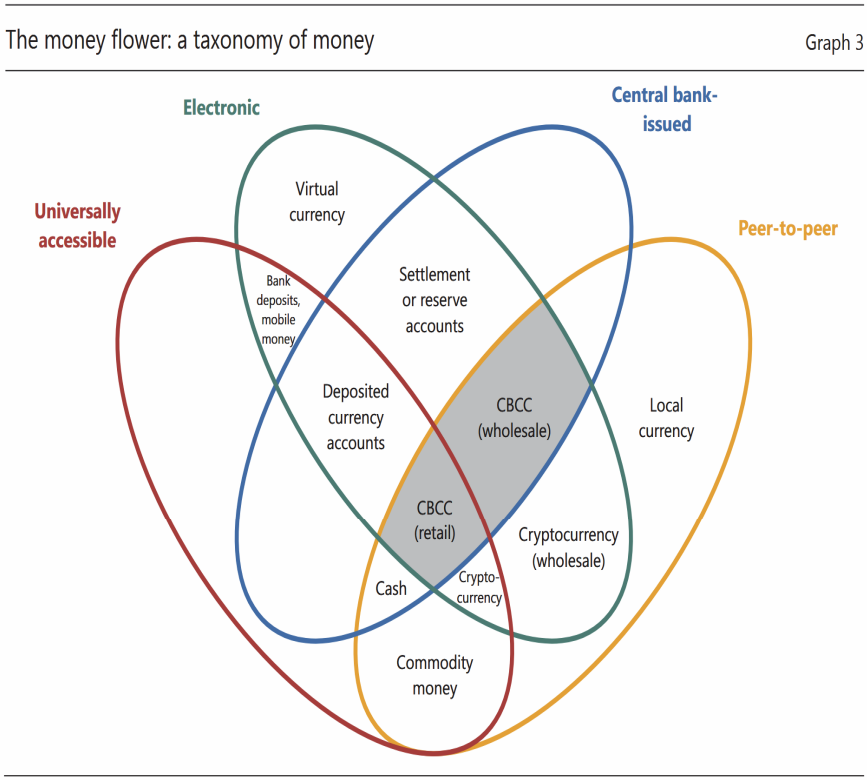
DMBP'lerin ülkenin yetkili organınca ihraç edilen para olması, dijitalleşen dünyada yeni bir para arz aracının oluşması açısından önemli bir yere sahiptir. Bununla birlikte, bu paraların çeşitli kripto varlık platformlarında kullanımının zorunlu hale getirilmesi; paranın dönüştürülmesi aşamasında kripto varlıklar ile daha kolay hale gelebilen kara para aklama vb. kötüye kullanımların önüne geçmek için bir seçenek olacaktır. Ayrıca, kripto varlıklarla ödemelerin yasaklanması suretiyle kripto varlıkların kullanımları önlenip DMBP'ler vasıtası ile alternatif kullanımların ve işlem hacminin takibi kolaylaşacaktır.

---

318 Lukáš Bílek, "Legal Aspects of Central Bank Digital Currency" (Masarykova Univerzita, 2023), 58, https://is.muni.cz/th/hg5le/?lang=en.

319 *Report on a Digital Euro*, 7 vd.; Bank For International Settlements, ed., *Central Bank Digital Currencies*, Committee on Payments and Market Infrastructures (Basel: Bank For International Settlements, 2018), 3 vd.

320 *Dijital Türk Lirası Birinci Faz Değerlendirme Raporu*, Değerlendirme Raporu, with Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası (TCMB, 2023), 10, https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/509a3c6c-d906-4099-aa27-d1900d9227fc/Dijital+T%C3%BCrk+Liras%C4%B1+Birinci+Faz+De%C4%9Ferlendirme+Raporu.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-509a3c6c-d906-4099-aa27-d1900d9227fc-oO.7xaH#page=1.00&gsr=0.



Şekil 10 – Para Çiçeği[321]

Şekil 10'da Bech ve Garratt tarafından geliştirilmiş paranın sınıflandırmasının "para çiçeği" adıyla görselleştirilmesi mevcuttur. Bu sınıflandırma, parayı dört temel özelliğe göre ayırır: İhraççı (merkez bankası mı, özel sektör mü), form (dijital mi, fiziksel mi), erişilebilirlik (genel kamuya mı, sınırlı kurumlara mı) ve transfer mekanizması (merkezi mi, eşler arası mı). Bu şekilde DMBP'ler (CBCC - Central Bank Crypto Currency veya Central Bank Digital Currency); genellikle merkez bankası tarafından ihraç edilen, dijital formda, erişilebilirliği tasarımına göre değişen (toptan veya perakende) ve transfer mekanizması genellikle merkezi kontrol altında olan varlıklar olarak konumlanır (şekildeki gri ile taralı alanlar DMBP'nin potansiyel yerini gösterir). Kripto varlıklar ise genellikle özel sektör tarafından ihraç edilen (veya algoritma ile oluşan), dijital, geniş kitlelerce erişilebilen ve eşler arası transfer mekanizmasına dayanan varlıklar olarak bu

[321] Morten Linnemann Bech ve Rodney Garratt, "Central Bank Cryptocurrencies", *Bis Quarterly Review* September 2017 (2017): 60.

şemada farklı bir yerde konumlanır (şekildeki "Cryptocurrency" alanı). Böylece dijital merkez bankası paraları ile kripto varlıkların farkları daha kolay anlaşılabilir.

Dijital Türk Lirası ikinci faz ilerleme raporuna göre dijital para sistemi, programlanabilir ödemeler, çevrimdışı ödemeler konusunda prototip aşamasına gelinmiş; sınır ötesi ödemeler ve finansal aracı kurum entegrasyonları bakımından kavram ispatı aşamasında bulunmaktadır. İkinci aşama çalışmaların tamamlandığı zaman, dijital para birimi için asgari standardında çalışan ürünün ortaya çıkması, programlanabilir ödemeler, çevrimdışı ödemeler ve finansal aracı kurum entegrasyonunun standardında çalışan ürüne yaklaşması, sınır ötesi ödemelerin ise prototip olarak sunulması planlanmaktadır[322].

[322] *Dijital Türk Lirası İkinci Faz İlerleme Raporu*, Değerlendirme Raporu, with Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası (TCMB, 2025), 11, https://tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/e90f13d5-2d7d-423d-91c9-038207fd6021/Dijital+T%C3%BCrk+Liras%C4%B1+%C4%B0kinci+Faz+%C4%B0lerleme+Raporu.pdf?MOD=AJPERES.

İKİNCİ BÖLÜM

KRİPTO VARLIK TÜRLERİ VE HUKUKİ NİTELİĞİ

"Her tasnif gerçeği zedeler[323]*"*.

I. GENEL OLARAK

Bu bölümde, kripto varlıklar farklı ölçütler dikkate alınarak tasnif edilmiştir. Ancak öğretide de işaret edildiği üzere, kripto varlıkların tamamını kapsayan bir sınıflandırma yapmak oldukça güçtür[324]. Özellikle yukarıda[325] belirtildiği üzere 35 milyondan fazla kripto varlık projesi bulunduğu göz önüne alındığında[326], tüm projeleri kapsayacak bir sınıflandırma yapmak, imkânsız olmasa bile bu çalışmanın sınırlarını aşacak nitelikte bir zorluk barındırmaktadır. Diğer taraftan, somut bir uyuşmazlıkta uygulanacak hukuk kurallarının tespiti, uyuşmazlığın nitelendirilmesi ve hukuki

---

[323] Adem Yılmaz, ed., *Türk Basınında Cemil Meriç*, 1. Basım (İstanbul: Basın İlan Kurumu Yayınları, 2017), 153.

[324] Aynı yönde bkz: Sinan H. Yüksel ve Osman Gazi Güçlütürk, "Kripto Varlıkların İlk Arzi (ICO) ve Türk Hukukunda İlgili Düzenlemelerin Tespiti", içinde *Gelişen Teknolojiler ve Hukuk I: Blokzincir*, 2. bs., ed. Eylem Aksoy Retornaz ve Osman Gazi Güçlütürk, Gelişen Teknolojiler ve Hukuk 1 (İstanbul: Oniki Levha Yayınları, 2021), 272; Müge Çetin, *Sermaye Piyasası Hukuku Bakımından Kripto Varlıklar* (2023), 31; Joanna Perkins ve Venessa Parekh, *Taxonomical Approaches to Cryptoassets - Response to European Commission Consultation—Part I*, sy. 1164902 (London: Financial Markets Law Committee, 2020), 7, https://fmlc.org/wp-content/uploads/2020/03/FMLC_UP_11706611_v_1_Part-I-Response-to-EC-Consultation-on-regulating-cryptoassets-taxonomy.pdf; Zeynep Esra Tarakçıoğlu, "Kripto Varlıklar ve Ceza Hukuku Sorumluluğu", 320. Uluslararası Para Fonu (IMF) de

[325] Bkz. aşağıda dn. 318.

[326] Bu konuda 2025 yıl sonuna kadar 100 milyondan fazla token olacağı yönündeki analiz için bkz: "X'te Alex Krüger: 'Too Many Tokens. Infinite More to Come. Supply of Tokens Is Greater Than Demand. This Illustrates Why Expecting an "Alt Season" Where Everything Goes Up for an Extended Period of Time Is Misplaced. Alt Season Will Continue to Happen, But for Shorter Spans, From a Few Days to a Https://T.Co/8u9sb3wyrb' / X", X (Formerly Twitter), 24 Ocak 2025, https://x.com/krugermacro/status/1882869287968522751.

çözüm yollarının belirlenmesi açısından bu tasnifler yol gösterici niteliktedir[327]. Ancak öğretide yalnızca hukuki nitelik bağlamında yapılan tasnifler, varlıkların dinamik yapısının veya farklı uygulama alanlarının göz ardı edilmesine neden olabilmektedir. Örneğin bir proje, zincir üstünde hem akıllı sözleşme hem NFT hem de stabil kripto paraları barındırabilir. Bu durumda, zincirin temel varlığına (coin) uygulanacak hukuk ile diğer varlıklara uygulanacak kuralların ayrı ayrı belirlenmesi zaruridir. Bu nedenle, kripto varlıkların farklı bakış açılarıyla sınıflandırılmasının daha isabetli olacağı sonucuna ulaşılmıştır. Öğretideki tasnifler; amaçsal, teknik ve hukuki başlıklar altında ele alınmıştır. Böylece, mevcut sınıflandırmaların hangi perspektife dayandığının daha kolay analiz edilmesi hedeflenmiştir. Fakat tüm tasniflerin çalışmada ulaşılan tasnifle farklı olabileceği düşünülünce bu konuda farklı sonuçlar doğduğu ifade edilebilir. Kripto varlık türlerinin tek tek incelenmesi suretiyle genelgeçer bir hukuki sonuca varılması mümkün görülmemektedir. Bu nedenle kategorik bir sınıflandırma yapılması zorunludur[328].

Kripto varlıkların tasnifinde çeşitli yöntemler[329] kullanılmakla birlikte, öğretide genellikle üç temel yaklaşım benimsenmektedir[330]. Bunlardan ilki ve en sık başvurulanı, varlığın kullanım amacına veya hizmet ettiği sektöre odaklanan amaçsal tasniftir. Amaçsal tasnif için her bir kripto varlığın veya projenin amaçları incelenmektedir. Ancak tüm kullanım amaçlarının detaylıca kapsanması mümkün olmadığı gibi, projelerin zamanla amaç değiş-

---

[327] Serkan Kaya, "İcra-iflâs Hukuku Kapsamında Kripto Varlıkların Kıymet Takdiri", 1098; International Monetary Fund, "Elements of Effective Policies for Crypto Assets", *Policy Papers* 2023, sy. 004 (Şubat 2023): 8, https://doi.org/10.5089/9798400234392.007.

[328] Aynı yönde bkz. Gökmen Sezgin, *Takibin ve Haczin Konusu Bakımından Kripto Paralar* (Adalet, 2023), 36.

[329] Öğretide bir görüşe göre kripto varlıklar, blokzincir üzerindeki işlevine göre (native-token), sahip olduğu değer yönüyle veya üçlü sınıflandırma yöntemiyle sınıflandırılabilir. Bkz. Müge Çetin, *Sermaye Piyasası Hukuku Bakımından Kripto Varlıklar* (2023), 31 vd. Farklı açılardan kripto varlıkların tasnif edilebileceğine ilişkin bkz. Yunus Emre Bayzan, "Hukuki Açıdan Kripto Varlıklar", 37.

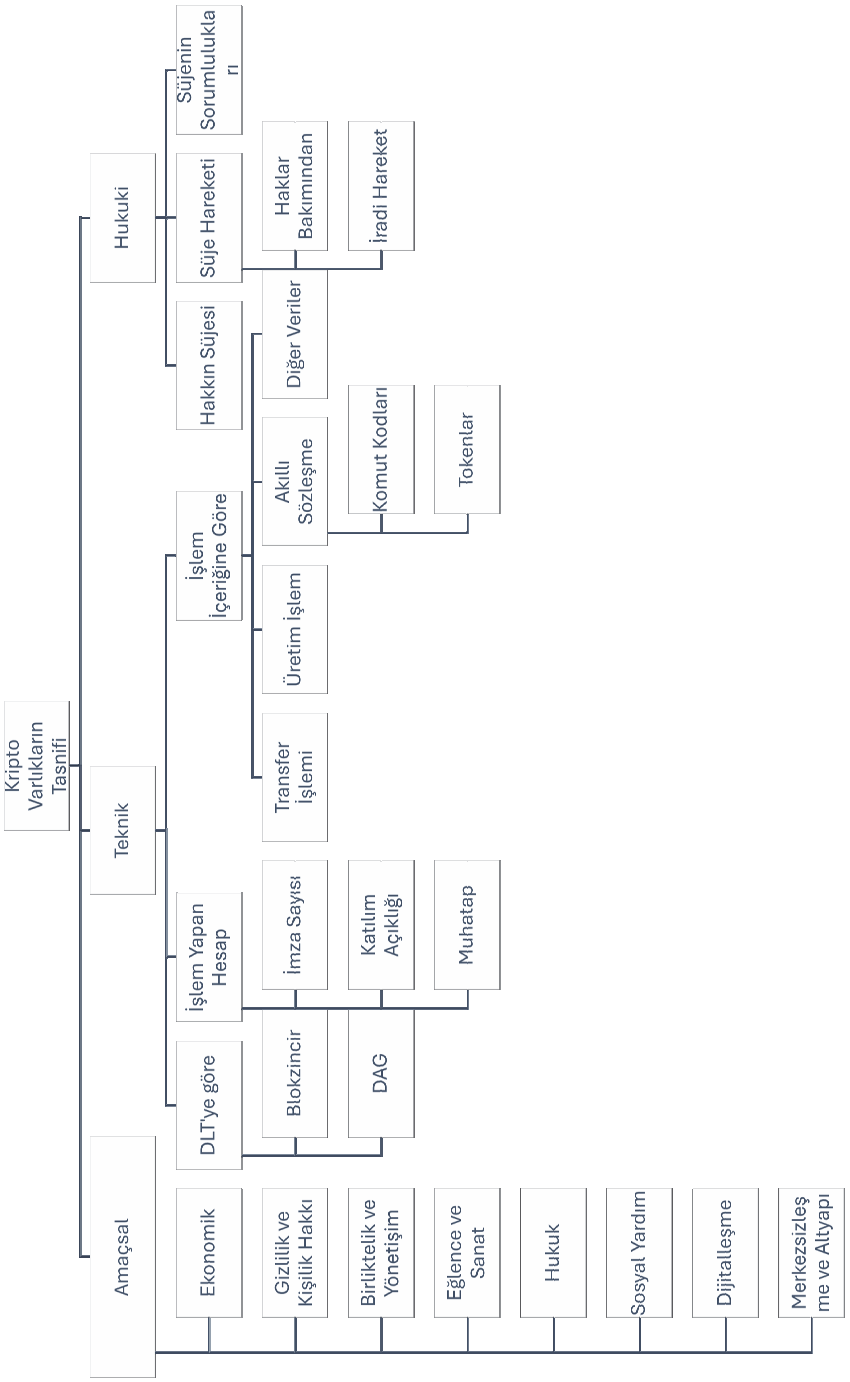
[330] Benzeri şekilde bkz: Hugo Coelho vd., *CCAF (2024) the 2nd Global Cryptoasset Regulatory Landscape Study*, 22. Öte yandan öğretide bir görüşe göre kripto varlıkların tasnifinin kripto paralar (Bitcoin, altcoin ve token), tanınan yasal statü, temelindeki teknoloji, oluşturan kişi veya ekibinin bilinip bilinmemesi, kripto paranın varlık arzı, arzın sınırlı olup olmaması ve işlevine göre olmak üzere yedi farklı şekilde sınıflandırılabilir. Bkz. Fatih Bilgili ve M. Fatih Cengil, *Blockchain ve Kripto Para Hukuku*, 48 vd. Fakat bunlardan daha geniş ve hukuken sonucu olacak şekilde ayırım yapılma istendiğinde kanaatimizce üç farklı ayırım yapılması daha yerindedir.

tirebileceği de göz ardı edilmemelidir[331]. Ayrıca birden fazla sektörde veya amaçta hizmet sağlayan projeler olabilir. Sınıflandırmanın kapsayıcılığını artırmak adına, yaygın kategorilerin yanı sıra "diğerleri" başlığı altında henüz tanımlanmamış türlerin de değerlendirilmesi isabetli olacaktır.

İkinci yöntem, kripto varlıkların teknolojik veya teknik tasnifidir. Bu yöntemde, varlıkların kullanım amaçlarından bağımsız olarak teknik altyapıları incelenmektedir. Öğretide sıkça başvurulan açık zincir ve özel zincir ayrımları da bu kapsamdadır. Ne var ki daha kapsamlı bir teknik sınıflandırma için varlıkların kod yapılarının da analiz edilmesi gerekmektedir. Amaçsal tasnifte olduğu gibi, teknik tasnifte de sürekli gelişen varlık türleri nedeniyle kesin ve nihai bir sonuca ulaşmak zordur. Bu nedenle, daha geniş başlıklar altında bir kategorizasyon yapılması uygun görülmektedir.

Üçüncü olarak, çalışmanın da temelini oluşturan hukuki tasnif ele alınacaktır. Bu sınıflandırma, dağıtık defter teknolojilerinin mevcut hukuk düzenindeki hangi kurumlarla temas ettiğinin tespiti üzerine kuruludur. Öğretide yapılan hukuki nitelik ve tasnif incelemelerinde sınırlı sayıda hukuki kuruma (para, eşya, menkul kıymet vb. gibi) başvurulduğu gözlemlenmektedir. Öğretide kripto varlıkların genellikle sadece eşya, sermaye piyasası aracı, para, alacak hakkı veya sui generis özelliği nazara alınmakta diğer kategoriler yer bulmamaktadır. Bununla birlikte, klasik kurumlara benzemeyen varlıkların, amaçsal tasnifte olduğu gibi *kendine özgü (sui generis)* veya *diğerleri* başlığı altında sınıflandırılması gerekmektedir. Zira birden fazla türe giren veya tamamen yeni bir tür olarak ortaya çıkan projelerle karşılaşılması muhtemeldir. Buna ek olarak, Türk hukukundaki düzenlemeler ışığında "sermaye piyasası aracı olanlar" ve "olmayanlar" şeklinde mevzuat temelli bir tasnif yapılması da gereklidir. Bu ayrım, çalışmada hukuki tasnif başlığı altında ayrıca incelenmiştir. Bir projenin hukuki tasnifte hangi kategoriye dahil edileceğinin tespiti için belirli kriterler ortaya konularak; amaçsal ve teknik sınıfların hangi hukuk kurallarına tabi olacağı saptanabilir.

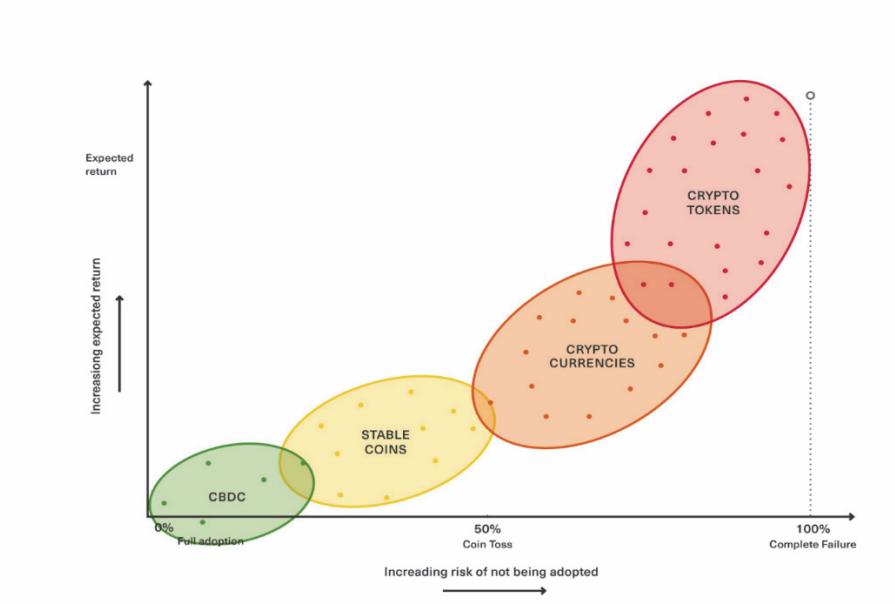
[331] Aynı yönde bkz. Müge Çetin, *Sermaye Piyasası Hukuku Bakımından Kripto Varlıklar* (2023), 32.



Şekil 11 - Kripto Varlıkların Tasnifi

Aynı konunun farklı bakış açılarıyla sınıflandırılması sürecinde, kategoriler arasında geçişkenliklerin ve örtüşmelerin olması olağandır. Bu nedenle, söz konusu ayrımların kesin çizgilerle ayrılmadığı, aksine esnek bir yapıda olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Bu tasnifler konunun teorik çerçevesini çizmeyi amaçladığından, somut olay değerlendirmelerinde her bir kripto varlığın münferiden incelenmesi gerekmektedir. Buna göre uygulanacak hukuk kuralları farklılık arz edebilecektir.

Hukuki nitelik ve borç ilişkileri bağlamında doğrudan belirleyici olmamakla birlikte, politika yapıcılar ve kanun koyucular açısından önem arz eden bir diğer sınıflandırma türü, risk odaklı tasniftir. Öğretide; kripto varlıkları dijital merkez bankası parası, stablecoin, kripto para ve kripto token olarak ayıran bir görüş, özellikle kripto tokenların kitlesel kabulünün daha düşük, risk düzeyinin ise daha yüksek olacağını ileri sürmektedir. Risk ve getiri odaklı bu sınıflandırma, Şekil 12'de gösterilmiştir.



Şekil 12 – Kripto varlıkların risk ve getiri odaklı sınıflandırılması[332]

[332] Andrei Kirilenko, "A Risk-Based Taxonomy of Crypto Assets", 03 Mayıs 2019, 11, https://www.oenb.at/dam/jcr:53a25f50-4aff-466a-88fd-b16abb6fa93f/Session-5_Kirilenko.pdf.

II. AMAÇSAL (SEKTÖREL/KULLANIM ODAKLI) TASNİF

A. Öğreti ve Uygulamadaki Sınıflandırmalar

Amaçsal tasnifte, kripto varlıkların hangi amaçla kullanıldığı kriteri esas alınmaktadır. Burada ilgili teknolojiyi geliştiren veya mevcut teknolojinin yeni bir alanda kullanılması fikrini ileri süren kişilerin amaçları dikkate alınabileceği gibi, hizmet vermeye başlayan sistemin fiilen nasıl kullanıldığının da analiz edilmesi gerekmektedir. Nitekim MiCA, genel açıklamasında belirttiği üzere kripto varlıkların sınıflandırılmasında ihraç edenin amaçlarına değil, kullanıcıların varlığı neden kullandığına bakılarak sınıflandırma yapılmalıdır[333]. Bu sebeple varlıkların hangi sektörlerde ve hangi amaçlarla kullanıldığına dair bir tasnif yapılmaktadır. Böylece ilgili projenin veya kripto varlık gruplarının doğasının anlaşılması mümkün olmaktadır. Amaçsal tasnif, kripto varlıkların 'ne işe yaradığı' sorusuna cevap aramaktadır. Kripto varlıkların kullanım amaçları, hukuki niteliği tamamen değiştirmese dahi çoğu durumda belirgin hale getirmede önemli bir turnusol kâğıdı işlevi görmektedir.

Kripto varlıkların sektörlere göre tasnifi incelendiğinde, Coinmarketcap adlı sitede çalışmanın kaleme alındığı tarih itibariyle 259[334], Coingecko adlı sitede ise 517[335] kategori olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde MESSARI tarafından yapılan çalışmada kripto varlıklar 25 kategori ve 91 sektöre ayrılmaktadır. Ayrıca bunun dışındaki varlıklar için de etiketleme yapılmaktadır[336]. Bu kategoriler içinde önemli yatırımcıların portföyleri, akıllı sözleşme çalıştırmaya izin veren zincirler üzerinde çıkan tokenlar veya ekosistemler gibi sektör yahut kullanım amacı dışındaki hususlarda da kategoriler bulunmaktadır. Keza bu tür siteler yatırımcılara çeşitli kripto varlıkların anlık ve geçmiş fiyatlarını; web sitesi, teknik makale gibi genel bilgilerini; nerelerde ve hangi

---

333 Regulation (EU) 2023/1114 of the European Parliament and of the Council of 31 May 2023 on Markets in Crypto-Assets, and Amending Regulations (EU) No 1093/2010 and (EU) No 1095/2010 and Directives 2013/36/Eu and (EU) 2019/1937, 2023/1114 (2023), https://doi.org/10.5040/9781782258674.

334 "24S Fiyat Değişimine Göre Kripto Sektörleri", Coinmarketcap, erişim 03 Ocak 2025, https://coinmarketcap.com/tr/cryptocurrency-category/.

335 "Top Crypto Categories: List of Crypto Sectors by Market Cap", CoinGecko, erişim 10 Aralık 2024, https://www.coingecko.com/en/categories.

336 "Messari Classification System", Messari Documentation, erişim 25 Nisan 2025, https://docs.messari.io/docs/messari-classification-system.

paritelerde işlem gördükleri gibi hususlarda bilgi vermeyi amaçlamaktadırlar. Kurumsal veya büyük ölçekli yatırımcıların hangi projelere yatırım yaptığı da diğer yatırımcılar için gerekli bir bilgi olabileceği düşüncesi ile kategorilere eklenmiştir. Fakat bu tür kategoriler, kripto varlığın veya projenin amacını belirtmediği için sınıflandırmada esas alınamaz niteliktedir.

Türk hukuk öğretisi incelendiğinde, kripto varlıkların tasnifinde tüm kripto varlıkları kapsayan detaylı bir amaçsal tasnife rastlanmamıştır. Fakat çeşitli açılardan kripto varlıkların tasnifinin yapıldığı görülmektedir. Bunlardan en yaygın olanı İsviçre'nin başlangıcını yaptığı ve MiCA'nın da takip ettiği üçlü tasnif yapılmasıdır[337]. Buna göre kripto varlıklar hizmet tipi (utility)[338], finansal araç tipi (security) ve ödeme

[337] Esma, *Guidelines on the Conditions and Criteria for the Qualification of Cryptoassets As Financial Instruments*, Guideline (Paris: European Securities and Market Authority, 2024), 34 vd., https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/2024-12/ESMA75453128700-1323_Final_Report_Guidelines_on_the_conditions_and_criteria_for_the_qualification_of_CAs_as_FIs.pdf; Müge Çetin, *Sermaye Piyasası Hukuku Bakımından Kripto Varlıklar* (2023), 34 vd.; Feride Hilal İmal, *Hukuki Açıdan Stable Coin*, 64; Mehmet Egehan Coşkun, *Hukuki Açıdan Kripto Varlıklar ve İlk Kriptopara Arzı (Initial Coin Offering)*, 83 vd.; Mehmet Akçaal, "NFT (Değiştirilemeyen Jeton) Sanat Eserlerinin Miras Yoluyla Geçmesi", *Türkiye Barolar Birliği Dergisi* 2022, sy. 159 (2022): 369 vd., 159; Ahmet Akif Demirbaş, *Kripto Varlıkların Sermaye Piyasası Hukuku Açısından Değerlendirilmesi*; Tuğçe Tomrukçu, "Kripto Varlıkların Konu Olduğu Dolandırıcılık Suçları", 263 vd.; Sinan H. Yüksel ve Osman Gazi Güçlütürk, "Kripto Varlıkların İlk Arzı (ICO) ve Türk Hukukunda İlgili Düzenlemelerin Tespiti", 263 vd.; Osman Gazi Güçlütürk, "Türk Hukukunda Kripto Varlıkların Para ve Elektronik Para Niteliğinin İncelenmesi", 289 vd.; Emine Göğüş, "Türk ve İsviçre Karşılaştırmalı Hukukunda Kripto Paraların Anonim Şirket Kuruluşunda Sermaye Olarak Getirilmesi" (Yüksek Lisans Tezi, İbn Haldun Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 2023), 14 vd.; *Guidance on Cryptoassets: Duruşma üzerinde CP19/3 before the Financial Conduct Authority* (2020), 8 vd., https://www.fca.org.uk/publication/consultation/cp19-03.pdf; Eda Mutlu Serter, "Vergilendirmede Yeni Dönüşüm: Kripto Paralar" (Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2024), 14 vd., https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=KMB79M3N7zK1UR2WYeRgQqQlka0aEyXFVJpk6Lz0GTJOwMR0jLWRFKpSeTmzyUFK; "Taxonomy for Cryptographic Assets From the Perspective of General Global Regulatory Standards", Global Digital Finance, 2018, 6 vd.; Ingbank, "Cryptocurrencies and Tokens", ECB FXCG update, 2018, https://www.ecb.europa.eu/paym/groups/pdf/fxcg/2018/20180906/Item_2a_-_Cryptocurrencies_and_tokens.pdf; Ingbank, 5 vd.

[338] Bu hizmetleri sektör bazında detaylandırarak tasnif yapan ve kripto varlıkları; veri depolama, nesnelerin interneti (IoT), sağlık, noterlik, sigortacılık veya telif hakları gibi spesifik kullanım alanlarına göre 30'a yakın alt sınıfa ayıran detaylı listeler bulunmaktadır. Fatih Bilgili ve M. Fatih Cengil, *Blockchain ve Kripto Para Hukuku*, 50 vd.; Nur Şura

tipi olmak üzere sınıflandırma yapılmaktadır. Bu sınıflandırma ilgili varlıklar ile ilgilenecek kurumun hangisi olduğunun tespiti bakımından önemli olsa dahi hukuki niteliği ayırt edici şekilde yeterli farklılaşmayı sağlayamamaktadır[339]. Bu sınıfların yanına genellikle NFT sınıfının eklenmesi[340] veya spesifik ayrı bir kategorinin eklenmesi ile yapılan tasnifler de bulunmaktadır. Üçlü ayırıma ek olarak varlık referanslı tokenlar eklenerek yapılan ayırımlar güncel düzenlemelerde çoğu zaman esas alınmaktadır[341]. Bu ayırımların yanı sıra özellikle akıllı söz-

Öz, *Blokzinciri Teknolojisinin, Akıllı Sözleşmeler ve Kripto Paraların Karşılaştırılmalı Hukuk Bakımından Değerlendirilmesi*, 69; Buğra Mertcan Koç, "Kripto Varlıkların Hukuki Niteliği", 30 vd., 44 vd.; Gökmen Sezgin, *Takibin ve Haczin Konusu Bakımından Kripto Paralar* (2023), 39; Yunus Emre Çamurşen, "Terörizmin Finansmanı Aracı Olarak Kripto Paralar" (Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2022), 97; Ozan Köse, "Crypto Asset Taxonomy Classification and Crypto News Sentiment Analysis" (Master Thesis, Middle East Technical University, 2020), 13, https://open.metu.edu.tr/handle/11511/69285; Lev Breydo, "The Broken Token Problem", 81 vd.; Bedrettin Gürcan, *Blockchain Teknolojisi Merkeziyetsiz Bir Dünya Yolunda Dünü Bugünü ve Yarını*, Birinci baskı (Ankara: Seçkin Yayınları, 2022), 80; Yunus Emre Bayzan, "Hukuki Açıdan Kripto Varlıklar", 38 vd.; Mehmet Çoğalan, "Milletlerarası Özel Hukuk Bağlamında Blockchain", 44 vd.; Muhammet Durdu, *Mali Egemenlik Boyutuyla Blokzincir Teknolojisi*, 45 vd.; "Digital Asset Classification Standard (Dacs) Methodology", Coindesk Indices, 2024, https://downloads.coindesk.com/cd3/CDI/Digital+Asset+Classification+Standard+Methodology.pdf; Pınar Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşme*, 173 vd.; Bitcoin Suisse Global Crypto Taxonomy Board, *Global Crypto Taxonomy* (Bitcoin Suisse, 2025), 6 vd., https://www.bitcoinsuisse.com/crypto-taxonomy; Fikriye Ceren Sadıoğlu, "Borçlar Hukuku Çerçevesinde Akıllı Sözleşmenin İşlevleri ve İşlevlerin Yerine Getirilmesi Sırasında Karşılaşılan Sorunlar", *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 25, sy. 4 (Ekim 2021): 173 vd., 4, https://doi.org/10.34246/ahbvuhfd.1018674; Luis Oliveira vd., *To Token or Not to Token: Tools for Understanding Blockchain Tokens*, 16 Aralık 2018, 9, https://doi.org/10.5167/UZH-157908.

339 Örneğin IMF Varlıkları desteksiz tokenlar, stable tokenlar ve diğer (menkul kıymet/fayda) tokenlar olarak üçe ayırır. International Monetary Fund, "Elements of Effective Policies for Crypto Assets", 7.

340 Zakwan Jaroucheh ve Baraq Ghaleb, "Crypto Assets Custody: Taxonomy, Components, and Open Challenges", *2023 Ieee International Conference on Blockchain and Cryptocurrency (Icbc)*, 01 Mayıs 2023, 1-6, https://doi.org/10.1109/ICBC56567.2023.10174959; Nesibe Kurt Konca ve Seyhan Selçuk, "Kripto Varlık Alacaklarına İlişkin Davalarda Görevli Mahkeme", 64; United Nations Commission On International Trade La, *Taxonomy of Legal Issues Related to the Digital Economy* (United Nations, 2023), 35 vd., https://doi.org/10.18356/9789213585054.

341 Mesut Serdar Çekin, "Borçlar Hukuku ile Veri Koruma Hukuku Açısından Blockchain Teknolojisi ve Akıllı Sözleşmeler", 5; Denise Garcia Ocampo, Nicola Branzoli, ve Luca Cusmano, *Crypto, Tokens and DEFI*, 11 vd.

leşme ve altyapısını nazara alarak fakat kullanım alanları üzerinden yapılan ayırımlar da mevcuttur[342].

Yukarıdaki eserler kapsamında tespit edilebilen tasnifler incelendiğinde, özetle en yaygın sınıflandırmanın üçlü sınıflandırma olduğu görülmektedir. Genellikle sektörel çalışmalarda ise ilgili olabilecek her sektör ayrı bir sınıf olarak dahil edilmektedir. Nitekim bunlar genellikle yatırımcıya bilgi verme ve yatırımcıyı yönlendirme amacı taşımaktadır. En çeşitli sınıflandırmanın sektördeki aktörlerden geldiği, en yalın sınıflandırmanın ise kendilerine görev atfedilen kurumlardan geldiği görülmektedir. Düzenleyici kurumların sınıflandırmalarında ise kendileri bakımından veya yetki alanları bakımından önem arz eden kategorilerin varlığı dikkat çekmektedir. Örneğin sermaye piyasalarını düzenleyen kurumlar, genellikle bir kripto varlığın sermaye piyasası aracı olup olmadığına veya kendi yetkilerine giren bir alan ile ilgili olup olmadığına bakmakta, diğer kripto varlıkları ise detaylı sınıflandırmaya tabi tutmamaktadır. Günümüzde yasal düzenlemelerin de daha ziyade ekonomik amaç güden kripto varlıklara ilişkin olduğu gözlemlenmektedir. Kanaatimizce sektörel sınıflandırma, aşağıdaki teknik ve hukuki sınıflandırmanın yanında uygulanacak hukuk kurallarının tespitinde önem arz etmektedir. Nitekim teknik anlamda belki sadece bir akıllı sözleşme niteliğinde olan kripto varlık, bunu sağlık alanında yapıyorsa farklı hukuk kurallarının, oy hakkını belirlemek için kullanıyorsa farklı hukuk kurallarının veya mirasa ilişkin ise farklı hukuk kurallarının uygulanması sonucunu doğurabilir. Şu hâlde kripto varlıkların halen gelişmekte olan bir sektör olduğunun ve nihayete eren bir sınıflandır-

[342] TAVUS, tüm varlıkları "Akıllı Sözleşmeler" başlığı altında inceler ve yerel paralar, tokenlar, ICO'lar, borsalar, DAO'lar, mikserler, NFT ve köprüler şeklinde sıralar. (Raşit Tavus, *Blokzincir Sistemlerinde Mağdurun Tespiti*, 155.). SAYGIOĞLU, coinleri (altcoin/stablecoin) ve Tokenları (kredi, hizmet, hisse, topluluk, varlık, menkul kıymet, ödeme) amaçlarına göre teknik bir hiyerarşide sunar (Sıla Saygıoğlu, "Kripto Varlıkların Medeni Hukuk Bağlamında İncelenmesi", 12.). KOCHERGIN, devlet varlıkları (CBDC) ve özel ihraççı varlıkları (Sanal para/Dijital token) ayrımı yapar; ayrıca "Hibrit Token" kategorisine vurgu yapar (Dmitry Kochergin, "Crypto-Assets", 81.). AKINCI, kripto varlıkları coin ve token olarak ayırıp; tokenları menkul kıymet, fayda, ödeme, NFT, varlığa dayalı ve e-para olarak kullanıma göre sınıflandırır(İrem Akıncı, *Kripto Varlıkların Mukayeseli Hukuk Açısından İncelenmesi ve İncelemelerin Türk Hukukuna Uygulanabilirliği* (2024).). YATSYK: Kripto paralar ve tokenlar (ICO ve diğerleri) ayrımı yaparak; inovasyonlar, renkli coinler ve hibrit türleri sıralar (Taras Shevchenko National University Of Kyiv vd., "Cryptoassets As an Emerging Class of Digital Assets in the Financial Accounting", *Economic Annals-Xxi* 183, sy. 5-6 (Haziran 2020): 112, https://doi.org/10.21003/ea.V183-10.).

manın mümkün olmadığının tekrar vurgulanması gerekmektedir. Buna rağmen bir varlık incelenirken öncelikle amaçsal tasnifte nereye denk geldiğine bakılmalıdır.

Özellikle son yıllarda token oluşturma platformlarından olan pump.fun gibi platformlar, Solana ağı üzerinde çokça kripto varlık oluşmasına sebep olmuştur. Örneğin 2020 Mayıs ayında 150 bin civarında olan kripto varlık sayısı, beş yıllık gibi kısa bir sürede 300 kat artmış ve 2025 Mayıs ayında 45 milyon civarına yaklaşmıştır. Mayıs 2026 tarihinde ise bu sayı 1.491.892.406 adet olmuştur[343]. Bu tokenların büyük çoğunluğunun ekonomik bir değeri bulunmamaktadır. Çoğunluğu zaten hiç değer kazanmamış, birçoğu da çok kısa süre için küçük değerler kazanıp sonra hiçbir aktivite olmadan sona ermiştir. Şu haliyle kripto varlıkların tümünü kapsayan bir sınıflandırma yapmadan önce, bu tür kripto varlıkların elenmesi açısından basit bir kriter belirlenmelidir. Örneğin Coingecko'nun tezin yazılma zamanındaki verisine göre 12.400 adet[344], Coinmarketcap'in ise 9.764 adet[345] kripto varlık vardır. Bir kaynağa göreyse 2025 Mayıs ayında ölü kripto varlıklar çıkarılınca 10.385 adet kripto varlık bulunmaktadır[346]. Sadece burada listelenmiş kripto varlıkların değerli olduğu sonucuna doğrudan ulaşılamasa dahi, aslında 36 milyon kripto varlık değil yaklaşık olarak 10.000 adet kripto varlığın var olduğu bir piyasa bulunmaktadır. Aslında bir kripto varlığın toplam piyasa değeri (arz miktarı x bir birimin ABD doları karşısındaki değeri) 1000$'ın üzerinde olup olmadığına dair bir dışlama yapılabilir. Böylece milyonlarca gözüken projenin aslında değerli olanları çok büyük oranda elenmiş olmaktadır. Şu hâlde, öğretide önerildiği üzere[347] bir kripto varlığın aslında değerinin olup olmadığına dair sınıflandırma yapılması, öncelikle diğer sınıflandırmanın önünde yer alan önemli bir kriter olmaktadır. Bu çalışmada da genel uygulama

---

343 "All Chain Smart Contracts Deployed Details | Dune", 15 Nisan 2024, https://www.dune.com/jason_42/all-chain-smart-contracts-details.

344 "Cryptocurrency Prices, Charts, and Crypto Market Cap | Coingecko (Page 124)", CoinGecko, erişim 28 Mayıs 2025, https://www.coingecko.com/.

345 "Cryptocurrency Prices, Charts and Market Capitalizations - Page 98", CoinMarketCap, erişim 28 Mayıs 2025, https://coinmarketcap.com/.

346 "How Many Cryptocurrencies Are There in 2025?", Exploding Topics, 01 Nisan 2025, https://explodingtopics.com/blog/number-of-cryptocurrencies.

347 Mesut Serdar Çekin, "Kripto Varlıklar Üzerinde Gerçekleştirilen İşlemlerin Borçlar Hukuku ve Eşya Hukuku Açısından Değerlendirilmesi", 2022, 5 vd.

doğrultusunda, toplam piyasa değerinin bin dolar üzerinde olmasının değerlendirmemiz kapsamında bir sınır olarak belirlendiğini ifade etmemiz gerekir.

Kripto varlıkların yaygın başlangıcının para olma hedefinde olduğu ve daha sonra da genellikle yatırım ile ilişkilendirildiği düşünülürse, kripto varlıkların aslında ilk ana kategorisi ekonomik olmalıdır. Fakat burada kripto varlık projelerinin amaçları ile o kripto varlığın kullanım amacının genellikle aynı olmadığı da ayrıca belirtilmelidir. Örneğin Web3 alanında alan adı hizmetleri (DNS) sunmayı hedefleyen Ethereum Name Service projesinde her bir alan adı bir NFT olarak blokzincire kaydedilmektedir. Bu sistemin ödemeleri ise Ether ile yapılmaktadır. Aynı piyasada hizmet veren Decentraweb projesi ise TLD hizmetinde ICANN tekelinin önüne geçmeyi amaçlamakta ve yine benzer şekilde alan adlarının Ethereum zincirine (veya Polygon zincirine) kaydını yapmakta fakat ödeme yöntemi olarak Ether'in yanında DWEB tokenın da olmasını sağlamaktadır. Bu örnekte olduğu gibi DWEB token, DecentraWeb projesinde sadece bir ödeme hizmeti sunması için kullanılmaktadır. Şu hâlde bu token'ın asıl hedefinin DNS hizmeti sunmak değil ödeme yapmak olduğu ve çeşitli sadakat programlarında olduğu gibi indirimli ödeme imkânı sunduğu anlaşılmaktadır[348]. Diğer bir ifadeyle DWEB tokenı bu durumda bir hizmet tipi token değil ödeme tipi tokenıdır. Aynı zamanda üst seviye alan adı ile bunun altına alan adı almasına imkân vererek DWEB kazanılması ise platforma erişim vasıtasıyla kullanıldığı için hizmet tipi token olmalıdır. Fakat Decentraweb vasıtası ile kaydedilen alan adları[349] ise bölünemez token (NFT) olarak kaydedilmekle birlikte alan adı hakkı sağlamaktadır. Bir projedeki kripto varlığın amacının belirlenmesinde projenin amacı önemli bir yol gösterici olsa dahi, aslında genellikle merkezi bir hizmetin veya ürünün blokzincir üzerinde kaydedilerek sağlanması ve karşılığında kendi tokenları veya coinlerini kullandırmaları söz konusu olmaktadır. Ancak o token veya coin kullanılıyor diye, projenin tamamına uygulanacak kuralların ilgili tüm kripto varlıklara da aynen uygulanacağını ifade etmek doğru olmaz. Çalışma kapsamında yapılan sınıflandırmada birçok sınıfın, tüm projenin o kategoriye girmesi bağlamında olduğu, tek tek tüm kripto var-

348 "About Dweb Token | Decentraweb Docs", 29 Ocak 2024, https://docs.decentraweb.org/decentraweb/dweb/about-dweb-token.

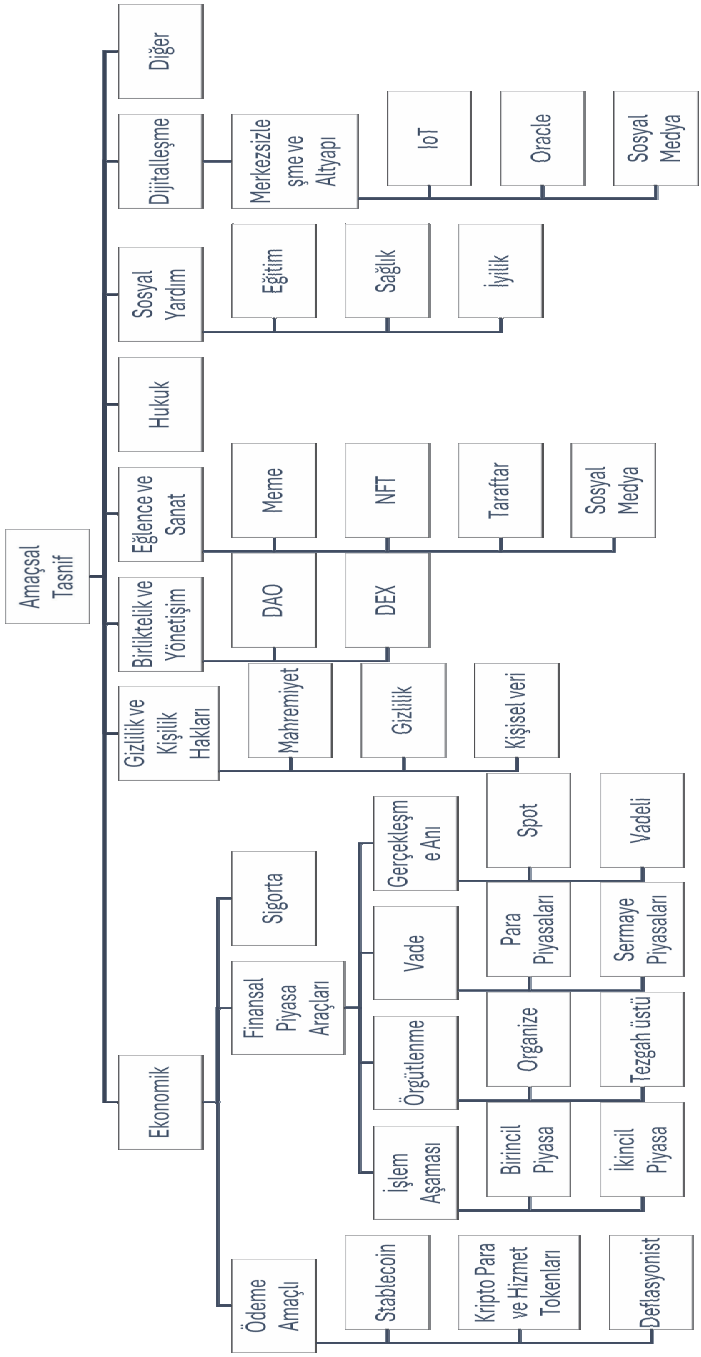
349 Alan adlarının çeşitli unsurları içinde barındıran sair haklardan olduğu yönünde bkz. Sefer Oğuz, "Internet Alan Adi Hakkinin Hukuki Niteliğinin Değerlendirilmesi", *Sakarya Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 9, sy. 1 (2021): 26 vd.

lıkların bu sınıflara girip girmeyeceğinin somut olayda incelenmesi gerektiği unutulmamalıdır.

B. Amaçsal Tasnife İlişkin Değerlendirmemiz

Öğretide, uygulamada ve düzenlemelerde yer alan sınıflar incelendiğinde sektörel/amaçsal tasnifin Şekil 13'de gibi olduğu tespit edilmiştir. Tasnifin detaylı açıklanması çalışmanın kapsamını çok genişletmesi sebebiyle tablo olarak verilmesi ardından bu sınıflardan sadece hukuki nitelik bakımından önem arz edenlerin açıklanması yeterli görülmüştür.

Tasnifte kripto varlıkların market değerinin (market cap) 1000$'dan çok olması şartının aranması, değersiz varlıkların tasnif dışına çıkarılarak sınıflandırmanın ve incelemenin kolaylaşması amaçlanmıştır. Bu sebeple ilkin bir kripto varlığın değerinin olup olmadığı konusunda aslında tasnifin kapsamını daraltan, fakat en azından konusunu azaltarak kolaylaştıran bir sınırlama yapılması gerekmektedir. Belirtelim ki düzenlemelerin nazara alındığı üçlü veya dörtlü tasnifin tek başına tüm hukuki niteliği etkileme bakımından sınıflandırmayı sağlayamadığı ifade edilebilir. Ancak bu başlık altındaki her sınıfın da hukuki niteliği doğrudan etkilemediği açıklanmalıdır. Örneğin hizmet tipi olarak kabul edilen tokenlardan platformlara erişim sağlayan bu tokenlar kural olarak ödeme amaçlı kripto varlıklardır. Fakat burada erişim sağlanan hizmet evlenme tellallığı, kumar vb. yasa dışı faaliyetlere ilişkin ise yapılan hukuki işlemlerin amacına göre bu ödemeler eksik borç niteliğinde olabilir. Fakat bu kripto varlık birimi bu hizmete erişim amaçlı kullanılmakla birlikte başka bir sözleşmede ödeme amaçlı kullanılıyorsa bu durumda artık eksik borç niteliğinde olduğu veya ilgili birimi kullanmanın hukuka aykırı olduğu ifade edilemez. O halde kripto varlık projelerinin amaçları veya kripto varlıkların sektörel kullanımları, kanun koyucunun düzenleme yapması açısından kategorik önemi haiz olsa dahi, somut olayda yalnızca bu sınıflandırma nazara alınarak hangi kuralların uygulanacağını belirlemekte yetersiz kalır.



Şekil 13 - Amaçsal Tasnif

1. Ekonomik

Bu sınıflardan en önemlisi hiç şüphesiz ekonomik olandır. Zira kripto varlıklar genel olarak ekonomik değer taşırlar ve bu amaçlarla kullanılırlar. Ekonomik değer taşıyan kripto varlıkların çözülmesi gereken en önemli sorunu, ödeme amaçlı kripto varlıklar veya kripto varlıkların ödeme amaçlı kullanılıp kullanılamayacağı yönünde toplanmaktadır. Menkul kıymet ve NFT dışarıda bırakıldığında, kanaatimizce uygulamadaki kripto varlık birimlerinin çok büyük çoğunluğu ya ödeme amaçlı kullanılmakta[350] veya yatırım amaçlı kullanılmaktadır. Bu sebeple kripto varlıkların para olup olmadığı veya finansal araçlara ilişkin düzenlemelere tabi olup olmadığı en önemli ve çetrefilli sorun olarak durmaktadır[351]. Kanaatimizce kripto varlıklar ödeme amaçlı kullanılabilir ve hukuken para niteliğinde olabilir.

Kripto varlıklara ilişkin temel sınıflandırmanın, varlıkların ekonomik işlevleri esas alınarak yapılması gerekmektedir. Bu bağlamda ilk kategoriyi, para niteliğini haiz[352] ödeme amaçlı kripto varlıklar oluşturmaktadır. Söz konusu varlıklar; stablecoinler (sabit para birimleri), varlık referanslı kripto varlıklar, dijital merkez bankası paraları ve kripto paralar olarak tasnif edilebilir.

Kripto varlıkların ödeme amacı ve para olarak kullanılabilmesi için paranın fonksiyonlarını gerçekleştirip gerçekleştirmediğine bakılmaktadır[353]. Bir şeyin para olup olmadığı, genellikle birtakım işlevleri yerine getirmesine göre belirlenmektedir. Bu kapsamda paranın işlevleri incelendiğinde dört klasik işlevinin olduğu[354] ifade edilebilir. Paranın değer ölçüsü olması

---

350 Kripto varlıkların içsel değeri olmadığı yönünde bkz. Mehmet Egehan Coşkun, *Hukuki Açıdan Kripto Varlıklar ve İlk Kriptopara Arzı (Initial Coin Offering)*, 148.

351 Müge Çetin, *Sermaye Piyasası Hukuku Bakımından Kripto Varlıklar* (2023), 149.

352 Kanaatimizce kripto varlıkların insanlarca para amacıyla kullanılması onların para olarak nitelendirilmesi bakımından yeterlidir. Aksine bir otorite tarafından izin verilmesi veya tanınması hatta devlet gücü ile basılmış olması gerekmez. Nitekim devlet desteği devletin temelini oluşturan halkın ortak iradesini yansıttığı için genel kabule dair en önemli kıstas olduğu için çoğu zaman ilk bakılan husus olmaktadır. Detaylı bilgi için bkz. aşağıda "Üçüncü Bölüm - C. Türk Hukukunda Kripto Varlıkların Hukuki Niteliği ve Mevzuatta Yer Alan Kripto Varlık Kategorileri - 3. Hukuki Niteliği Etkileyen Kripto Varlık Türleri – **a) Para**"

353 European Central Bank., *Crypto-Assets*, 21.

354 Necmettin Güney, "İslam Hukukunda Para Kavramı ve Paranın Yeri", içinde *İslam İktisadında Para Bakırdan Dijitale*, ed. Cem Korkut, Türkiye Diyanet Vakfı Yayınları 830

(hesap birimi), değişim aracı olması, değer saklama aracı olması ve iktisat politikası aracı olması temel işlevleridir. Temel işlevlerin yanında paranın ekonomik faaliyetleri teşvik edici veya engelleyici olması, gelirleri yeniden dağıtma aracı olması ve nüfuz aracı olması gibi modern işlevlerinden de bahsedilmektedir[355]. Aslında paranın modern işlevlerinin, merkez bankalarının veya devletlerin para politikası ile ilgili olduğu anlaşılmaktadır. Öte yandan kripto varlıklar ile diğer para çeşitlerinin analizleri sonucunda; paranın bilgi fonksiyonu, düzenleme (regulation) fonksiyonu ve kurumsal fonksiyonu gibi işlevler de modern ekonomistler tarafından ileri sürülmektedir[356].

Bir şeyin para olabilmesi için birtakım nitelikleri de taşıması gerekmektedir. Taşınabilirlik, bölünebilirlik, dayanıklılık, standartlık (veya homojenlik), genel kabul görme ve taklit edilemezlik gibi unsurların aranan önemli nitelikler olduğu ifade edilebilir[357]. Halen proje aşamasında olan birçok kripto varlığın; dayanıklılık[358], genel kabul görme ve değerini koruma gibi özellikleri haiz olmayacağı, buna karşın istikrarsız bir yapı sergileyeceği açıktır[359] . Fakat kripto varlıkların bir kısmı böyle olduğu gerekçe-

(Ankara: TDV Yayınları, 2020), 33; N. Oğuzhan Altay, ed., *Para İktisadi: Teori ve Politika* (Ankara: Palme Yayincilik, 2015), 3 vd. Paranın temel iki işlevinin ve bunun sonucunda dolaylı bir işlevin olduğu yönünde bkz. Cem Baygın, *Yabancı Para Üzerinden Borçlanmalar ve Hukuki Sonuçları*, Kazanci Hukuk Yayınları 153 (İstanbul: Kazancı Kitap Ticaret A.ş., 1997), 5 vd. Paranın üç temel işlevi olduğu yönünde bkz. Osman R. Günver, "Çağımızda Hukuksal Açıdan Para Kavramı", *Banka ve Ticaret Hukuku Dergisi* 33, sy. 2 (2017): 147.

355 Şevki Özbilen, *Para Teorisi* (Ankara: Gazi Kitapevi, 2015), 19 vd., https://www.turcademy.com/tr/kitap/para-teori-si-9786053442400.

356 Olga Mikhailovna Korobeynikova ve Dmitry Aleksandrovich Korobeynikov, "Money Functions in Digital Economy", konferans bildirisi presented de Proceedings of the International conference "Economy in the modern world" (ICEMW 2018), *Proceedings of the International Conference "Economy İn the Modern World" (Icemw 2018)*, 2018, 94 vd., https://doi.org/10.2991/icemw-18.2018.18.

357 Şevki Özbilen, *Para Teorisi*, 4 vd.; Necmettin Güney, "İslam Hukukunda Para Kavramı ve Paranın Yeri", 33; Arzu Neşe Bakkaloğlu, *Digital Para*, 9 vd.

358 Fiziksel paralar açısından kullanılan dayanıklılık kavramı kodlanmış kripto varlıklar için teknik olarak kullanılamaz. Fakat dayanıklılıktan kastedilen ilgili maddenin kolay yok olmamasıdır. Bu bakımdan projelerin sona erme hızı ve oranları ile güvenlik problemleri incelendiğinde, kod kalsa dahi para olma özelliği kaybolmaktadır. Bu bakımdan kripto varlıkların dayanıklılığı da kodun açıklarının ortaya çıkması veya geliştirilmesinin kaybolması şeklinde anlaşılmalıdır.

359 Değer saklama aracı olması dışında diğer fonksiyonları yerine getiremediği yönünde bkz. Ion Partachi vd., "Money Functions in Modern Economy", *Economica*, sy. 3(125)

siyle tüm kripto varlıkları aynı sepete doldurup kripto varlıkların para olmadığını ifade etmek doğru değildir. Bu sebeple hangi kripto varlıkların para niteliğinde olduğuna dair bir sınıflandırmanın yapılması daha isabetli bir yaklaşımdır.

Kripto varlıkların ödeme amacından sonra diğer ekonomik özellikleri ve sigorta bağlamındaki durumu aşağıda incelenmiştir.

a. Ödeme Amaçlı Kripto Varlıklar

aa. Stablecoin (Sabitlenmiş Para Birimleri)

Sabitlenmiş[360] para birimleri (stablecoin), esasen varlık referanslı kripto varlıklardır; ancak bunlar belirli bir değere sabitlenmektedir (pegging/mandallama)[361]. Bu değer; bir para birimi, bir emtia veya çeşitli varlıkların sepeti olabilir[362]. Kripto varlıkların değerlerinin yüksek oynaklık (volatilite) göstermesi nedeniyle, merkeziyetsiz sistemlerde ödeme amaçlı kullanımı kolaylaştırmak adına bu tür varlıklar geliştirilmiştir[363]. Örneğin USDT para birimi ile ifade edilen Tether, yayımladığı ilk teknik makalede, itibari para niteliğindeki dolara endeksli bir kripto para birimi

(Aralık 2023): 79, https://doi.org/10.53486/econ.2023.125.078. Detaylı tartışma için bkz. aşağıda "Üçüncü Bölüm - C. Türk Hukukunda Kripto Varlıkların Hukuki Niteliği ve Mevzuatta Yer Alan Kripto Varlık Kategorileri - 3. Hukuki Niteliği Etkileyen Kripto Varlık Türleri – **a) Para**"

360 Stable coin kavramı öğretide sabit kripto varlık olarak da kullanılmaktadır. Fakat sabit kripto varlık kavramı ilgili varlığın aktarılmaz olduğu gibi çağrışımları da yaptığı için sabitlenmiş kavramı tercih edilmiştir. Ayrıca stable coinin sabitlendiği varlıkların da enflasyon gibi sebepler değerinin sabit olmadığı (bu yönde bkz. Iryna Arkhypchenko, *Theoretical and Legal Perspective of Civil Liability in Cryptocurrency Relations*, 2020, 22, https://doi.org/10.13140/RG.2.2.20658.02247.) göz önüne alınırsa sabit yerine sabitlenmiş ifadesinin Türkçeleştirme bakımından tercih edilmesi daha isabetlidir.

361 Feride Hilal İmal, *Hukuki Açıdan Stable Coin*, 70; Fatih Bilgili ve M. Fatih Cengil, *Blockchain ve Kripto Para Hukuku*, 138; Zeynep Gamze Gürkan, "Kripto Paralara Yönelik Dolandırıcılık Suçu" (Yüksek Lisans Tezi, Hasan Kalyoncu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 2023), 16, https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=1pwTzRXnomYf6jwqVORfUZMw7Z-avV2A8YzABBv4vwf77Kf0u3a27bB10CI1Mmv6.

362 Mario Bellia ve Sebastian Schich, "What Makes Private Stablecoins Stable?", *Ssrn Electronic Journal*, çevrimiçi erken görünüm, 2020, 8 vd., https://doi.org/10.2139/ssrn.3718954.

363 Mete Tevetoğlu, "Bankacılık ve Sermaye Piyasası Hukuku Perspektifinden Bitcoin Davaları", *Banka ve Finans Hukuku Dergisi*, sy. 34 (2020): 567; Feride Hilal İmal, *Hukuki Açıdan Stable Coin*, 111.

olmasının gerekçesi olarak bu fiyat değişkenliğini göstermektedir[364]. Ancak bir şirketin sabit değerli kripto varlık üretmesi karşılığında banka hesabında dolar tutması, kripto varlık ekosisteminin merkeziyetsizleşme unsurunu zayıflattığı gerekçesiyle eleştirilmektedir[365]. Bu eleştiriler neticesinde, bir varlığa mandallanmanın (peg) zorunlu olarak merkezileşmeye yol açacağı düşüncesiyle hesaplamaya dayalı algoritmik stablecoinler oluşturulmuştur. Ne var ki fiyat sabitlemesi amacıyla çıkarılan bu varlıklardan biri, yaşanan bir olayda ölüm spiraline (death spiral) girmiş[366] ve Terra USD'nin değerini tamamen yitirmesiyle sonuçlanmıştır[367]. Stablecoinlerin bir varlığa mandallanması halinde, duyulan güvenin esasen o varlığa yönelik olduğu ve stablecoinin değerinin de buradan kaynaklandığı ifade edilmelidir[368]. Çalışmanın hazırlandığı tarihte 280'den fazla stablecoinin bulunduğu ve bunların piyasa hacminin 315 milyar dolar olduğu tespit edilmiştir[369]. Öğretide stablecoinlerin varlığa dayalı ve algoritmik olmak üzere iki sınıfa ayrılabileceği; bununla birlikte itibari para (fiat) destekli, kripto

---

364 "Tether: Fiat Currencies on the Bitcoin Blockchain", Tether Limited Inc., 2014, 3 vd., https://assets.ctfassets.net/vyse88cgwfbl/5UWgHMvz071t2Cq5yTw5vi/c9798ea8db99311bf90ebe0810938b01/TetherWhitePaper.pdf.

365 Souradeep Das ve Revathi Venkataraman, "Incentivized Third Party Collateralization for Stablecoins", arXiv:2309.11521, önbasım, arXiv, 19 Eylül 2023, 1 vd., https://doi.org/10.48550/arXiv.2309.11521; Kara J. Bruce, Christopher K. Odinet, ve Andrea Tosato, "The Private Law of Stablecoins", SSRN Scholarly Paper sy. 4191646, Rochester, NY, 16 Ağustos 2022, 1090, https://doi.org/10.2139/ssrn.4191646.

366 Algoritmik stable coinlerin ölüm sarmalı riskine daha yatkın olduğu yönünde bkz. Peder ØStbye, "Who Is Liable for Cryptocurrency Consensus Mechanism (Mis)Representations?", 8.

367 Rahul Raı, "The Death Spiral: How Terra's Algorıthmıc Stablecoın Came Crashıng Down", Forbes, erişim 28 Mayıs 2025, https://www.forbes.com/sites/rahulrai/2022/05/17/the-death-spiral-how-terras-algorithmic-stablecoin-came-crashing-down/. Güncel olaylar gerçek anlamda sabit değeri olan bir stable coinin mümkün olmadığını gösterdiği yönünde bkz.Bank Für Internationalen Zahlungsausgleich, ed., *The Crypto Ecosystem: Key Elements and Risks: Report Submitted to the G20 Finance Ministers and Central Bank Governors* (Basel: Bank For International Settlements (Bis), 2023), 15. Kanaatimizce oyun teorisi esasına dayalı olarak katılımcıların dürüst davranması veya topluluğun akla uygun davranması gibi esaslara dayanan algoritmik stable coinler başarısız olmaya mahkumdur.

368 Mario Bellia ve Sebastian Schich, "What Makes Private Stablecoins Stable?", 20 vd.

369 "Top Stablecoin Tokens by Market Capitalization", CoinMarketCap, erişim 19 Şubat 2026, https://coinmarketcap.com/view/stablecoin/. Coingecko verisine göre bu sayı 395'tir. Bkz. "Top Stablecoins by Market Cap", CoinGecko, erişim 19 Şubat 2026, https://www.coingecko.com/en/categories/stablecoins.

varlık destekli[370], emtia destekli ve desteksiz olmak üzere dörtlü bir ayrıma da tabi tutulabileceği belirtilmektedir[371]. Türk lirası açısından TRYB kısaltması ile kullanılan BiLira'nın 1 TL'ye sabitlendiği görülmektedir[372]. Stable coinler için para birimine teminatlandırmanın çok maliyetli olduğu, kripto varlıkla teminatlandırmanın volatilite sebebiyle daha çok maliyetli olduğu ancak Soros atağı[373] gibi saldırılar karşısında tamamının likit olarak ilgili kurum tarafından teminatın tutulması gerektiği ifade edilmektedir[374]. Buna rağmen birçok stable coinin taahhüt edildiği gibi tam teminatlandırılmadığı ifade edilmelidir[375].

Bununla birlikte MiCA düzenlemesinde; yalnızca bir resmi para birimine mandallanmış kripto varlıklar için "elektronik para tokenı", birden fazla birim veya emtia gibi varlıklara mandallanmış stablecoinler için ise "varlık referanslı token" kavramı kullanılmaktadır. Ayrıca MiCA m. 43, bu iki türün hangi şartlarda "önemli varlık referanslı token" (ve m. 56 atfı ile "önemli elektronik para tokenı") sayılacağını öngörmüştür. Örneğin toplam piyasa değerinin 5.000.000.000 Avro'yu (€) aşması aranan şartlardan biridir. MiCA uyarınca yapılan bu sınıflandırmada, tokenların önemli (significant) olup olmaması, ihraççıya yüklenen ek

---

370 En büyük kripto varlık destekli stable coin için bkz. Feride Hilal İmal, *Hukuki Açıdan Stable Coin*, 95.

371 Feride Hilal İmal, 101 vd.; Fatih Bilgili ve M. Fatih Cengil, *Blockchain ve Kripto Para Hukuku*, 49; Semih Kargın, "Menkul Kıymet Jetonu Arzı Temel Çerçeve ve Yaklaşımlar" (Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Bilgi Üniversitesi Lisansüstü Programlar Enstitüsü, 2022), 104 vd., https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=kScA8XnrRb0WogXqPGFkiSFmsamF__B5b-95UFUVoGYt_4tHWqVkJXYPZB5r9v3; Pierre Ostercamp, "Stablecoin Regulation: EU, Uk and Us Perspectives", SSRN Scholarly Paper sy. 4038843, Rochester, NY, 10 Ocak 2022, https://doi.org/10.2139/ssrn.4038843. Kargın'a göre en iyi tasarım itibari teminatlandırılmış sabit kripto varlıklar hukuki uyum açısından en iyi tasarımdır.

372 BiLira, "BiLira Whitepaper - Türkiye'nin Blokzincir Tabanlı Stabil Kripto Parası", t.y., 13, erişim 12 Şubat 2026, https://uploads-ssl.webflow.com/5fb683a258cbdf70262c0b77/5fd0a1ee214a7315072727b0_whitepaper-(TR-1.0).pdf.

373 "How Soros Broke the British Pound", *The Economics Review*, 17 Ekim 2018, https://theeconreview.com/2018/10/16/how-soros-broke-the-british-pound/.

374 Craig Calcaterra, Wulf A. Kaal, ve Vadhindran K. Rao, "Stable Cryptocurrencies - First Order Principles", *Ssrn Electronic Journal*, çevrimiçi erken görünüm, 2019, 5, https://doi.org/10.2139/ssrn.3402701.

375 The Board Of The International Organization Of Securities Commissions, *Policy Recommendations for Crypto and Digital Asset Markets Final Report*, FR11/2023 (International Organization of Securities Commissions, 2023), 69, https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD747.pdf.

yükümlülüklerin kapsamını belirlemektedir. Kurul tarafından resen veya ihraççının başvurusu üzerine önemli kabul edilen kripto varlıkların, hukuki nitelikten ziyade ihraççı yükümlülükleri bakımından ayrıştığı görülmektedir. Merkez bankaları tarafından çıkarılan dijital paraların ise resmi para kabul edildiği, dolayısıyla ayrıca bir sınıflandırmaya veya kurala gerek olmadığı hususu MiCA düzenlemelerinden zımnen anlaşılmaktadır. Bu sınıflandırmaların dışında kalan varlıklar "diğer kripto varlıklar" kategorisinde değerlendirilmekte olup hizmet tokenları da bu kapsamdadır[376]. Kanaatimizce varlık referanslı ve elektronik para tokenlarının bu şekilde bir ayrıma tabi tutulması yerinde değildir. Zira bu kategorizasyon, her iki tokenın da ödeme amaçlı kullanıldığı anlamına gelmektedir. Ayrıca MiCA m. 43, "önemli" sayılan kripto varlıkların, yaygın olarak para amacıyla kullanılacağı ve para olarak kabul edilen birimler olduğuna dair düşünceyi içermektedir. Her iki durumda da kripto varlıkların bu türlerinin para olduğu kabul edilmelidir. Ancak belirtmek gerekir ki merkez bankası dijital paralarından farklı olarak tek bir para birimine sabitlenmiş kripto varlıkların üzerinde ilgili ülkenin otoritesi veya bir yetkisi bulunmamaktadır. O halde dayandığı varlığa göre kripto varlıkların para olup olmadığının tespiti isabetli değildir. Sabitlenmiş kripto varlıkların paranın değer ölçüm aracı olması özelliğini daha fazla gösterdiği kabul edilse dahi bir varlığın para olmasını devlet desteği veya toplum tarafından yaygın kabulü gerekir. Türkiye açısından kripto varlıkların para olarak kabul edildiği ifade edilebilir[377].

Düz kripto varlık (flatcoin), stable coinlerin sabitlendiği para birimlerinin enflasyon karşısında erimesinin aslında gerçek bir sabitlenme olmadığı sonucunda ortaya çıkmış bir kategoridir. Örneğin Nuon projesi Amerikan dolarının son beş yıldaki %30 değer kaybını nazara alarak flatcoin

---

376 Algoritmik kripto varlıkların MiCA kapsamında olmadığı yönünde bkz. Sebastiani ve Masini, *Pwc Global Crypto Regulation Report 2025 - Navigating the Global Landscape*, 2025, 24, https://legal.pwc.de/content/services/global-crypto-regulation-report/pwc-global-crypto-regulation-report-2025.pdf.

377 Nitekim kripto varlıkların ülke bazındaki kullanılırlığı bakımından ülkemiz en yaygın ülkelerden biridir. Bu yönde bkz. Burcu Ülkür, "Kripto Varlık İşlemlerinin Ödemeler Dengesi İstatistiklerine Yansıtılması" (Uzmanlık Tezi, Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası, 2023), 54, https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/49860aa2-abce-4376-af4b-e13095e61154/Burcu%C3%9Clk%C3%BCr-Uzmanl%C4%B1k+Yeterlilik+Tezi_Siyah-Beyaz.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-49860aa2-abce-4376-af4b-e13095e61154-oDVty76.

özeliğinde olduğunu ifade etmektedir[378]. Stable coinlerin Hayekiyen rekabetindeki tüm şartları taşımaması sebebiyle uzun soluklu olmayacağı düşünülmektedir[379]. Öğretide buna ilişkin para birimi geliştirilmesine dair önerilerin oluşmaya başladığı görülmektedir[380]. Hayek'in Paranın Özelleştirilmesi kitabında belirttiği gibi gelecekte merkezsiz ve enflasyonsuz[381] bir para biriminin kripto varlıklar ile mümkün olduğu kanaatindeyiz.

bb. Kripto Paralar ve Hizmet Tokenları

Hizmet tokenları, belirli bir ürün veya hizmete erişim sağlamak amacıyla ihraççı tarafından çıkarılan tokenları ifade etmektedir[382]. İncelenen teknik makalelerden, birçok projenin sunduğu mal veya hizmete erişim sağlamak amacıyla hizmet tokenı (utility token) ihraç ettiği anlaşılmaktadır. Merkeziyetsiz hizmetlerde, yine merkeziyetsiz bir para birimi kullanılarak sistemin ekonomik olarak kontrolü sağlanmakta; geliştirici ve ihraççıların ekonomik menfaatleri bu varlıklar üzerinden korunmaktadır. Kendi ağına (mainnet) sahip olduğu için "coin" olarak adlandırılan kripto varlıkların da teknik olarak birer hizmet tokenı işlevi gördüğü söylenebilir[383]. Örneğin Bitcoin, kendi zincirindeki yerel varlık olarak ödeme amaçlı kullanılmaktadır. Bitcoin zincirinin kullanımı için Bitcoin harcanması zorunludur. O halde zincir hizmeti için kullanılan bitcoinin de hizmet tokenı olarak nitelendirilmesi gerekir. Benzer şekilde Solana ve Ethereum zincirleri için yerel varlıklar (native coins), ağ üzerindeki işlem ücretlerini ödeme fonksiyonları nedeniyle hizmet tokenı tanımı kapsamında değerlendirilebilir.

---

[378] "Abstract | Nuon v2 Whitepaper", 23 Ocak 2025, https://whitepaper.nuon.fi.

[379] Hayekiyen şartları ve stable coinlerin durumu için bkz. Firat Cengiz, "Stablecoins and Their Regulation: A Hayekian Approach", *Journal Of International Economic Law* 28, sy. 2 (Haziran 2025): 213 vd., https://doi.org/10.1093/jiel/jgaf014.

[380] Sinclair Davidson, "A Hayekian Flatcoin: Commodity-Reserve Logic for a Blockchain Monetary Standard", önbasım, SSRN, 2025, https://doi.org/10.2139/ssrn.5556060.

[381] Friedrich A. von Hayek, *Denationalisation of Money: The Argument Refined ; an Analysis of the Theory and Practice of Concurrent Currencies*, 3. ed, with Institute of Economic Affairs, Hobart Paper Special 70 (London: Institute of Economic Affairs, 1990), 33 vd.

[382] *Akıllı Sözleşme Raporu*, with Blockchain Türkiye Platformu, Blockchain Türkiye Hukuk, Düzenlemeler ve Kamu İlişkileri Çalışma Grubu (İstanbul: Türkiye Bilişim Vakfı, 2021), 15; Ayten Kübra Aksoyer, "Kripto Varlıkların Türk Özel Hukukundaki Yeri ile Aile ve Miras Hukukuna Etkisi", 12; Pinar Caglayan Aksoy, "The Regulation of NFTS: Much Ado About Nothing?", *Business Law Review* 44, sy. Issue 4 (Ağustos 2023): 141, https://doi.org/10.54648/BULA2023016.

[383] İlhami Karahanoğlu, *Akıllı Sözleşmelerin Uygulaması Olarak İlk Kripto Varlık Arzı*, 118.

Bu nedenle, tüm bu birimlerin genelleyici bir şekilde "token" olarak adlandırılması, teknik açıdan kavram kargaşasına yol açacaktır. Nitekim kripto para niteliğini haiz bu varlıklar, belirli bir hizmet veya ürüne ulaşmak için kullanılabileceği gibi doğrudan değer aktarımı amacıyla da kullanılabilir. Bitcoin; ihraççının çıkardığı bir hizmet veya ürüne ulaşma amacı gütmeksizin, bizatihi kendi değeri ile paranın değer saklama, ölçü birimi ve değer aktarma aracı olma özelliklerini taşımaktadır. Bu haliyle para olarak kullanılması mümkündür. Hatta yukarıda örneği verilen DWEB tokenı, bir hizmete erişim amacıyla kullanılabildiği gibi bu gaye olmaksızın sadece değer aktarımı için de tercih edilebilir. Bu bağlamda hizmet tokenı kavramı, bazı kripto paraların yalnızca bir kullanım örneğini ifade ettiği ve tüm işlevlerini kapsamadığı için hatalı bir sınıflandırma teşkil etmektedir. Dolayısıyla bir tokena "hizmet tokenı" nitelendirmesi yapıldıktan sonra, uygulanacak hukuk kurallarının sadece bu nitelemeyle sınırlandırılması isabetli bir yaklaşım olmayacaktır. Zira ilgili token, bunun dışındaki amaçlarla, özellikle para olarak da kullanılabilecektir. Örneğin DWEB tokenı, ilgili hizmete ulaşmak için kullanılsa dahi, sahip olduğu değer vasıtasıyla farklı işlemlerde ödeme aracı olabilir; bir kişi malını DWEB karşılığında devredebilir.

Hizmet tokenı kavramı SEC'in Howey testi uygulamasını[384] kripto varlıklarda uyguladığında belirli bir hizmete erişim için olduğu takdirde sermaye piyasası aracı kabul etmediği durumların belirlenmesi için 2018 yılından itibaren önem kazandığı görülmektedir. Uygulamada çoğu proje SEC yaptırımlarından kaçınmak için hizmet tokenı olduğunu iddia etmekteydi[385]. Fakat MiCA tanımlaması ile hizmet tokenı kavramı daha dar bir kapsama koyulmuştur. Her ne kadar genel açıklamalarda kripto varlıkların

[384] Bu uygulama ile ilgili olarak bkz. Munchee Inc., Sy. 10445 (SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION 11 Aralık 2017), https://www.sec.gov/files/litigation/admin/2017/33-10445.pdf. Ayrıca tüm ERC-20 tokenlarının hizmet tokenı olduğu görüşü (bkz. Gökçe Kelahmet, "On-chain BTC Transferinden Doğan Kanunlar İhtilafı", 51.) kanaatimizce isabetli değildir. Sadece teknik standartlara göre bir kripto varlığın hizmet tokenı olup olmadığı kararlaştırılamaz. Breydo'ya göre hizmet tokenı kavramı bozuk tokenları ifade eder. Bu tokenlar sadece düzenlemeden kaçınmak için uydurulmuş ne fayda sağlayan ne yatırım sözleşmesi niteliğinde olan ne de hukuki bir hak sağlayan varlıklardır. Lev Breydo, "The Broken Token Problem", 84.

[385] Lev Breydo, "The Broken Token Problem", 71; Müge Çetin, *Sermaye Piyasası Hukuku Bakımından Kripto Varlıklar* (2023), 117. Fakat SEC nasıl adlandırıldığına bakılmaksızın değerlendirme yapmaktadır. Nathan J. Hochman, "Kripto paranın vahşi batısını kontrol altında tutmak", içinde *Kripto para ve ceza hukuku*, ed. Kayıhan İçel, Yener Ünver, ve Kerem Öz, çev. Işık Ağırgöl, KARŞILAŞTIRMALI GÜNCEL CEZA Hukuku SERİSİ 22 (Seçkin Yayıncılık: Seçkin, 2022), 109.

epara, varlık referanslı token ve diğer tüm kalanların hizmet tokenı olduğu[386] ifade edilse dahi, 3. maddede yer alan tanımlarda sadece ihraççı tarafından kabul edilme şartı bu kavramı daraltmaktadır[387].

Kripto paralar; itibari para (fiat para) veya diğer ödeme araçlarında olduğu gibi, belirli bir hizmete ulaşmak amacıyla olsun veya olmasın, kişilerin paranın fonksiyonlarını herhangi bir merkezi sisteme güvenme gerekliliği kalmadan kullanmasını sağlayan varlıklardır. O halde kripto paraların kullanım amacı paranın kullanım amacıyla örtüşmektedir ve bu haliyle ekonomik amaçla kullanılmaktadırlar[388]. Fakat bir kripto paranın ilgili ülkede hukuken veya toplumsal yaygın kullanım ile kabul edilmediği durumda para hükmünde olmadığı kabul edilmelidir[389]. Fakat özellikle sırf bu amaçla kullanılan varlıkların para olmadığının kabulü ise adil olmamaktadır.

Çeşitli amaçlarla geliştirilen ürünlerde, uygulamalarda, arayüzlerde veya projelerde bir şeye erişmek ya da indirim elde etmek gibi sebeplerle kripto varlıklar çıkarılmaktadır. Mevcut durumda kripto varlıkların en büyük bölümünü bu türün oluşturduğu söylenebilir. Ancak bu tür, amaçsal sınıflandırma bakımından büyük bir önem arz etmemektedir. Bu kategorideki birçok varlığın, esasen belirli bir ürüne erişim sağlayan birimler olduğu görülmektedir. Söz konusu varlıkların, geleneksel sadakat programlarında (örneğin uçuş milleri) kullanılan puanlardan ilk bakışta farkı olmadığı düşünülebilir[390]. Ancak bu varlıklar, ihraç edildikleri platformun dışında da işlem görebilme ve devredilebilme özellikleri ile sadakat puanlarından ayrılmaktadır[391]. Bu sebeple MiCA'dan farklı olarak hizmet

---

386 Hizmet tokenı kavramının şemsiye bir terim olduğu yönünde bkz. Atakan Öztürk, "Sermaye Piyasalarında Kripto Varlıkların Hukuki ve İdari Düzenlemeleri", 234.

387 MiCA tanımının yerinde olmadığı yönündeki eleştiri için bkz. Buğra Mertcan Koç, "Kripto Varlıkların Hukuki Niteliği", 41 vd.

388 Adalet Canlı Akbaş, "Kripto Para Basımı ve Devlet Otoritesi", 161; Iryna Arkhypchenko, *Theoretical and Legal Perspective of Civil Liability in Cryptocurrency Relations*, 76.

389 Paranın fonksiyonlarını yerine getirip getirmediği yönündeki bir değerlendirme ile kripto paraların para olmadığı yönünde bkz. Arzu Neşe Bakkaloğlu ve Selman Yılmaz, "Cryptocurrency and the Functions of Money", *Giresun Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi* 8, sy. 2 (Aralık 2022): 43, https://doi.org/10.46849/guiibd.1133475.

390 *Guidance on Cryptoassets*, 28.

391 Iris Chiu ve Gudula Deipenbrock, *Routledge Handbook of Financial Technology and Law*, 362.

tokenlarını sadece bu amaçla kullanıldığı durumda hizmet tokenı olarak nitelendirmek yerinde değildir.

cc. Deflasyonist veya Enflasyonla Mücadele

Arzı, mevcut talep düzeyine kıyasla sınırlı olan ve bu nedenle değer artışı eğilimi gösteren kripto varlıklar, deflasyonist kripto varlıklar olarak nitelendirilmektedir. Örneğin Bitcoin, toplam arz üretim hızını her dört yılda bir yarıya düşürerek, arzı talebin altında tutacak şekilde deflasyonist bir yapıya kavuşturulmuştur[392]. Öte yandan Ether, başlangıçta sabit arz yapısı[393] sebebiyle enflasyonist bir görünüm sergilerken POS'a geçişten sonraki dönemde toplam arzı tamamen sabitlenmemiş; ancak enflasyona yol açmayacak mekanizmalarla kontrol altına alınmıştır[394]. Bu durum, Ether'in değerinde ani düşüş ve yükselişlerin görece sınırlanmasına katkı sağlamakta ve paranın ölçü birimi olma işlevini desteklemektedir. Avalanche projesinin temel birimi olan AVAX'ta ise enflasyon oranını dinamik olarak güncelleyen bir kod aracılığıyla fiyat dalgalanmalarının azal-

---

[392] Ayşe Esra Pirinççi, "Yeni Dünya Düzeninde Sanal Para Bitcoin'in Değerlendirilmesi", 49; Buğra Mertcan Koç, "Kripto Varlıkların Hukuki Niteliği", 3; Andreas M. Antonopoulos, *Mastering Bitcoin*, First edition (Sebastopol CA: O'reilly, 2015), 2.Satoshi'ye göre devletlerin kısa vadeli kurtarma planları için para basıp günü kurtarması uzun vadeli geri dönüşü olmayan daha büyük sorunların çıkmasına sebep olmaktaydı. Bu sebeple arzın sınırlı olduğu bir sistem kurmayı amaçladı. Bkz. Lokman Akbulut, "Blokzincir, Bitcoin, Akıllı Sözleşmelerin Uluslararası Ticarette Kullanılabilirliği Hakkında Hukuki Bir Değerlendirme", *İstanbul Ticaret Üniversitesi Dış Ticaret Dergisi* 1, sy. 2 (2023): 65, https://doi.org/10.5281/ZENODO.8071206. Ancak Satoshi deflasyonist ifadesini kullanmamakta enflasyonsuz ifadesini kullanmaktadır. Üstelik ona göre enflasyon piyasaya yeni Bitcoin'in hiç sürülmediği durumdur. Bkz. Satoshi Nakamoto, *Bitcoin a Peer-to-Peer Electronic Cash System*, 31 Ekim 2008, 4. Fakat enflasyon ilgili varlığın üretimi kadar tüketimi ve diğer varlıklar karşısında değerinin azalması ile ilgili olduğu için kanaatimizce deflasyonist birimler talep de nazara alınarak belirlenebilir.

[393] Ethereum yıllık arz sınırını ICO satışındaki toplam miktarın %26'sı olarak belirlemişti. Vitalik Buterin, *Ethereum White Paper: A next Generation Smart Contract & Decentralized Application Platform*, 30. Bu satışta 76 milyon ETH satıldı ve yıllık arz sınırı 18 milyon ETH olarak sabitlenmiştir. "Ethereum ICO analizi: 12.000x kazancın hikayesi", Fintables, 26 Ekim 2025, https://fintables.com/arastirma/kripto/yazilar/kripto-varliklar/ethereum-ico-analizi-12000x-kazancin-hikayesi.

[394] Eserin kaleme alındığı tarihte POS'a geçiş kabul edilen 'the Merge' çatallanması sonrasında yıllık ETH enflasyonu %0,23 olmuştur. "Ultra Sound Money", 24 Şubat 2026, https://ultrasound.money. Ultra Sound Money öngörüsüne göre Ethereum'un total arzı 121.5 milyon civarında sabitlenmiştir. Zira yakma mekanizması bu arzın sabitlenmesini sağlamaktadır.

tılmasının hedeflendiği belirtilmektedir[395]. Bununla birlikte mevcut durumda AVAX'ın enflasyonist bir yapıya sahip olduğu gözlemlenmektedir[396]. Ayrıca ciddi bir yakma (burning) mekanizması ile deflasyonist hale getirilen kripto varlıklar da mevcuttur. Örneğin Binance tarafından ihraç edilen BNB, platformda elde edilen işlem ücretlerinin belirli bir oranı kullanılarak piyasadan geri alınmakta ve yakılmaktadır. Bu işlem, varlığın deflasyonist bir nitelik kazanmasını amaçlamaktadır[397].

Deflasyonist kripto varlıklar, ödeme amacıyla kullanılabilmekle birlikte ağırlıklı olarak yatırım aracı şeklinde tercih edilmektedir. Bu varlıkların yatırımcılar tarafından ödeme aracı olarak kullanılmasından ziyade, değer artışı beklentisiyle elde tutulması hayatın olağan akışına daha uygun düşmektedir. Bu bağlamda, paranın değer saklama işlevinin baskın olması, söz konusu kripto varlıkların para olma niteliğini bütünüyle ortadan kaldırmamaktadır[398]. Kanaatimizce bu tür varlıklar ödemelerde kullanıldığı sürece para olma özelliğini haizken, paraya ilişkin hükümler uygulanırken deflasyonist olma özelliği nazara alınarak uygun düştüğü ölçüde uygulanması gerekmektedir[399]. Zira merkezi kurumlar para basarak itibari paralarda enflasyona sebep olmaktadır[400]. Enflasyon vasıtasıyla paranın değer

---

395 Stephen Buttolph vd., *Avalanche Native Token ($Avax) Dynamics*, t.y., 2 vd., https://cdn.prod.website-files.com/5d80307810123f5ffbb34d6e/6008d7bc56430d6b8792b8d1_Avalanche%20Native%20Token%20Dynamics.pdf.

396 Aksi yönde bkz. Ali İhsan Akbulut, "Blok Zinciri Teknolojisinin Matematiksel Temelleri ve Bazı Uygulamaları" (Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2025), 153, https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=Xau5rw3KuCgEuy-FuJQtsA4vaFrZ0B6hQHPBfVlFsTH3a2aT4LqDZLWaLOLPkXD2.

397 "Whitepaper/Whitepaper.Md at Master · Bnb-Chain/Whitepaper · Github", erişim 28 Mayıs 2025, https://github.com/bnb-chain/whitepaper/blob/master/WHITEPAPER.md. Benzeri yönde bkz. Ali İhsan Akbulut, "Blok Zinciri Teknolojisinin Matematiksel Temelleri ve Bazı Uygulamaları", 149.

398 Deflasyonist birimlerin birikimler ve değerin fazla artışı sebebiyle ekonomiye zarar vereceği yönündeki eleştiriler için bkz. Peder ØStbye, "The Case for a 21 Million Bitcoin Conspiracy", 9; Abdurrahman Çarkacıoğlu, *Kripto-para Bitcoin*, 64.

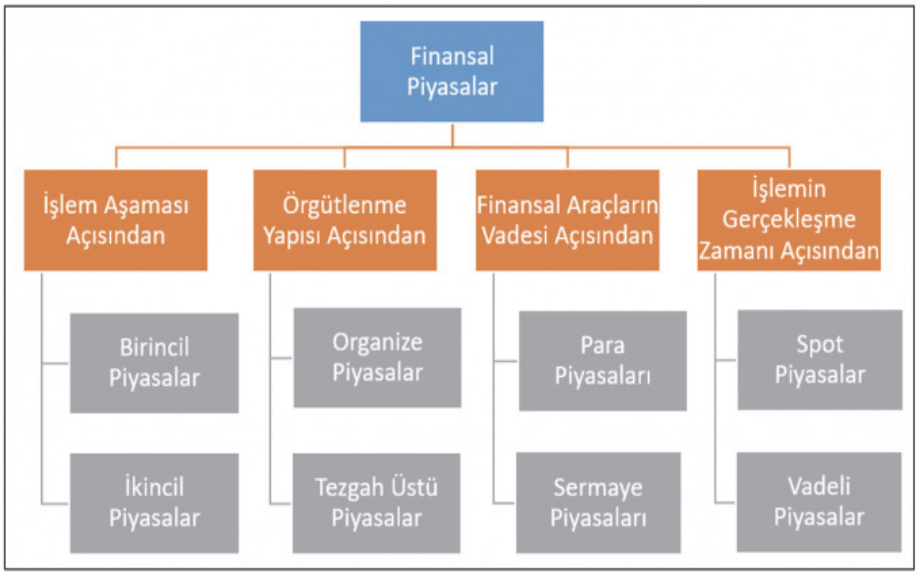
399 Detaylı bilgi için bkz. Aşağıda "Üçüncü Bölüm - C. Türk Hukukunda Kripto Varlıkların Hukuki Niteliği ve Mevzuatta Yer Alan Kripto Varlık Kategorileri - 3. Hukuki Niteliği Etkileyen Kripto Varlık Türleri – **a) Para**" Aksi yönde bkz. Fatih Bilgili ve M. Fatih Cengil, *Blockchain ve Kripto Para Hukuku*, 175.

400 Türkiye enflasyon olarak 2005 yılından beri hiç negatif olmamıştır. "TCMB - tüketici fiyatları", erişim 24 Şubat 2026, https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TR/TCMB+TR/Main+Menu/Istatistikler/Enflasyon+Verileri/Tuketici+Fiyatlari. Fakat dünyada her yıl az sayıda ülkede negatif enflasyon oluşmaktadır. Örneğin 2024 yılında 6 adet ülkede negatif enflasyon tespit edilmiştir. "List of countries by inflation rate",

saklama fonksiyonu azaltılarak birikim yapmama teşvik edilmektedir. Böylece ekonomide paranın dağılımının dengelenmesi amaçlanmaktadır[401].

b. Finansal Piyasa Araçları

Piyasalar, reel ve finansal piyasalar olmak üzere iki ana gruba ayrılmaktadır. Finansal piyasalar; işlem aşaması (birincil ve ikincil), örgütlenme (organize ve tezgâh üstü), finansal araçların vadesi (para ve sermaye piyasaları) ve işlemin gerçekleşme zamanı (spot ve vadeli) açısından çeşitli ayrımlara tabi tutulabilmektedir[402].



Şekil 14 – Finansal Piyasaların Türleri[403]

Wikipedia, 14 Ekim 2025, https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=List_of_countries_by_inflation_rate&oldid=1316754699.

401 Primavera De Filippi, "Translating Commons-Based Peer Production Values into Metrics: Toward Commons-Based Cryptocurrencies", içinde *Handbook of Digital Currency: Bitcoin, Innovation, Financial Instruments, and Big Data*, ed. David Lee Kuo Chuen (Amsterdam: Academic Presss Elsevier, 2015), 473, https://doi.org/10.1016/C2014-0-01905-3.

402 Müge Çetin, *Sermaye Piyasası Hukuku Bakımından Kripto Varlıklar* (2023), 64 vd.; Burak Adıgüzel, *Sermaye Piyasası Hukuku*, 6. Bası (Ankara: Adalet Yayınevi, 2025), 2 vd.

403 Toroslu, "Finansal Piyasalar", *Satınalma Dergisi*, 2025, https://satinalmadergisi.com/finansal-piyasalar/.

Kripto varlıklar; yatırım, fonlama, borç ve kredi sağlama gibi amaçlarla geleneksel finansal araçların yanı sıra merkeziyetsiz yapılar içinde de kullanılmaktadır. Kimi durumlarda geleneksel finansal sistemler; sınır ötesi işlem kolaylığı ve daha düşük maliyet gibi gerekçelerle kripto varlık benzeri yapılara bürünmektedir. Diğer yandan, kripto varlık ekosistemi içerisinde tamamen yeni nitelikte piyasa araçları da ortaya çıkmaktadır. Kripto varlıklar hem finansal varlıklar hem de finansal olmayan varlıklar olabilir[404]. Hangi varlıkların finansal varlık olduğu yönündeki zorluk karşısında ESMA'nın finansal varlıkların bütününü kapsamını belirleme değil nelerin finansal araç olduğunun belirlenme yükümlülüğü bulunduğu ifade edilmektedir[405].

aa. İşlem Aşaması Açısından

Kripto varlıkların ilk arzı (Initial Coin Offering - ICO), birincil piyasa işlemleri ile benzerlik göstermektedir[406]. Bazı projelerde geliştirmelerin finansmanı amacıyla ICO benzeri yöntemlerle kitle fonlamasına (crowdfunding) benzeyen modellerin uygulandığı görülmektedir[407]. Ancak geleneksel arz ve fonlama yöntemlerinden farkları da bulunmaktadır[408].

---

404 Burcu Ülkür, "Kripto Varlık İşlemlerinin Ödemeler Dengesi İstatistiklerine Yansıtılması", 41.

405 European Securities and Markets Authority, "Consultation Paper On the Draft Guidelines on the Conditions and Criteria for the Qualification of Crypto-Assets as Financial Instruments", ESMA75-453128700-52, 29 Ocak 2024, 7, https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/2024-01/ESMA75-453128700-52_MiCA_Consultation_Paper_-_Guidelines_on_the_qualification_of_crypto-assets_as_financial_instruments.pdf.

406 Semih Kargın, "Menkul Kıymet Jetonu Arzı Temel Çerçeve ve Yaklaşımlar", 14; Müge Çetin, *Sermaye Piyasası Hukuku Bakımından Kripto Varlıklar* (2023), 183 vd.; Ahmet Akif Demirbaş, *Kripto Varlıkların Sermaye Piyasası Hukuku Açısından Değerlendirilmesi*, 47. Ancak bu tokenların sonradan müşterilere tavsiye edilmesi veya satılması ikincil piyasa işlemi olarak adlandırılır. Bkz. Federal Council, *Legal Framework for Distributed Ledger Technology and Blockchain in Switzerland - an Overview with a Focus on the Financial Sector*, 124.

407 Ahmet Akif Demirbaş, *Kripto Varlıkların Sermaye Piyasası Hukuku Açısından Değerlendirilmesi*, 91; Hakan Balkan, *Tokenizasyon, Tokenların Arzı ve Kripto Varlık Regülasyonları*, 43; Orhan Gazi Yalçın, "Taxation of Cryptocurrencies and Initial Coin Offerings" (Yüksek Lisans Tezi, Koç Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2019), 89, https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=FgmkGchPKo23qQqBeqzVZu0Zm3i7gTHhFC93ZripJxvXp47QYsCjkpkEmBkSAFdC; Buğra Mertcan Koç, "Kripto Varlıkların Hukuki Niteliği", 66.

408 İsa Başbüyük, "Blokzincir - Kripto Varlık Bağlantılı Yaygın Sahtekarlık Türlerinin Dolandırıcılık ve İlişkili Suçlar Yönünden Analizi".Öğretide bir görüşe göre halka arz ile

Ancak Bitcoin'in kullandığı Proof of Work (PoW) mekanizması kapsamında ödül yoluyla Bitcoin arz edilmesi[409], birincil piyasa işlemleri veya kitle fonlaması kapsamında değerlendirilemez. Bu süreç, klasik finansal piyasa arz yöntemlerinden farklı ve kendine özgü teknik özellikler içermektedir. Proof of Stake (PoS) kullanan bazı kripto varlıklar da arzı Bitcoin'de olduğu gibi her blokta gerçekleştirerek yavaş emisyon ile yönetebilir[410]. Bu tür madencilik işlemlerinin, ilk arz niteliği taşısa dahi finansal piyasa işlemi olarak değerlendirilmesi güçtür[411]. Ancak PoS sistemi kullanan projelerde kişiler, ilgili kripto varlığı belirli bir süre tuttukça karşılığında blok ödülü almaktadır[412]. Bu kilitleme işlemi; bazen vade boyunca kullanım imkânı vermeyen katı bir yapıda, bazen ise "yumuşak kilitleme" (soft staking) denilen ve istendiği zaman bozulabilen esnek bir yapıda olabilir. Yapısı itibarıyla faiz getirisine benzetilebilen bu işlemin[413], esasen zinciri güçlendirmeyi ve arzı sağlamak için adil bir dağıtım yapmayı amaçladığı söylenebilir[414]. Kanaatimizce kripto varlıklar elektronik para olarak nitelenemeyeceği için 6493 sayılı "Ödeme ve Menkul Kıymet Mutabakat Sistemleri, Ödeme Hizmetleri ve Elektronik Para Kuruluşları Hakkında Kanun" m. 20 f. 5 gereğince faiz verememe yasağı kapsamında değildir. Kaldı ki staking işleminin faiz olarak nitelendirilmesi tek başına mümkün değildir.

ICO arasında çok farklılık vardır ve bu ifadenin kullanımı yatırımcıları yanıltabilir. Dirk A. Zetzsche vd., "The ICO Gold Rush: It's a Scam, It's a Bubble, It's a Super Challenge for Regulators", *Ssrn Electronic Journal*, çevrimiçi erken görünüm, 2017, 15, https://doi.org/10.2139/ssrn.3072298.

409 Jesse Yli-huumo vd., "Where Is Current Research on Blockchain Technology?", 3; Deniz Alp İmamoğlu, *Kripto para birimleri ve türk Hukukunda düzenlenmesi*, 52.

410 Çeşitli emisyon oranlarının blokzincir performansına etkisi bakımından bkz. Quan Nguyen vd., "Lachesis", 25.

411 Madencinin çıkardığı kripto varlığı satmadığı sürece ticari faaliyet olarak değerlendirilmeyeceği yönünde bkz. Philipp Maume, Lena Maute, ve Mathias Fromberger, ed., *Rechtshandbuch Kryptowerte: Blockchain, Tokenisierung, Initial Coin Offerings* (Verlag C.h.beck Ohg, 2020), 492, https://doi.org/10.17104/9783406762437.

412 Ökkeş Yücel, "Dijitalleşen Ekonomide Kripto Varlıkların Vergilendirilmesi", 179; Lin William Cong, Zhiheng He, ve Ke Tang, *The Tokenomics of Staking*, sy. w33640 (Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, 2025), OA-2, https://doi.org/10.3386/w33640.

413 Staking ve yield farmingin faiz benzeri yapısının açıklandığı bakımından bkz. Buğra Mertcan Koç, "Kripto Varlıkların Hukuki Niteliği", 65 vd.

414 Bununla birlikte, özellikle PoS ile yapılan bu işlemlerin fıkhi açıdan riba kapsamında değerlendirilip değerlendirilemeyeceği hususunda ileri düzey araştırmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

Öte yandan kripto varlıklar, özellikleri önceden belirtilerek toplam arzın tamamı piyasaya sunulabilir. Bu noktada "airdrop" adı verilen ve çoğunlukla talep eden herkesin pay alabildiği yöntemler kullanılmaktadır[415]. Bu dağıtımlarda, bot hesapların önlenmesi kastıyla kullanım geçmişi[416] veya hesap yaşı gibi kriterler öngörülebilmektedir. İlk yöntemde herhangi bir karşılık talep edilmezken ikincisinde hakkın kötüye kullanımını engellemeye yönelik stratejiler geliştirilmektedir. Örneğin merkeziyetsiz borsa Uniswap, sistemlerini daha önce kullanan kişilere UNI token[417] dağıtmıştır. Bu dağıtımın, uygulamada gerçekleştirilen en büyük airdroplardan biri olduğu ifade edilmektedir[418]. OmiseGO ise Ethereum cüzdanlarında bakiye bulunduranlara kendi tokenını göndermiştir[419]. Böylece sadece etkin hesap sahiplerine dağıtım yapılarak mümkün olduğunca merkeziyetsizleşme sağlanmaya çalışılmıştır[420]. Herhangi bir bedel alınmayan veya getirilen şartların sadece varlığın gerçek kişilere ulaşmasını sağlamaya yönelik olduğu bu tür ilk arzlar, bağış niteliğindedir[421]. Dolayısıyla bu işlemlerin finansal piyasa aracı olarak nitelendirilmesi mümkün değildir[422].

---

415 Eda Mutlu Serter, "Vergilendirmede Yeni Dönüşüm: Kripto Paralar", 83; Mehmet Egehan Coşkun, *Hukuki Açıdan Kripto Varlıklar ve İlk Kriptopara Arzı (Initial Coin Offering)*, 180.

416 Hugo Coelho vd., *CCAF (2024) the 2nd Global Cryptoasset Regulatory Landscape Study*, 44.

417 UNI token'ın fayda token olduğu yönünde bkz. Eda Mutlu Serter, "Vergilendirmede Yeni Dönüşüm: Kripto Paralar", 22. UNI tokenın yönetişim tokenı özelliği için bkz. Ali İhsan Akbulut, "Blok Zinciri Teknolojisinin Matematiksel Temelleri ve Bazı Uygulamaları", 22.

418 "50 Biggest Crypto Airdrops: $26.6B in 'Free Money'", CoinGecko, erişim 28 Mayıs 2025, https://www.coingecko.com/research/publications/biggest-crypto-airdrops. Decred ve Steller'ın en büyük airdroplardan olduğu yönünde bkz. Bedrettin Gürcan, *Blockchain Teknolojisi*, 66.

419 Trond Vidar Bjorøy, "The Latest Crypto Pr Craze: 'Airdropping' Free Coins Into Your Wallet", *VentureBeat*, 06 Eylül 2017, https://venturebeat.com/commerce/the-latest-crypto-pr-craze-airdropping-free-coins-into-your-wallet/.

420 Sinan Şahbudak, *Merkeziyetsiz Otonom Organizasyonlar (DAO'lar) ve Dijital Şirketler* (Ankara: Seçkin, 2025), 309.

421 Martin Miernicki, "Austria", içinde *Cryptocurrencies in National Laws: A Global Survey*, ed. Matthias Lehmann ve Tetsuo Morishita (Brill | Nijhoff, 2025), 118, https://doi.org/OI:10.1163/9789004722507_004. Aksi yönde bkz. US Security Exchange Comission Strategic Hub for Innovation and Financial Technology, *Framework for "Investment Contract" Analysis of Digital Assets*, (Online), 2019, 12, sn. 9, https://www.sec.gov/about/divisions-offices/division-corporation-finance/framework-investment-contract-analysis-digital-assets.

422 Mehmet Egehan Coşkun, *Hukuki Açıdan Kripto Varlıklar ve İlk Kriptopara Arzı (Initial Coin Offering)*, 180.

Diğer taraftan, ilk arz edilen kripto varlıklar, bir akıllı sözleşme aracılığıyla kendisiyle etkileşime geçen (belirli miktarda kripto varlık gönderen) hesaplara transfer edilmek suretiyle de satılabilir. Bu yöntemde, akıllı sözleşme şartlarına göre gönderilen miktara karşılık ilgili cüzdana ne kadar varlık transfer edileceği tanımlanmaktadır. Örneğin 2017 yılında çıkan EOS adlı token, 2018 yılında 4,1 milyar dolar fon toplamış, ancak proje 2023 Temmuz'da terk edilmiştir[423] . "Tokenomics" olarak ifade edilen token ekonomisi, çok çeşitli şekillerde kurgulanabilmektedir. 2013 yılında Mastercoin ile başlayan[424] ICO'lar 2017 ve 2018'de zirveye ulaşmış, ancak yaygın dolandırıcılık vakaları nedeniyle birçok platform ICO reklam yasağı getirmiştir[425]. 2017'de her ay yaklaşık 50 adet ICO yapıldığı tahmin edilmektedir. Akıllı sözleşme veya benzer yöntemlerle kripto varlıkların kullanıcılara satıldığı bu durum, finansal piyasa aracı işlemidir. Bu yönüyle hem kitle fonlamasına hem de halka arza benzer özellikler gösterebilir. Söz konusu işlemlerin Türk hukuku bağlamında izne tabi olabileceği ve Sermaye Piyasası Kurulu'nun (SPK) yetki alanına girebileceği değerlendirilmektedir[426]. Ancak belirtmek gerekir ki bu tür ilk arzlarda, arzı yapan kurum veya kişiler belirsiz olabilir ya da arz, birden fazla otoritenin yetki alanına girebilir. İhraççının tespit edilemediği hallerde dahi, Türkiye'deki yatırımcıların korunması maksadıyla SPKu'nın kendi yetkilerini kullanarak

---

423 "Eos (Eos) - All Information About Eos ICO (Token Sale)", ICO Drops, erişim 28 Mayıs 2025, http://icodrops.com/eos/.

424 Rabia Üzümcü, "Uluslararası Uygulamalar ve Düzenlemeler Işığında Kripto Paraların Hukuki Statüsü", içinde *Bilişim Hukukunda Güncel Sorunlar III*, ed. Süleyman Yılmaz, Bilişim Hukuku Güncel Sorunlar, III (Ankara: Yetkin Yayınları, 2022), 9 dn. 24; Mehmet Çoğalan, "Milletlerarası Özel Hukuk Bağlamında Blockchain", 46; Lewis Cohen vd., "The Ineluctable Modality of Securities Law: Why Fungible Crypto Assets Are Not Securities", SSRN Scholarly Paper sy. 4282385, Rochester, NY, 10 Kasım 2022, 73, https://doi.org/10.2139/ssrn.4282385.

425 Philipp Hacker ve Chris Thomale, "Crypto-Securities Regulation: ICOS, Token Sales and Cryptocurrencies Under EU Financial Law", *Ssrn Electronic Journal*, çevrimiçi erken görünüm, 2018, 5, https://doi.org/10.2139/ssrn.3075820.

426 Sinan H. Yüksel ve Osman Gazi Güçlütürk, "Kripto Varlıkların İlk Arzı (ICO) ve Türk Hukukunda İlgili Düzenlemelerin Tespiti", 226; Hacer Ülkü Doğan Kaya, "The Qualification of Crypto-Assets as Securities Under Turkish Law: A Comparative Analysis", *The Boğaziçi Law Review* 3, sy. 2 (Aralık 2025): 187, https://doi.org/10.69800/blr.1838778. Ancak SPK'nın ICO'larda yetkili olmadığı yönündeki açıklamasının eleştirisi için bkz. Sinan H. Yüksel ve Osman Gazi Güçlütürk, "Kripto Varlıkların İlk Arzı (ICO) ve Türk Hukukunda İlgili Düzenlemelerin Tespiti", 240.

bu tür arzlara müdahale edebilmesi gerektiği düşünülmektedir[427]. Keza güncel düzenlemeler ile SPK tarafından 27.09.2018 tarihli SPK Bülteni'nde yer alan 47/1102 sayılı Karar kapsamındaki ICO konusunda yetkisizlik açıklaması geçerliliğini yitirmiştir.

Akıllı sözleşmelerdeki güvenlik açıkları ve yaşanan dolandırıcılık vakaları nedeniyle, zamanla ilk arzların yapıldığı özel platformlar kurulmuştur. Bunlar arasında, merkezi bir hizmet olarak sunulan yapılar (örneğin Binance Launchpad gibi KVHS bünyesindeki altyapılar) bulunduğu gibi, standardize edilmiş akıllı sözleşmelerin çıkarılabildiği sistemler de mevcuttur. Merkeziyetsiz sistemler, belirlenen özelliklerle token çıkarılmasını sağlayarak bilgilendirmeyi artırmaktadır (örneğin pump.fun). KVHS'lere ait merkezi "launchpad"ler, SPK bağlamında bir ilk arz gerçekleştirmektedir. Ancak merkeziyetsiz olanlar bakımından, çoğu arzın SPK'nın yetki alanı dışında kalacağı belirtilmelidir.

bb. Örgütlenme Açısından

Finansal piyasalar, örgütlenme açısından organize piyasalar ve tezgâh üstü piyasalar olarak ikiye ayrılmaktadır[428]. Organize piyasalarda faaliyetler belirli bir kurum ve kurallar çerçevesinde yürütülürken, kripto varlık platformları yasal düzenleme öncesinde devlet denetimine tabi olmadıkları için tezgâh üstü piyasa niteliğinde kabul edilmiştir. Ancak Türkiye'de Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcıları (KVHS'ler), SPK'nın izni, denetimi ve düzenlemelerine tabi olmaları sebebiyle artık organize piyasa niteliği taşımaktadır. Bu nedenle, KVHS'lerin faaliyette bulunabilmeleri için izin almaları zorunludur. İzinsiz kripto varlık hizmetleri yasaklanmış olmakla birlikte, izin almayan borsalara erişim tamamen kısıtlanmış değildir. Sermaye Piyasası Kanunu m. 99/A f. 1 uyarınca, Türkiye'de yerleşik kişilere yönelik hizmet sunulmadığı sürece erişim serbesttir. Bu kapsamda, Türk vatandaşlarının yabancı platformları kullanmaları hukuken mümkündür[429]. Bu çerçevede merkeziyetsiz borsaların, Türkiye'de yerleşik

---

427 *Akıllı Sözleşme Raporu*, 20.

428 Muharrem Afşar, Bilge Kağan Özdemir, ve Bengül Gülümser Arslan, *Para Teorisi*, ed. Sevgi Gerek (Eskişehir: Anadolu Üniversitesi, 2012), 9.

429 Aksi yönde bkz. Ökkeş Yücel, "Dijitalleşen Ekonomide Kripto Varlıkların Vergilendirilmesi", 232.

kişilere özgü hizmet sunmadıkları sürece kullanımları mümkündür[430]. "Yurt dışında yerleşik" kavramı, teknik anlamda merkeziyetsiz borsaları tam olarak karşılamaz; zira bu yapılar herhangi bir merkez veya yerleşiklik unsuruna sahip değildir. Ancak kanun koyucunun amacı, yurt içinde olanlar ile olmayanlar arasında bir ayrım yapmaktır. Dolayısıyla "yerleşik olma" ifadesinin, bir merkeze sahip olmaktan ziyade "Türkiye'de bulunmama" şeklinde anlaşılması daha isabetlidir. Şu hâlde izin alıp faaliyet gösteren KVHS'ler organize piyasalar iken, diğerleri Türk hukuku bağlamında tezgâh üstü piyasalardır.

cc. Finansal Araçların Vadesi Açısından

Kural olarak bir yıldan kısa vadeli finansal araçlar para piyasaları, daha uzun vadeli araçlar ise sermaye piyasaları olarak nitelendirilmektedir. Kripto varlık ekosisteminde, DeFi (merkeziyetsiz finans) işlemleri kapsamında borçlanma araçları ortaya çıkmakta olup bunlar farklı vadelerde olabilir[431]. Ancak yüksek volatilite nedeniyle çoğu işlem kısa vadeli araç niteliği taşımaktadır[432]. Bununla birlikte teknik açıdan kripto varlıklar hem kısa hem de uzun vadeli işlemlere konu olabilmektedir[433]. Özellikle stablecoinler sonrasında para piyasalarındaki işlemlerin birçoğu DeFi işlemleri olarak yapılabilmektedir[434].

Hisse senetleri, belirli bir vade öngörülmeyen ortaklık paylarını temsil ettikleri için sermaye piyasası araçları arasındadır. Kripto varlık-

---

430 Atakan Öztürk, "Sermaye Piyasalarında Kripto Varlıkların Hukuki ve İdari Düzenlemeleri", 208.

431 *Merkeziyetsiz Finans "DEFI"*, Onchain Çalışma Grubu, Blockchain Türkiye (Türkiye Bilişim Vakfı, 2023), 30, https://bctr.org/wp-content/uploads/2023/10/DEFI04-o.pdf; Hossein Nabilou ve André Prüm, "Central Banks and Regulation of Cryptocurrencies", *Law Working Paper Series* (Luxemburg), 2019, 29 vd.; Erkam Yılmaz, "Ceza Hukuku Boyutuyla Blokzincir Teknolojisi ve Kripto Varlıklar", 260. Borçlanma aracı olmayacağı yönünde bkz. Buğra Mertcan Koç, "Kripto Varlıkların Hukuki Niteliği", 77 vd.

432 Ion Partachi vd., "Money Functions in Modern Economy", 85.

433 Buğra Mertcan Koç, "Kripto Varlıkların Hukuki Niteliği", 64. AB açısından 397 gün kuralı ve her iki türün de olabilceği yönünde bkz. European Securities and Markets Authority, "Consultation Paper On the Draft Guidelines on the Conditions and Criteria for the Qualification of Crypto-Assets as Financial Instruments", 32. Para piyasası ve sermaye piyasası ayırımının çok teorik kaldığı ve artık anlamını yitirdiği yönündeki eleştiriler için bkz. Müge Çetin, *Sermaye Piyasası Hukuku Bakımından Kripto Varlıklar* (2023), 62.

434 Feride Hilal İmal, *Hukuki Açıdan Stable Coin*, 118.

larda da akıllı sözleşmeler kullanılarak hisse senedi benzeri nitelik taşıyan ICO uygulamalarına rastlanmaktadır[435]. Ancak bunların birçoğu, izin alınmaksızın ve hukuki prosedürler takip edilmeksizin gerçekleştirildiği için hukuka aykırı halka arz niteliği taşımaktadır[436]. Ayrıca şirket yapılanması gereği, hisse senetlerinin ilk arzı ve devrine ilişkin kurallar esas sözleşmeye eklenmediği müddetçe, bu işlemler ilgili şirketler bakımından bağlayıcılık doğurmamaktadır[437]. Buna rağmen, yatırımcı nezdinde güven algısını artırmak amacıyla bu tür satışlara başvurulduğu görülmektedir. Şirketin elde ettiği gelirin token sahiplerine dağıtılmasını öngören bu satışların, SPK'nın yetki alanına giren izinsiz halka arz niteliğinde olduğu ve mer'i mevzuat uyarınca hukuka aykırılık teşkil ettiği değerlendirilmektedir.

Kısa veya uzun vadeli olması fark etmeksizin, piyasadan fon toplayarak bir projeyi geliştirmek adına çeşitli ICO türleri ortaya çıkmıştır. Bu kapsamda; merkezi borsaların gerçekleştirdiği borsa halka arzları (Initial Exchange Offering - IEO), merkeziyetsiz borsa halka arzları (Initial Decentralized Exchange Offering - IDO), hukuki bağlayıcılığı artırılmış hisse token arzları (Security Token Offering - STO) ve dava halka arzları (Initial Litigation Offering - ILO) gibi[438] alt türler gelişmiştir. Bu yöntemlere ilişkin akıllı sözleşme standartları da oluşturulmuştur.

dd. İşlemin Gerçekleşme Zamanı Açısından

İşlemlerin gerçekleşme anı açısından piyasalar, spot ve vadeli olmak üzere ikiye ayrılır. Dünya genelindeki çoğu kripto varlık hizmet sağlayıcısı, çeşitli paritelerde vadeli işlemler (opsiyon[439], future ve margin) sunmak-

---

435 ETO adı verilen hisse senedinin kripto varlık arzına dair bkz. Semih Kargın, "Menkul Kıymet Jetonu Arzı Temel Çerçeve ve Yaklaşımlar", 21 vd.

436 Erkam Yılmaz, "Ceza Hukuku Boyutuyla Blokzincir Teknolojisi ve Kripto Varlıklar", 265 vd.

437 Benzeri yönde bkz. Rani Shulman, *Are Centralized Cryptocurrency Regulations the Answer? Three Countries; Three Different Directions*, t.y., 844; Semih Kargın, "Menkul Kıymet Jetonu Arzı Temel Çerçeve ve Yaklaşımlar", 78.

438 Oyun halka arzı (initial game offering, IGO), NFT halka arzı (initial NFT offering, INO), likidite halka arzı (initial liquidity offering, ILO) gibi daha çok türünün olduğu fonlama mekanizmları ve terimleri gelişmiştir.

439 Opsiyon sözleşmesi ve alım hakkı arasındaki ilişki ve alım opsiyonunun vadeli işlemlerde kullanıldığına dair detaylı bilgi için bkz. Harun Mirsad Günday, *Alım hakkı* (Ankara: Adalet Yayınevi, 2021), 153 vd.

tadır[440]. Ancak ülkemizde "Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcıların Çalışma Usul ve Esasları ile Sermaye Yeterliliği Hakkında Tebliğ (III-35/B.2)" m. 14 gereğince; "*kripto varlıklar kaldıraçlı olarak alınıp satılamaz, türev araç sözleşmelerine ve Kurulun kredili işlem düzenlemeleri uyarınca kredili alım, açığa satış ve ödünç işlemlerine konu edilemez*." Özellikle vadeli piyasalarda gerçekleştirilen işlemlere uygulanacak kurallar, spot piyasalara kıyasla farklılık arz etmektedir.

c. Sigorta

Kripto varlık ekosistemi, geleneksel sigortacılık modellerinde merkezi kurumlara duyulan güven ihtiyacını azaltmayı hedefleyen, risklerin kolektif ve merkezsiz bir şekilde yönetildiği yeni modeller sunmaktadır. Bu alanda çeşitli projeler örnek gösterilerek hangi amaçlarla kullanılabileceği ifade edilmiştir.

Etherisc adıyla faaliyet gösteren ve 2016 yılından bu yana geliştirilmeye devam eden bir proje farklı alanlarda uygulanabilir merkezsiz bir sigorta sistemi kurmaya çalışmaktadır[441]. Böylece adil ve erişilebilir bir sigorta sistemi amaçlanmaktadır. Güven duyulan kurum yerine güven duyulan algoritmalar vasıtası ile merkezsiz sigorta sistemi hedeflenmiştir[442].

İngiltere merkezli Nexus Mutual adlı şirket, merkeziyetsiz finans ve kripto varlık yatırımlarından doğan belirli risklerin sigortalanmasına yönelik bir model geliştirmiştir. Bu sistem kapsamında, yatırımcıların dolandırıcılık, hırsızlık ve benzeri risklere karşı belirli teminatlardan yararlanabilmesi amaçlanmaktadır[443]. InSure DeFi adlı proje de benzer nitelikte bir hizmet sunmaktadır[444].

---

[440] Buğra Mertcan Koç, "Kripto Varlıkların Hukuki Niteliği", 67; European Securities and Markets Authority, "Consultation Paper On the Draft Guidelines on the Conditions and Criteria for the Qualification of Crypto-Assets as Financial Instruments", 16.

[441] Sevde Yasemin Bahçıvan, "Milletlerarası Özel Hukuk Bağlamında Akıllı Sözleşmeler" (Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Medeniyet Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 2025), 26, https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=htlyhJG97gjBTPjAeWRhPv0GTe8sNPzJyKp2uy2VmxKg3yeBZqMgxEcR9sMc_TPs; Ökkeş Yücel, "Dijitalleşen Ekonomide Kripto Varlıkların Vergilendirilmesi", 102; Mete Tevetoğlu, "Ethereum ve Akıllı Sözleşmeler", 202.

[442] "Etherisc Docs", Whitepaper, 2018, https://docs.etherisc.com/learn/whitepaper-en.

[443] "Cover Products | Nexus Mutual Documentation", erişim 19 Haziran 2025, https://docs.nexusmutual.io/overview/cover-products/.

[444] "Insure Ecosystem", Insuredao, 2019, https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=https://insuretoken.net/files/inSureWhitepaper.pdf.

Bu bağlamda, motorlu araçların kaza geçmişinin blokzincire kaydedilerek ikinci el alım satımında veriye erişimin sağlandığı CarVertical projesi dikkat çekicidir. Proje, bu yenilikçi fikri ile 2018 yılında yaklaşık 20 milyon dolar gelir elde etmiştir[445] . Ancak proje ekibinin başlangıçtaki taahhütlerinden vazgeçmesi, merkeziyetsiz olduğu iddia edilen yapılarda dahi kurucu ekibe duyulan güvenin belirleyici bir faktör olmaya devam ettiğini göstermektedir. Nitekim merkeziyetsiz olması öngörülen bir yapının merkezi bir şirket tarafından kurulması, bizatihi bu merkeziyetsizleşme iddiasını sorgulatmaktadır. Mevcut durumda şirket faaliyetlerine devam etse de CV tokenın işlevleri sona ermiş; tokenın raporlara erişim amacıyla kullanılması[446] hedefi gerçekleşmemiştir. Bu durum, sigorta verilerinin blokzincir üzerinde değiştirilemez şekilde kaydedilmesine ilişkin uygulamanın fiilen sona erdiğini göstermektedir. Kendi sözlerini tutmayan bir ekibin şirketine güvenilerek sigorta verilerinin tutulması ise hukuki ve kurumsal güvenilirlik bakımından belirsizliğini korumaktadır.

Sigortacılık işlemleri de güven duyulan aracı kurumların gelir elde ettiği, aslında güven unsurunun ortadan kaldırılarak sistemin işleyebileceği, iyi düşünülmüş yapıların kurulmasına ihtiyaç duyulan gelişmekte olan bir alandır. Sonuç olarak sigortacılık; güven unsurunun minimize edildiği merkeziyetsiz modellerin uygulanabileceği, ancak henüz gelişim aşamasında olan bir alandır.

2. Gizlilik ve Kişilik Hakları

Kripto varlıkların devrimci boyutu, kamu gücünün aşırı veya yersiz kullanıldığı alanlarda bireylerin haklarını korumaya yönelik geliştirilen çeşitli sistemleri de kapsamaktadır. Veri mahremiyetinin sağlanması adına bir fırsat olarak görülen Bitcoin'in, blokzincir üzerindeki işlemlerin izlenebilirliği nedeniyle yeterli gizliliği sağlayamadığı değerlendirilmektedir[447]. Bu sebeple kripto varlıklar alanındaki önemli bir amaçsal kategori de gizlilik odaklı kripto varlıklardan (privacy coins) oluşmaktadır. Bu bağlamda gizlilik, kişisel verilerin korunmasını da kapsamaktadır. Nitekim kimilerine

---

445 "Carvertical (Cv) - All Information About Carvertical ICO (Token Sale)", ICO Drops, erişim 19 Haziran 2025, http://icodrops.com/carvertical/?/.

446 "Carvertical Whitepaper", Car Vertical, 2017, 26 vd., https://www.allcryptowhitepapers.com/wp-content/uploads/2018/05/carvertical-whitepaper.pdf.

447 Sibel Kurt Toplu vd., "Blokzincirlerde Mahremiyet", 60. Aksi yönde bkz. Deniz Alp İmamoğlu, *Kripto para birimleri ve türk Hukukunda düzenlenmesi*, 73.

göre kişinin serveti, nereye ne kadar harcama yaptığı gibi bilgiler de kişisel veridir. Bu verilerin bankalar üzerinden takibi ile vatandaşların eğilim ve tercihlerinin belirlenmesi, merkezi otoritelere veya üçüncü kişilere ölçüsüz bir nüfuz alanı sağlayabilmektedir. Örneğin, bu veriler kullanılarak kişilere siyasi propaganda veya hedefli reklamlar sunulması suretiyle, kişilerin iradeleri dışında yönlendirmelere maruz bırakılması mümkün hale gelmektedir. Kimlik ve kişisel verilerin üçüncü taraflarla paylaşımında, amaca uygun sınırlamalar getiren ve veri minimizasyonu sağlayan CVC ve SelfKey gibi kimlik paylaşım protokolleri geliştirilmiştir.

Gizlilik, yalnızca kişisel verilerin korunması açısından değil, aynı zamanda dijital mahremiyetin tesisi bakımından da önem arz eder. Blokzincir üzerindeki veriler ile dijital mahremiyet kimi zaman kalıcı olarak değiştirilemez halde olabilir. Örneğin sosyal medya platformu verilerinin blokzincir üzerinden paylaşıldığı bir projede (örneğin STEEM), unutulma hakkının geçmiş bloklar bakımından nasıl uygulanacağına ilişkin çeşitli sorunlar ortaya çıkmaktadır[448].

Bu gizliliğin sağlanması amacıyla mikserler (karıştırıcılar), sıfır bilgi kanıtı (zero-knowledge proof) ve benzeri yöntemler kullanılmaktadır[449]. Özellikle karşı tarafa veriyi paylaşmadan o veriyi doğrulamaya dair sıfır bilgi kanıtı teknolojilerinin gelişmesi ile birçok verinin paylaşılmadan doğrulanabildiği bir gelecek öngörüsü içeren projeler; aslında mahremiyet ve kişisel verilerin korunması bakımından önemli bir teknolojik gelişmeye zemin hazırlamaktadır[450].

Gizlilik coinleri veya mahremiyet odaklı kripto varlıklar; blokzincir üzerindeki işlemlerin takibini zorlaştırmak ve kişilerin malvarlıkları üzerinde serbestçe tasarruf etmesini sağlamak amacıyla geliştirilmektedir. Bu teknolojiler dijital mahremiyet ve kişisel verile-

---

448 Rainer Kulms, *Blockchains: Private Law Matters*, t.y., 87; Aybike Berber, "Akıllı Sözleşmelerin Avrupa Birliği Veri Hukuku Çerçevesinde Değerlendirilmesi" (Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 2024), 75 vd., https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=LY6e5xGA7WWUpEdrBmEPLgKKVRB9v0s-tJBtkWA9DoDBaAI370mb3mYk4vZgwm4V; *Kişisel Verilerin Korunması Hukuku ve Blokzinciri Teknolojisi Raporu*, 46 vd.

449 Ali İhsan Akbulut, "Blok Zinciri Teknolojisinin Matematiksel Temelleri ve Bazı Uygulamaları", 10.

450 Şeref Taş, "Blockchain Sözleşmelerinin Türk Özel Hukukundaki Yeri" (Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Kültür Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 2022), 33.

rin korunması için önemlidir. Öte yandan bu teknolojiler, vergi kaçırma ve kara para aklama gibi suçların işlenmesini kolaylaştırabilecek niteliktedir. Kişisel verilerin gizliliğine ilişkin bireysel menfaatler ile kamu düzeni arasındaki çatışma nedeniyle, söz konusu projeler devletler tarafından kısıtlanmaya çalışılmaktadır[451]. Fakat bu tür kripto varlıkların kullanımı engellenememektedir. Zira kişiler, bu tür kripto varlıkları nihayetinde son kullanıcı olarak kullanabildikleri için kolayca diğer kripto varlıklara da çevirebilmektedirler. Kanaatimizce, bu tür varlıkların lisanslı Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcıları (KVHS) nezdinde kullanımının kısıtlanması, bunların itibari paraya çevrilmesini ve dolaşımını önemli ölçüde zorlaştıracaktır. Kripto varlık ile ödemeye izin verildiği bir gelecekte ise bu tür coinlerin platformlarda kabul edilmesinin yasaklanması, son tüketicinin bu varlıkları fiilen kullanabilmesini engelleyeceğinden büyük oranda kullanımını sınırlayacaktır. Belirtelim ki Monero adlı proje için yapılan düzenlemeler kullanımı değiştirmemiş, üstelik ilgili varlığın değerinin artmasına sebep olmuştur. Kanaatimizce bunun sebebi, ilgili varlığın platformlardaki bulunabilirliğinin azalması ve bu durumun onu daha değerli hale getirmesidir. Bu sebeple, yalnızca fiyatın yükselmiş olması, uygulanan dolaylı yaptırımların işlevsiz ve yetersiz kaldığı anlamına gelmemektedir.

3. Birliktelik ve Yönetişim

Kripto varlıkların gelişmesiyle, kullanıcıların aracı platformlara bağlı kalmaksızın doğrudan blokzincir veya zincir üzerindeki uygulamalarla etkileşime geçmesi mümkün hâle gelmektedir[452]. Burada kastedilen, mesajlaşma veya benzeri iletişim uygulamaları değil, zincirin veya zincir üzerindeki uygulamanın kendisi ile iletişime geçmektir. Bu durum, kripto varlık ekosisteminde birlikte hareket etme kabiliyetinin gelişmesine imkân tanımaktadır. Birlikte hareket etme yeteneği, demokratik karar alma süreçlerini mümkün kılabileceği gibi kimi akıllı sözleşmelerle birlikte yatırım yapma ve bu yatırımın gelirini paylaşma şeklinde de tezahür edebilir. Akıllı sözleşmeler vasıtasıyla oylama yapılması, karar alma veya seçim süreçlerine ilişkin taleplerin iletilmesi mümkün hâle gelmiştir. Bu durum, aşağı-

---

451 Rainer Kulms, *Blockchains: Private Law Matters*, 87.

452 Karen Yeung, "Regulation by Blockchain: The Emerging Battle for Supremacy Between the Code of Law and Code as Law", *The Modern Law Review* 82, sy. 2 (Mart 2019): 215, https://doi.org/10.1111/1468-2230.12399.

da[453] ayrıntılı olarak ele alınacağı üzere, doğrudan demokrasiyi güçlendirmekten siyasi partilerin seçimi gibi alanlara kadar birçok fırsatı mümkün hale getirmektedir.

Kripto varlıklar merkezi sistemlerdeki sorunları çözmek maksadıyla ortaya çıkmıştır[454]. Sadece bununla sınırlı kalmasa dahi en önemli vurgusu dağıtık kayıt defterleri ile merkezsizleşmedir. Fakat uygulamaya bakıldığında, kripto varlık projelerinin birçoğunun belirli geliştiriciler, büyük token sahipleri veya şirketler (merkezi yapılar) tarafından fiilen yönlendirildiği gözlemlenmektedir. Örneğin çok fazla geliştiriciye ve kullanıcıya sahip olsa dahi kurucu figürü olması sebebiyle Vitalik Buterin'in vizyonunun Ethereum zincirinde büyük ölçüde belirleyici olduğu görülmektedir. Bu durum ise merkezsizleşme iddialarını büyük oranda zayıflatmaktadır. Bu sorunun aşılması amacıyla projeler merkezsiz bir yönetim biçimini benimsemekte ve bu maksatla DAO (Decentralized Autonomous Organizations - merkezsiz otonom örgütler) kurmaktadırlar. Belli kriterlere sahip cüzdanların oylamaya katılarak[455] hangi yönde gelişim gösterileceğine karar verdiği bu örgütlerin de ne denli merkezsiz olduğu ve kimi yönetişim açıklarının bulunduğu bilinmektedir. Bunun en çarpıcı örneği The DAO projesinde yaşanmıştır. Tamamen akıllı sözleşmelerle yönetilen ve o dönemki toplam Ether miktarının %14'ünü toplayan bu merkezsiz fona, yeniden giriş (re-entrancy) zafiyeti kullanılarak bir siber saldırı düzenlenmiş ve yaklaşık 3,6 milyon Ether çalınmıştır[456]. Bu saldırı (hack), "kod kanundur" ilkesinin pratikteki risklerini ortaya koymuş[457] ve topluluğu ikiye bölmüştür. Bir taraf zincirin bütünlüğünün korunması gerektiğini savunurken, Vitalik Buterin gibi isimlerin öncülük ettiği diğer taraf ise hırsızlığı geri almak için zincire müdahale edilmesi gerektiğini savunmuştur. Sonuçta, işlemleri geri alan bir "sert çatallanma" (hard fork) gerçekleşti-

453 Bkz. aşağıda "i) Gelecekteki alanlar"

454 Turan Sert, *Sorularla Blockchain*, ed. Özge Çelik ve Ahmet Usta, Blokchain Türkiye (Türkiye Bilişim Vakfı, 2015), 35, https://bkm.com.tr/wp-content/uploads/2015/06/Sorularlablockchain.pdf.

455 Bu kriterler her projede değişmektedir. Örneğin RIZE adlı projede bu hesap olgunluğu denilen yeni hesapların kolayca oylamaya katılmadığı bir sistem ile sağlanmaktadır. Bkz. "Rizenet Token Whitepaper", with T-rize Group, 2025, 38 vd., https://storage.googleapis.com/white-paper/RIZE_Utility_Token_White_Paper.pdf.

456 Ali Nizamettin Yıldırım, *Türk Borçlar Hukuku bakımından akıllı sözleşmeler*, 87.

457 Saldırganın kod kanundur o halde hukuka aykırı bir davranış yoktur düşüncesi için bkz. Aybüke Uzunpınar Tüfek, "Akıllı Sözleşmelerin Uyarlanması", 68.

rilmiştir. Bu olay, orijinal zincirin Ethereum Classic (ETC) olarak, müdahale edilmiş yeni zincirin ise bugün yaygın bilinen Ethereum (ETH) olarak yoluna devam etmesine neden olmuştur[458]. Dolayısıyla The DAO vakası hem DAO'ların yönetişim zafiyetlerini hem de merkezsizlik iddiasındaki bir sistemin kriz anında nasıl merkezi kararlarla yönlendirilebildiğini kanıtlayan bir ders niteliğindedir. Bu olumsuz örneğin yanı sıra, MakerDAO (yeni adıyla Sky)[459] ve Compound[460] gibi başarılı örnekler de bulunmaktadır[461].

DAO'ların yönetişim sistemi projeden projeye değişiklik göstermektedir[462]. Kripto para/token tabanlı, hisse bazlı veya itibar (reputation) bazlı üyelik ve oy hakkı gibi farklı modeller bulunmaktadır. Örneğin, bazı DAO'lar "bir kişi, bir oy" prensibini benimserken, çoğunlukla "bir token, bir oy" sistemi kullanılır. Bu durum, daha fazla tokena sahip olanların daha fazla oy hakkına sahip olmasına ve potansiyel olarak yönetimi merkezileştirmesine yol açabilir. DAO'ların merkezsizlik iddiasına rağmen, The DAO vakasında görüldüğü üzere, yönetişim süreçlerinde zafiyetler ortaya çıkabilmektedir. Büyük token sahiplerinin (balinaların) oylama süreçlerini domine etmesi veya kısa vadeli çıkarlar peşinde koşan katılımcıların projenin uzun vadeli vizyonunu baltalaması, DAO'ların demokratik yapısını tehdit etmektedir. Bu sorunlara çözüm olarak, kripto ekosisteminde kare oylama ve zaman kilitli tokenlar gibi yenilikçi mekanizmalar geliştirilmiştir.

Kare oylama, katılımcıların tercihlerini daha adil bir şekilde ifade etmesine olanak tanıyan bir yönetişim modelidir. Geleneksel token tabanlı oylamada, bir cüzdanın sahip olduğu token miktarı doğrudan oylama gücünü belirlerken, kare oylamada oylar karesel bir maliyetle kullanılır. Örneğin, bir seçeneğe iki oy vermek için dört kredi, üç oy vermek için dokuz kredi harcanır. Bu sistem, azınlık görüşlerinin dikkate alınmasını sağlar ve

---

458 Semih Kargın, "Menkul Kıymet Jetonu Arzı Temel Çerçeve ve Yaklaşımlar", 6; Usha R. Rodrigues, "Law and the Blockchain", *Iowa Law Review* 107, sy. 2 (2019): 706.

459 "Maker Protocol 101 | Maker Protocol Technical Docs", 09 Aralık 2020, https://docs.makerdao.com/getting-started/maker-protocol-101.

460 "Compound III Documentation", erişim 19 Haziran 2025, https://docs.compound.finance/.

461 Sinan Şahbudak, *Merkeziyetsiz Otonom Organizasyonlar (DAO'lar) ve Dijital Şirketler*, 201; Blockchain Türkiye Platformu, "DAO (Merkeziyetsiz Otonom Organizasyon)", Türkiye Bilişim Vakfı, 2022, 11, https://bctr.org/wp-content/uploads/2022/11/DAO22.pdf.

462 Blockchain Türkiye Platformu, "DAO (Merkeziyetsiz Otonom Organizasyon)", 10 vd.

balina cüzdanların etkisini azaltır. Gitcoin DAO, kare oylamayı[463] açık kaynak projelere fon dağıtımında kullanarak bu modelin pratikteki başarısını göstermiştir[464] .

Zaman kilitli tokenlar ise, DAO'larda uzun vadeli bağlılığı teşvik eden bir diğer mekanizmadır. Bu sistemde, token sahipleri belirli bir süre boyunca tokenlarını transfer edemez veya satamaz, ancak bu süre içinde oylama süreçlerine katılabilir ve projenin yönetimine daha fazla etki edebilir[465]. Örneğin, Curve DAO'da kullanıcılar CRV tokenlarını kilitleyerek oylama gücünü artırır; kilitleme süresi uzadıkça bu güç daha da yükselir. Bu mekanizma, spekülatif yatırımcıların projeden kısa vadede çıkışını sınırlamakta ve projeye sadık katılımcıların etkisini güçlendirmektedir[466].

Merkezsiz birliktelik (işbirliği) modelleri, birlikte yatırım yapılması ve gelirin bölüşülmesi üzerine birçok projeyi de beraberinde getirmiştir. Örneğin birlikte gayrimenkul alınıp kiraya verildiği ve kira ödemesinin token sahiplerine yapıldığı RealT projesi bulunmaktadır[467]. Benzer şekilde, NFT pazar yerlerinden elde edilen işlem ücretlerini paylaşan LooksRare veya kullanıcıların donanım sağlayarak oluşturduğu kablosuz ağlardan kullanım ücreti dağıtan Helium[468] gibi farklı gelir paylaşma modelleri de mevcuttur[469].

---

463 Eric Glen Weyl, Puja Ohlhaver, ve Vitalik Buterin, "Decentralized Society: Finding Web3's Soul", *SSRN Electronic Journal*, çevrimiçi erken görünüm, 2022, 32, https://doi.org/10.2139/ssrn.4105763.

464 "Quadratic Voting: A How-to Guide | Gitcoin Blog", erişim 19 Haziran 2025, https://gitcoin.co/blog/quadratic-voting-a-how-to-guide; Sinan Şahbudak, *Merkeziyetsiz Otonom Organizasyonlar (DAO'lar) ve Dijital Şirketler*, 177.

465 "What Is Vote Escrow? | Coinmarketcap", CoinMarketCap Academy, erişim 19 Haziran 2025, https://coinmarketcap.com/academy/article/what-is-vote-escrow.

466 Lewis Cohen vd., "The Ineluctable Modality of Securities Law", 178.

467 Realt, "Token Economy", *RealT*, 26 Ağustos 2024, https://medium.com/realtplatform/token-economy-f0b935fe2777; "Realt, Inc.", RealT, Inc., erişim 19 Haziran 2025, https://realt.co/; *Menkul Kiymetlerin Tokenizasyonu Raporu*, Bankacılık, Finans ve Sigortacılık Çalışma Grubu, Blockchain Türkiye (Türkiye Bilişim Vakfı, 2025), 60, https://bctr.org/wp-content/uploads/2025/05/MKToken Rapor_Final.pdf. RealT hakkındaki detaylı inceleme için bkz. Caroline Moriarty, "Is Realt Reality? Investigating the Use of Blockchain Technology and Tokenization in Real Estate Transactions", *The Minnesota Journal of Law, Science & Technolog* 24, sy. 2 (2023): 471-500.

468 "Home | Helium Documentation", erişim 19 Haziran 2025, https://docs.helium.com/home/about-helium.

469 Helium'un başarılı DAPP olduğu yönünde bkz. Kevin Werbach, "Digital Asset Regulation: Peering Into the Past, Peering Into the Future", *William & Mary Law Review* 64, sy. 4 (2023): 1257.

Bu örnekler, blokzincir teknolojisinin sadece teknik değil, sosyal ve ekonomik anlamda da "birlikte üretme ve birlikte bölüşme" modeline dayalı yeni yapılar ortaya koyduğunu göstermektedir. Ancak, DAO'ların da tamamen sorunsuz yapılar olmadığı göz ardı edilmemelidir. Özellikle token ağırlıklı oy kullanma sistemleri, "token aristokrasisi" (tokenocracy) olarak adlandırılan sorunlara yol açmakta, büyük yatırımcıların yönetişimde hâkimiyet kurduğu yapılar doğurmaktadır. Bu da ademi-merkezileşme iddiasını zayıflatmaktadır.

Tüm bu örnekler, merkezsiz veya doğrudan katılımlı, şeffaf ve adil yönetişim modellerinin ortaya çıktığını göstermektedir. Şirketlerde genel kurulun görevlerinin kolaylaşması, kooperatiflerin, derneklerin yönetimi ve siyasi partilerin yönetimi gibi konularda bu merkezsiz ve şeffaf yönetişimin blokzincir vasıtası ile yapılabilmesine dair daha ileri çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

4. Eğlence ve Sanat

Kripto varlıkların eğlence ve sanat sektöründe diğer alanlara kıyasla daha hızlı büyüme sergilediği ve geniş kitlelerin ilgisini çektiği gözlemlenmektedir[470]. Bu alanda meme tokenları, nitelikli fikri tapular (non-fungible token – NFT), oynadıkça kazan (play-to-earn) oyun projeleri, taraftar tokenları, kumar tokenları, müzik ve turizm sektörüne yönelik tokenlar öne çıkmaktadır. Bu çeşitlilik, kripto varlıkların yalnızca finansal bir araç olmaktan çıkarak kültürel, sosyal ve yaratıcı bir ifade biçimi haline geldiğini göstermektedir.

Meme sözcüğü internetteki bir kültür öğesini ve özellikle de esprili bir kültür öğesini ifade eder[471]. Meme tokenları, internet kültürünün esprili ve viral öğelerinden ilham alan kripto varlıklardır. Meme tokenları ilk olarak DogeCoin ile ortaya çıkan[472] ve başlangıçta şaka amacıyla oluşturulan tokenlardır[473]. Bu varlıkların çoğunlukla somut bir kullanım alanı bulun-

---

[470] Fatih Beyguoğulları, "Token Ekosisteminde Vergilendirme" (Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 2023), 48, https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=S2eMu1TIwY_v4mYv58xAr8sJ-9jidBNvXR6YCzKV_5Fp4ogWTKHyrAl06MNRqsu.

[471] Ali Murat Kırık ve Rabiya Saltık, "Sosyal Medyanın Dijital Mizahi: İnternet Meme/Caps", *Atatürk İletişim Dergisi*, sy. 12 (2017): 100 vd.

[472] Dogecoin, "The History of Dogecoin", https://dogecoin.com/.

[473] Pedro Franco, *Understanding Bitcoin Cryptography, Engineering, and Economics* (West Sussex: Wiley, 2015), 176, https://doi.org/10.1002/9781119019138; David Lee Kuo Chuen, *Handbook of Digital Currency*, 217.

mamaktadır[474]. Ancak bu varlıkların mizahi nitelik taşıması; paranın unsurlarını taşımadığı, diğer teknik özelliklerden yoksun oldukları veya ileri teknolojilerin bu projelere entegre edilemeyeceği anlamına gelmemektedir. Nitekim açık kaynak kodlu nitelikli yazılımların, basit bir çatallanma (fork) işlemiyle farklı bir isim altında yeni bir ürün olarak sunulması mümkündür.

Meme tokenlarının temel özelliği, teknolojik bir yenilik sunmaktan ziyade topluluk odaklı bir hareket yaratmasıdır. Örneğin, Shiba Inu (SHIB) gibi projeler, sosyal medya kampanyaları ve topluluk desteğiyle değer kazanmıştır[475]. Bazı meme token projeleri, popülerliklerini hayırsever amaçlar için de kullanmıştır; Dogecoin topluluğu, Kenya'daki temiz su projelerine 40 milyon dolar bağış yaparak bu tür projelerin sosyal etki yaratabileceğini göstermiştir[476]. Ancak, Dogecoin'in beklenmedik popülaritesi ve milyarlarca dolarlık piyasa değerine ulaşması, meme tokenların kültürel bir fenomen haline gelmesine yol açmıştır. 2025 itibarıyla meme tokenlarının toplam piyasa değeri yaklaşık 58 milyar dolar olup, 2021'deki zirve noktasında 120 milyar dolara ulaşmıştır[477]. Bu haliyle kültürel şakaların etrafında bir araya gelen internet kullanıcıları, yine kendi istekleri doğrultusunda kendi para birimlerini de kullanmaktadırlar. Bu özelliğiyle meme tokenlar, kripto varlıkların merkezi kısıtlamalardan bağımsız olarak varlık gösterebilmeleri nedeniyle, ekonomik ifade özgürlüğünün bir yansıması olarak nitelendirilmektedir.

Meme tokenlar teknolojik olarak veya başka şekilde bir amaç aramadan oluşturuldukları ve çok düşük değerlemelerden çok yüksek değerlere çıkabildikleri için yatırımcılarının kısa sürede yüksek kazançlar elde etmesine olanak sağlamaktadır. Bu kısa sürede yüksek kazanç sağlama beklentisi, kötü niyetli girişimlere zemin hazırlamış; vaatler ve piyasa manipülasyonları yoluyla haksız kazanç elde edilmesine olanak tanımıştır[478]. Günümüzde meme tokenların çok büyük çoğunluğu sona

---

474 Dogecoin, "Dogecoin Has No Utility!", https://dogecoin.com/.

475 Cf Benchmarks, *Cf Digital Asset Classification Structure (Cf Dacs)* (2024), 23, https://docs.cfbenchmarks.com/CF%20DACS%20Methodology.pdf.

476 Dogecoin, "The History of Dogecoin".

477 "Top Meme Coins by Market Cap", CoinGecko, erişim 19 Haziran 2025, https://www.coingecko.com/en/categories/meme-token.

478 Rug-pull yani halı çekme olarak ifade edilen dolandırıcılık yönteminde geliştiriciler ciddi bir proje intibaı oluştururlar. Ayrıca ayırdıkları fon ile piyasadan sürekli satım alarak tokenın değerinin kısa sürede çok hızlı yükselmesini sağlarlar. Yeterince kişi bu

ermiş ve hiçbir değer ifade etmemektedir[479]. Bu özelliğiyle yatırımcıların ya tüm parasını kaybetmesine ya da istisnai olarak büyük kazançlar elde etmesine yol açmaktadır. Yatırım başarısının büyük ölçüde rastlantısallığa dayanması sebebiyle, birçok kişi tarafından bu tür yatırımların çok yüksek riskli olduğu ve hatta kumar niteliği taşıdığı ifade edilmektedir. Belirtmek gerekir ki, memecoinlerin karanlık bir yüzü daha bulunmaktadır. Yatırım kayıpları nedeniyle yaşanan intihar vakalarının yanı sıra sırf bir memecoine dönüşmek istediği için intihar eden bir kişi dahi bulunmaktadır[480].

Sanat sektörüyle ilişkilendirilen önemli kripto varlık türlerinden biri de NFT'lerdir. Bölünemez token özelliğinde olan (non- fungible token) NFT'lerin teknik özellikleri daha fazla önem arz ettiği için aşağıda[481] ayrıntılı şekilde incelenmiştir. Özellikle dijital sanat eserlerinin ve dijital koleksiyonların devrinde NFT'ler kullanılmaktadır. Bunun yanında müzik parçaları ve kitaplar da NFT olabilmektedir. Bu haliyle NFT'ler dijital sanat eserlerinin satımında kullanıldığı gibi gerçek dünya varlıklarının tokenlaştırılmasında da önemli bir yer edinmiştir[482]. NFT projelerinin yanında sanatçıların eserlerini müzik şirketleri gibi aracılara zorunlu olmadan doğrudan son tüketiciye ulaştırmak maksadıyla oluşturulmuş Audius gibi platformlar da bulunmaktadır[483].

---

yükselişten faydalanmak için satın alma yapmaya başladığında ise tüm tokenları çeşitli yöntemlerle satarak tüm desteği sona erdirirler. Buna alttan halının hızlıca çekilip üsttekilerin yuvarlanıp düşmesine benzetildiği için rug-pull denilmektedir.

Pump&Dump yöntemi ise yine tezgahı ve emir defteri zayıf olan tokenların seçilerek fiyatının şişirilmesi yeterince dikkat ve yatırımcı topladığında ise hızlı bir satış ile diğer yatırımcıların paralarının yüksek fiyattan satılarak elde edilmesine dayanmaktadır.

479 Vinod Dsouza, "Cryptocurrency: 97% of All Meme Coins Are Officially Dead", *Watcher Guru*, 05 Kasım 2024, https://watcher.guru/news/cryptocurrency-97-of-all-memecoins-are-officially-dead.

480 Joel Khalili, "A Livestreamed Tragedy on X Sparks a Memecoin Frenzy", Tags, *Wired*, t.y., erişim 19 Haziran 2025, https://www.wired.com/story/livestreamed-tragedy-x-memecoin-frenzy/; Andrew Haynes ve Peter Yeoh, *Cryptocurrencies and Cryptoassets: Regulatory and Legal Issues*, 1. bs. (Abingdon, Oxon ; New York, NY : Informa Law from Routledge, 2020. | Includes bibliographical references and index.: Informa Law From Routledge, 2020), 2, https://doi.org/10.4324/9781003034599.

481 Aşağıda " İkinci Bölüm – C. Teknik (Teknolojik) Tasnif – c) İşlemin İçeriğine Göre Sınıflar – (3) Akıllı Sözleşmeler – (b) Tokenlar – **(ii) Token Standartları**"

482 Bkz. Aşağıda, "g) Dijitalleşme"

483 Roneil Rumburg, Sid Sethi, ve Hareesh Nagaraj, "A Decentralized Protocol for Audio Content", 2020, https://whitepaper.audius.co/AudiusWhitepaper.pdf.

NFT sektörünün oyun sektörü ile birleşmesi, oyna-kazan (play to earn, P2E) oyunların ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Örneğin Axie Infinity markalı bir projede kullanıcılar, oyun içi karakterler üzerinden NFT sahibi olmuş ve bu NFT'lerin oyun içinde kazandığı Axie tokenı ise piyasada satarak para kazanmışlardır[484]. 2025 yılı itibarıyla 350 milyon dolar değerlemeye sahip olan proje, en yüksek değerine 2022 yılında 8 milyar dolardan fazla olarak ulaşmıştır.

Çeşitli spor kulüpleri de kripto varlık alanında "taraftar tokenı" (fan token) ihraç ederek fon sağlamıştır. Juventus, Paris Saint German gibi dünyaca ünlü takımlar ve Türkiye'den de Galatasaray, Fenerbahçe ve Trabzonspor dahil olmak üzere birçok taraftar tokenı çıkmıştır. Bu tokenların satın alınması suretiyle ilgili spor kulübüne mali destek sağlanması amaçlanmaktadır.

Çeşitli eğlence ve oyun sektörlerinin yanında, birçok ülkede düzenlemeler olduğu için yasal düzenlemelerin sınırları ve denetimi konusunda belirsizliklerin bulunduğu şans oyunları ve kumar sektörü de kripto varlıkların merkezsiz imkânlarından yararlanmış; birçok kumar platformu ve tokenı çıkarılmıştır[485]. Belirtmek gerekir ki bu alanda merkezsiz platformlar kadar stablecoin kullanan birçok merkezi platform da bulunmaktadır.

5. Hukuk

Hukuk alanında kripto varlıklara dayalı uygulamaların geliştiği gözlemlenmektedir. Vaiot[486] ve Legal gibi platformlar hukuk alanında otomatikleştirilmiş danışmanlık ve bilgi hizmetleri sunmaktadır. Bunun yanında ILO (Initial Litigation Offering) olarak adlandırılan modeller kapsamında

---

484 "Axie Infinity | Axie Infinity", 20 Kasım 2022, https://whitepaper.axieinfinity.com; Umut Yertüm, "Değiştirilemez Tokenler (NFTS) Çağında Mülkiyet İlişkisi ve Servet Eşitsizliğini Yeniden Düşünmek", *İstanbul İktisat Dergisi* 73, sy. 1 (2023): 569, 1, https://doi.org/10.26650/ISTJECON2022-1252403; Joshua Fairfield, "Tokenized: The Law of Non-Fungible Tokens and Unique Digital Property", SSRN Scholarly Paper sy. 3821102, Rochester, NY, 06 Nisan 2021, 30, https://papers.ssrn.com/abstract=3821102. AXIE'nin sözleşmesindeki fikri haklara ilişkin hükümler yüzünden bu satışların geçerliliği vb. konuların tartışması hakkında bkz. Joshua Fairfield, 69.

485 "Top Gambling Tokens by Market Capitalization", CoinMarketCap, erişim 20 Haziran 2025, https://coinmarketcap.com/view/gambling/.

486 "Vaiot Whitepaper", t.y., erişim 26 Nisan 2026, https://drive.google.com/file/u/0/d/1eUqbhPvWqxjljpv_NPKTzcDjIPdK7KOP/view?usp=drive_link&pli=1&usp=embed_facebook.

tazminat davalarının veya topluluk davalarının fonlandığı ve bu davalardan elde edilen gelirlerin yatırımcılara belli oranda dağıtıldığı sistemlerin oluşturulduğu gözlemlenmektedir[487].

Kripto varlıkların merkeziyetsiz yapısının doğurduğu önemli sorunlardan biri de mirasbırakanın vefatı halinde bu varlıkların intikalidir. Ani ölümler ile ortaya çıkan bu sorunları çözmek için özel anahtarların mirasçılara gizli şekilde aktarılması ve paylaştırılmasına ilişkin Inherity[488], Serenity[489], Casa[490], Ternoa[491] ve Sarcophagus[492] gibi projeler geliştirilmiştir. Bu projelerde genellikle ölü adam anahtarı (dead man switch) adı verilen yöntem kullanılmaktadır[493]. Bu yönteme göre kişi belli bir süre ilgili kasada faaliyet göstermezse veya bir kişi tarafından yapılan talepleri reddetmezse ilgili varlıklar talep edene veya önceden belirlenen bir hesaba aktarılmaktadır. Diğer bir yöntem ise sır niteliğindeki bilginin dağıtılarak güvenliğinin sağlanmasına dayalı olan Shamir'in Sır Paylaşımı[494] (Shamir's Secret Share - SSS) protokolüdür[495].

---

487 Baver Mazlum Mert, "Blockchain Teknolojisine İlişkin Kanunlar İhtilafı Meseleleri" (Doktora Tezi, Türk-Alman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2024), 53, https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=UjlM15wKZGQW6TLC0pvCt0hZeEotlunR7Awctv_iZKEsGmGXAq2awMfZJHabbEA9.

488 Inherity, "Activation Methods | Inheriti®", Documentation, Documentation, 30 Nisan 2024, https://docs.inheriti.com/getting-started/activation-methods.

489 Serenity, "White Paper - Seamless Secure Smart Solutions", t.y., erişim 04 Ocak 2026, https://api.s.technology/wp-content/uploads/2025/08/serenity-white-paper-2025-08-25.pdf.

490 Casa, "FAQs: Recipients", Casa, 2025, https://support.casa.io/knowledge/inheritance-faqs-recipient.

491 Benjamin Arthuys, "TERNOA - White Paper", GitHub, 2022, https://github.com/capsule-corp-ternoa/white-paper/blob/main/white-paper-en.md.

492 Sarcophagus, "Sarcophagus Litepaper V0.3", Sarcophagus, 2023, https://sarcophagus.notion.site/Litepaper-ad7321b28df343efba3b015b924608fd.

493 Sarcophagus, 2; Alihan Durukan, "Kripto Varlık Olarak NFT'ler ve İslâm Hukuku Açısından Değerlendirilmesi", 87; Frédéric Prost, "On the Heritage of Crypto Assets -- Tales from the Crypt Protocol", *arXiv Preprint*, çevrimiçi erken görünüm, 2022, 3, https://doi.org/10.48550/ARXIV.2209.11194.

494 Adi Shamir, *How to Share a Secret*, MIT/LCS/TM-134 (t.y.).

495 Zakwan Jaroucheh ve Baraq Ghaleb, "Crypto Assets Custody", 4; Pedro Franco, *Understanding Bitcoin Cryptography, Engineering, and Economics*, 72; Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcıları Çalışma Grubu, *Kripto Varlık Saklama Raporu*, 26; Gamze Turan Başara, "Kripto Paralarla İlgili Miras Hukukuna Özgü Temel Meseleler", *İnönü Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 14, sy. 1 (Haziran 2023): 25, https://doi.org/10.21492/inuhfd.1177481.

Bunun yanında akıllı sözleşmelerin otomatik ifası sayesinde, özellikle otomatik ifa ve şarta bağlı işlemlerin kendiliğinden sonuç doğurmasına dair sözleşmeler kripto varlık alanında gelişme göstermektedir. Böylece kripto varlıkların bir türü olan akıllı sözleşme örneklerine birçok teknik makalede değinilmekte ve buna özgü projeler geliştirilmektedir.

6. Sosyal Yardım

Merkeziyetsiz yapının sağladığı etkin iş birliği imkanları sayesinde, sosyal yardım alanında faaliyet gösteren birçok proje geliştirilmektedir. Sivil toplum kurumlarının bu alanda merkezsiz biçimde yapılandığı ve etkin hale geldiği gözlemlenmektedir. Bu alanda doğrudan tüzel kişilik kazanmaksızın birlikte hareket edildiği durumlar olduğu gibi tüzel kişiliği olan STK'ların fonlama için kullandığı kripto varlık platformları da bulunmaktadır.

Sosyal yardım alanındaki önemli bir diğer alan ise ulaşılabilir, açık kaynaklı eğitim platformlarının kullanılmasıdır. Bitdegree gibi projeler, ücretli veya ücretsiz eğitim içeriklerinin blokzincir üzerinde yayınlanmasını sağlama, başka bir ifade ile proje kapsamında merkezsiz platform kurmak suretiyle ödeme sistemlerinin merkezsiz olmasını ve herkes tarafından ulaşılabilir ücretsiz eğitimi sağlama çabasındadır[496]. Eğitimin merkezsizleşmesi ve bilgiye ulaşılmasının kolaylaşması karşısında doğru bilginin bir zincirde toplanarak müfredatların oluşturulması, bu eğitimi başarı ile tamamlayan kişilerin kayıtlarının yapılması ve sertifikasyonlarının zincirde yapılmasına dair projelerin gelişeceği öngörülmektedir.

Sosyal yardım bağlamında, 6 Şubat depremleri sürecinde yaşanan gelişmelerin de ele alınması yerinde olacaktır. 6 Şubat depremi sonrasında 'Ahbap' isimli dernek kripto varlıklar ile bağış toplamış ve bu bağışların nasıl kullanılacağına dair hukukî belirsizlikler ortaya çıkmıştır. Özellikle ödeme yasağı ile ilgili yönetmeliğin kripto varlıkların tamamını yasakladığı yönündeki yorumlar bu sorunları körüklemektedir[497].

---

[496] Bitdegree merkezsiz bir platform kurma çabasına 2017 yılında başlamıştır. Bkz. "Bitdegree White Paper V.2.1", Bitdegree, 2017, https://coinpaprika.com /storage/cdn/whitepapers/1399.pdf. Fakat ardından Litvanya temelli şirket teknik makalesini sitesinden kaldırmış ve yoluna merkezi bir platform olarak devam etmektedir. Fakat BDG token varlığını sürdürmektedir.

[497] Yönetmeliğin amacı için bkz. Elçin Aktan, "Milletlerarası Özel Hukukta Blokzincirine Dayalı Akıllı Sözleşmelere Uygulanacak Hukukun Tayini ve Uygulanması", 204.

Fakat kanaatimizce bu tür kripto varlık bağışlarının toplanması ve benzeri faaliyetler, teknik anlamda ödeme hizmeti kavramının dışında kalmaktadır. Nitekim bunlar kitle fonlama olarak düşünülebilir. Sermaye piyasası aracı niteliğinde olmayan bu tür STK kitle fonlamalarına ilişkin özel bir düzenleme bulunmamaktadır. Bu tür STK'lar 2860 sayılı Yardım Toplama Kanuna tabidir. Bu kanunda bu yönde bir düzenleme yoktur. İzin alındıktan sonra yardım toplanabilir ve kripto varlık bağışı alınabilir.

Aslında sosyal yardım olmayan, fakat sosyal bir amaçla faaliyet gösteren hareket et-kazan (move to earn) algoritmasına dayalı GMT, Sweat, Step App gibi kripto varlıklar da bulunmaktadır[498]. Buna göre kripto varlığın arzı kişilerin hareketine bağlanmış olup bu sayede insanların spor yapması ve hareket etmesi teşvik edilmektedir.

7. Dijitalleşme

Dijitalleşme veya daha yaygın adıyla bir türü olan tokenizasyon, dağıtık defter teknolojileri kullanılarak gerçek dünya varlıklarının dijitalleşmesidir[499]. Özünde, kripto varlık projelerinin büyük bir kısmı geleneksel sistemlerin dijital dönüşümüne hizmet etmektedir. Örneğin Bitcoin nakit paranın dijitalleşmesi için geliştirilmiştir. Öte yandan zincir üstü uygulamalar da çoğu zaman gerçek dünya uygulamalarının dijitalleşmesi için altyapılar sunmaktadır. Örneğin adi ortaklığın dijitalleşmesi ile DAO'lar kurulmaktadır[500]. Ancak bu başlık altında ele alınan "dijitalleşme", varlıkların merkezsizleşmesi anlamından ziyade; dağıtık defter teknolojileri aracılığıyla belirli sektörlerin dönüşümünü ifade etmektedir. Bunun en önemli örneğini, gerçek dünya varlıklarının (Real World Asset, RWA) tokenizasyonu teşkil eder. Bu bağlamda gerçek dünya varlıkları tokenlaştırılmakta ve söz konusu tokenların devri ile gerçek dünya varlıklarının da devri sağlanmaktadır. Fakat daha ziyade özel sicillere kayıtlı varlıkların (motorlu taşıtlar veya tapuya

---

498 "Top Move to Earn Tokens by Market Capitalization", CoinMarketCap, erişim 20 Haziran 2025, https://coinmarketcap.com/view/move-to-earn/; Cf Benchmarks, *Cf Digital Asset Classification Structure (Cf Dacs)*, 15.

499 Tatevik Davtyan, "Navigating the Legal Landscape: An Analysis of NFTS Under Armenian Law", 37.

500 Doğa Ekrem Doğancı, *Blokzincirine Dayalı Akıllı Sözleşmelerin Hukuki Nitelikleri, Kuruluşu, Yorumu, İfası ve Bazı Örnek Hukuki Uygulamalar*, 648.

kayıtlı taşınmazlar) bu şekilde dijitalleştirilmesinin[501], ülke mevzuatları tanımadığı sürece[502] herhangi bir hukuki bağlayıcılığı ve sonucu bulunmamaktadır. Ancak sadece merkezi kurumlar ve özellikle devlet eliyle tutulan bu sicillerin de merkeziyetsiz hale gelmesi veya blokzincir tabanlı sistemlere entegre olması mümkündür.

Tokenizasyonun bir diğer önemli uygulama alanı ise "Metaverse" (öte evren)[503] kavramı çerçevesinde görülmektedir. Bu bağlamda kimi zaman avatarların, kimi zaman da sanal evrenlerin fiziksel dünya kişileri veya varlıkları ile eşleştirilmesi suretiyle dijitalleşmesi sağlanmaktadır. Fakat metaverse, yani fiziki dünyadan farklı öte evren, uygulamada daha ziyade oyunlaştırılmış dijital evrenler olarak görülmektedir. Bunlar farklı farklı evrenler olup, hepsinin bir olduğu veya tüm metaverselerin bir arada olduğu bir sistem bulunmamaktadır.

Tokenizasyon, yalnızca sicile kayıtlı varlıklar için değil, aynı zamanda tedarik zinciri yönetimi gibi çok paydaşlı süreçlerin şeffaf ve değiştirilemez bir şekilde takibi açısından da önem arz etmektedir.

Bir diğer önemli boyut ise hakların tokenizasyonudur. Bu bağlamda tokenizasyon ifadesi ile kambiyo senetlerinin benzerliği dikkat çekmektedir. Gerçekten de kambiyo senetleri bir hakkın senet ile ayrılamayacak şekilde bütünleştiği kayıtları ifade eder. Kambiyo senetlerine hâkim olan sınırlı sayı (numerus clausus) ilkesi ve poliçe, bono, çek gibi senetlerin sıkı şekil şartlarına tabi olması nedeniyle; bu şartları taşımayan tokenize varlıkların mevcut hukuk düzeninde kambiyo senedi vasfını haiz olamayacağı açıktır[504]. Fakat

---

501 Tatevik Davtyan, "Navigating the Legal Landscape: An Analysis of NFTS Under Armenian Law", 37.

502 Lihtenştayn'ın tanıdığı yönünde bkz. Numan Tekelioğlu, "Eşya Kavramını Yeniden Düşünmek - NFT'lerin Eşya Niteliği ve Eşya Hukuku Bakımından Geleceği Üzerine Bir İnceleme", *Selçuk Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 30, sy. 3 (Ağustos 2022): 1319, https://doi.org/10.15337/suhfd.1124648. Güney Africa için bkz. International Monetary Fund. African Dept., *CENTRAL AFRICAN REPUBLIC: 2023 Article IV Consultation and Request for a 38-Month Arrangement Under the Extended Credit Facility—Press Release; Staff Report; and Statement by the Executive Director for the Central African Republic*, IMF Country Report sy. 23/155 (Washington: International Monetary Fund, 2023), 18, https://doi.org/10.5089/9798400237966.002.

503 Ece Ergün, "Karşılaştırmalı Hukuktan Örneklerle Dijital Varlıkların Türk Miras Hukukuna Etkisi", 40.

504 Üstelik kambiyo senetlerine kripto varlık yazılması onun bu vasfını yitirmesine sebep olacağı yönünde bkz. Ömer Faruk Demir, "Kripto Varlık Alacağına Dair Cebrî İcra

önümüzdeki süreçte bu tokenize edilmiş varlıkların kambiyo senetleri gibi özellik kazanacağı ve devrinin de kambiyo senetleri gibi hukuki sonuçlarının olacağı öngörülmektedir. Diğer yandan kambiyo senetlerinin de tokenize edilmesi bu düşünceyi doğrular niteliktedir. Ayrıca kambiyo senedi niteliğinde olmasa dahi bu tür tokenlar eğer temsil ettiği varlıktan ayrılamaz nitelikte ise kıymetli evrak niteliğinde kabul edilebilir[505].

8. Merkezsizleşme ve Altyapı

Dijitalleşmenin kripto varlık alanında gerçekleşmesinin en önemli nedeni, bu sürecin merkezsizleşme ilkesine dayanmasıdır[506]. Özellikle âtıl durumdaki kaynakların değerlendirilmesine yönelik merkezsiz sistemlerin ve platformların geliştirildiği görülmektedir. Örneğin; kişisel bilgisayarlardaki kullanılmayan veri depolama birimlerinin, özel yöntemlerle merkezsiz depolama hizmeti sunacak şekilde kullanılabilmesini sağlayan SiaCoin, FileCoin ve BitTorrent gibi projeler mevcuttur[507]. Bunun yanında, âtıl hesaplama gücünün paylaşılarak gelir elde edilmesi üzerine kurulu RNDR, BitTensor ve Theta gibi platform projeleri de geliştirilmiştir. Bu sayede altyapılar merkezsizleşmekte; güvenlik artmakta ve daha düşük maliyetli altyapıya erişim mümkün hâle gelmektedir. Merkezsizleşme yalnızca bilişim kaynaklarıyla sınırlı değildir. Her zaman ulaşılması mümkün olmayan uzmanlara, aracılara yüksek işlem ücreti ödemeden doğrudan ulaşılabilmesini hedefleyen Hyve, CryptoTask ve LaborX gibi projeler de bu kapsamdadır.

Hesaplama gücünün ve veri depolamanın merkezsizleşmesi, bu kaynaklara en çok ihtiyaç duyan yapay zekâ sistemlerinin de söz konusu alan-

Takibi", *Bilişim Hukuku Dergisi* 7, sy. 2 (Aralık 2025): 95, https://doi.org/10.55009/bilisimhukukudergisi.1772143.

505 Aydın Alber Yüce, "9 Haziran 2021 Tarihli Alman Elektronik Kıymetli Evrak Kanunu (EWPG) Üzerine Düşünceler", 742; Hans Caspar von der Crone ve Fleur Baumgartner, "Digitalisierung Des Aktienrechts – Die Ausgabe von Aktien Als Registerwertrechte", *Schweizerische Zeitschrift Für Wirtschafts- Und Finanzmarktrecht* 90, sy. 4 (2020): 354 vd. Aksi yönde bkz. Argun Karamanlıoğlu, "Son Gelişmeler Işığında Kripto Paraların Hukuki Niteliği ve Kripto Para Borsalarına Dair Tespit ve Öneriler", *KHAS Hukuk Fakültesi Hukuk Bülteni*, 30 Nisan 2021, https://hukukbulteni.khas.edu.tr/bulten/45.

506 Hulya Boydas Hazar ve Nurgun Komsuoglu Yilmaz, "Predicting Future Cryptocurrency Investment Trends by Conjoint Analysis", *Pressacademia* 5, sy. 4 (Aralık 2018): 322, https://doi.org/10.17261/Pressacademia.2018.999.

507 Tuğçe Tomrukçu, "ICO'ların Amerika, Avrupa Birliği ve Türkiye Sermaye Piyasası Kanunlarına Göre İncelenmesi", *Legal Hukuk Dergisi* 19, sy. 222 (2021): 2685.

da projeler geliştirmesine imkân tanımıştır. Bu durum, RNDR ve Artificial Super Intelligence (FET) gibi kripto varlık projelerinin gelişimine zemin hazırlamıştır. Böylece boşta duran hesaplama gücü ve depolama alanı ile hem daha uygun fiyatlı hizmet alınabilmekte hem de bu tür sistemlerin sansürlenmesi, işlevsiz hale getirilmesi veya siber saldırı ile zayıflatılmasının önüne geçilmektedir. Aynı zamanda FXN[508], Swarms[509] ve Virtuals[510] gibi merkezsiz yapay zekâ ajanlarının altyapısını ve birlikte çalışmasını sağlayan platformlar da mevcuttur[511]. Bu platformların, genel yapay zekâya (AGI) imkân sağlayan temel bir yöntem olduğu ifade edilmektedir[512].

Merkezsizleşmenin önemli bir aşaması da güvenilir dağıtık veri toplama ve bu verinin işlenmesi sürecidir. Özellikle nesnelerin interneti (Internet of Things - IOT) ile internete bağlı milyonlarca cihaz (buzdolabı, ampul, termostat, bilgisayar, telefon, araba, otobüs vb.) aracılığıyla toplanan verilerin değerli olduğu alanlar mevcuttur. Aynı zamanda blokzincirin kapalı dünyasına dışarıdan veri toplanması veya blokzincirdeki verilerin dış dünyaya aktarılması için oracle[513] adı verilen sistemlerin kullanılması gerekmektedir[514]. Ancak bu bilgi alışveriş noktalarının merkezi olması,

---

508 Barbabull ve Heatenft, "Fxn: A Protocol for Agent Communication and Resource Sharing", Oz Networks, 2024, 9, https://github.com/Oz-Networks/fxn-whitepaper/blob/ main/Fxn%20Whitepaper.pdf.

509 Swarms AI, "Swarms AI - Enterprise Multi-Agent Framework", Swarms AI - Enterprise Multi-Agent Framework, 2025, https://swarms.ai.

510 Virtuals Protocol, "Autonomous Businesses with Agent Commerce Protocol", Virtuals Protocol, 2025, https://app.virtuals.io/research/agent-commerce-protocol.

511 Alperen Polat, "Yapay Zekâ Ajanlarının Merkezsizleşmesi: Hukuki İhtiyaçlar ve Sonuçlar", içinde *Yapay Zekâ Hukuku ve Hukukta Dijitalleşme*, 1. bs., ed. Sinan Okur (Türkiye Bilimler Akademisi, 2025), 99, https://doi.org/10.53478/TUBA.978-625-6110-67-0.ch04.

512 *Asi Alliance Vision Paper*, t.y., 3.

513 Oracle kelimesi kâhin anlamında kullanıldığı gibi vahiy anlamında da kullanılır. Allah ile insanlar arasındaki iletişim için vahyin kullanılması gibi iki farklı evrendeki iletişim için de oracle kullanılması fikrine dayanılarak bu terminoloji tercih edilmiştir. Fakat Türkçe öğretide kâhin kelimesinin karşılığının yeterli olmaması sebebiyle oracle olarak kullanımının devam ettiği gözlemlenmektedir. Biz de burada vahiy kelimesinin kullanılmasını hatalı görmekte ve kâhin kelimesinin çağrıştırdığı diğer anlamlar sebebiyle ayırt edici nitelikte bir terim olmadığı için oracle kelimesinin kullanımı vardır.

514 Halil Can Bentli, "Akıllı Sözleşmeler ve Genel İşlem Koşulları" (Yüksek Lisans Tezi, Ankara Sosyal Bilimler Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2024), 57, https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=LY6e5xGA7WWUpEdrBmEPLlrVc-fnJ8a1D0Q4ffhuYfdtm5A29i8RY-PIHUvJwScW; "Blockchain Technologies and IP Ecosystems: A WIPO White Paper", World Intellectual Property Organization, 2022, 52,

verilerin manipüle edilebilmesine imkân sağladığı gibi aynı zamanda doğrulanabilirliğini de azaltmaktadır. Merkezsiz sistemler ile merkezi sistemler arasında doğrulanabilirlik bakımından teknik olarak bir fark bulunmamaktadır. Fakat özellikle farklı kaynaklara kolay erişim sayesinde verinin teyidi merkezsiz sistemlerde kolaylaşmaktadır. Bu durum, güven unsurunun merkezi otoritenin beyanından, sistemin teknik doğrulanabilirliğine kaymasını sağlamaktadır. Bu sebeple Chainlink gibi uygulamalar merkezsiz oraclelar oluşturma çabasındadır[515].

Blokzincir üzerinde farklı nitelikte veri türleri bulunmaktadır. Ancak her blokta yer alan verilerin merkeziyetsiz yapı gereği tüm düğümlerde depolanması, yapay zekâ gibi hız talep eden sistemlerde büyük verilerin dağıtık bulunması ve sanal makine ile uygulamaların çalışması gibi hususlar; verinin tamamının zincire kaydedilip kaydedilmeyeceği sorununu gündeme getirmektedir. Bu soruna, tüm verilerin zincirde saklanması gerektiği yönünde cevap verilirse; zincirin veri yükü sebebiyle hantallaşması ve yavaşlaması sonucu doğabilir. Bu durum ise tam düğüm sayılarının azalmasına sebep olabileceği gibi gereksiz kaynak kullanımına da yol açar. Aslında merkezsizleşmenin zarar görmemesi için alınan önlemler, pratik uygulamada nihai olarak merkezsizleşmenin zayıflamasına neden olabilir. Bu sebeple zincirin hafifletilmesi veya hızlandırılması için çeşitli çözüm önerileri bulunmaktadır. Bunun yaygın olanlarından birisi zinciri katmanlara ayırmak ve çeşitli kademelerde farklı işlemlerin yapılmasını sağlamaktır[516]. Bu kapsamda birinci katman, ikinci katman ve temel katman (layer zero) çözümlerine ilişkin projeler; hem blokzincir üçlemine[517] dair bir çözüm önerisi hem de hıza ihtiyacın giderek arttığı teknolojilerde hızlanmayı güvenli halde sağlama çabasının bir sonucudur[518].

---

https://www.wipo.int/documents/d/cws/docs-en-blockchain-for-ip-ecosystem-whitepaper.pdf.

515 Ali İhsan Akbulut, "Blok Zinciri Teknolojisinin Matematiksel Temelleri ve Bazı Uygulamaları", 149; Umut Can Yurt, "The Intersection of Blockchain's Two New Frontiers: How NFTS and DEFI Constitute Value Together" (Master Thesis, TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY, 2023), 38, https://digikogu.taltech.ee/et/Download/4ea47b67-2c13-47ec-92e2-51138a1f2789/Plokiahelatehnoloogiakaheuuepiiriristumiskoht.pdf.

516 *Menkul Kiymetlerin Tokenizasyonu Raporu*, 23.

517 Umut Yertüm, "Değiştirilemez Tokenler (NFTS) Çağında Mülkiyet İlişkisi ve Servet Eşitsizliğini Yeniden Düşünmek", 574.

518 Joseph Poon ve Thaddeus Dryja, *The Bitcoin Lightning Network: Scalable Off-Chain Instant Payments*, 1 vd.; Chris Brummer, "Disclosure, Dapps and DEFI", SSRN Scholarly

Zincirdeki şifreleme yöntemleri farklılık göstermektedir. Güvenlik standartlarına uygun kriptografiler bulunsa dahi özellikle kuantum hesaplamaları alanındaki gelişmeler, bu alanda çözüm üretmeye çalışan projelerin önemini artırmaktadır. Fakat bu altyapı projelerindeki uygulanabilir teknolojiler diğer zincirler tarafından entegre edilebileceği için teknolojik ilerleme açısından önem arz etse dahi kategorizasyon açısından büyük bir öneme sahip değildir.

9. Gelecekteki Alanlar

Kripto varlıkların gelecekteki yaygın kullanım alanlarına bakıldığında merkezsiz yerel yönetimler, akıllı şehirler, vatandaş güvenilirlik ve itibar puanlama sistemleri ile yapay zekâ ajanları dikkat çekmektedir[519]. Akıllı şehirler ve merkeziyetsiz yönetim modelleri, iş akışlarının algoritmik çözümlerle otomatize edilmesine[520] ve aracıların kaldırılarak doğrudan demokrasi[521] uygulamalarının hayata geçirilmesine dayanmaktadır. Bu bağlamda yerel hizmetlerin sunulmasına dair sözleşmelerde (çöp toplama ihalesi verilen şirketler ile belediye arasındaki sözleşmede olduğu gibi) hizmetten duyulan memnuniyet oranına bağlı olarak erken fesih hakkının akıllı sözleşmelere kodlanması veya yerel enflasyona endeksli dinamik fiyatlandırma gibi uygulamalar mümkün hale gelmektedir. Yapay zekâ tabanlı sosyal puanlama sistemlerine ilişkin (özellikle AB mevzuatında) yasal kısıtlamalar bulunmakla birlikte[522]; bu denli gelişmiş iletişim çağında, kişilerin etkileşime girdiği tarafların geçmiş davranış eğilimlerini kişisel verileri ihlal etmeksizin öğrenebilmesini sağlayan sistemlerin gelişmesi kaçınılmaz görünmektedir. Bu bağlamda kira sözleşmesi yapılan kiracının geçmişte kira sözleşmelerinde ne denli ifa sorunları yaşadığına dair itibar veya güvenlik kayıt sistemleri, kiraya verenleri daha ihtiyatlı davranmaya veya ek

Paper sy. 4065143, Rochester, NY, 24 Mart 2022, 39, https://papers.ssrn.com/abstract=4065143.

519 Alperen Polat, "Yapay Zekâ Ajanlarının Merkezsizleşmesi", 106.

520 Sinan Şahbudak, *Merkeziyetsiz Otonom Organizasyonlar (DAO'lar) ve Dijital Şirketler*, 369.

521 Mahmut Ceylan, "Türkiye'deki Mahalle Birimlerinin Hukuki Perspektiften Kritiği", *Hacettepe Hukuk Fakültesi Dergisi* 15, sy. 1 (Nisan 2025): 99, https://doi.org/10.32957/hacettepehdf.1623478.

522 Aybike Berber, "Akıllı Sözleşmelerin Avrupa Birliği Veri Hukuku Çerçevesinde Değerlendirilmesi", 115.

güvence istemeye yönlendirebilir. Böylece önleyici hukuk bakımından önemli gelişmeler sağlanabilir. Ancak kişinin zaman içinde değişebilme olgusu, unutulma hakkı ve kendi geleceğini belirleme hakkı gibi haklar ile çatışabilecek bu sistemlerin tüm bu unsurlar gözetilerek geliştirilmesi gerekmektedir. Yapay zekâ ajanlarının merkezsiz sistemlerde bağımsız varlık kazanması ve özellikle kendi malvarlığına sahip olması; yapay zekânın sorumluluğu ve kişiliği[523] bağlamında yeni tartışmaları beraberinde getirecektir[524].

Tüm bu alanlarda tüketici işlemi olduğu takdirde bu altyapıları kullanan kamu kurum ve kuruluşları ile diğer girişimcilerin sonradan ortaya çıkacak (örneğin kuantum hesaplamasına dayalı güvenlik açıkları gibi[525]) sorunlarda inkişaf riski sorumluluğu bulunduğu göz önünde bulundurulmalıdır[526].

III. TEKNİK (TEKNOLOJİK) TASNİF

A. Öğreti ve Uygulamadaki Sınıflandırmalar

Kripto varlıkların teknik tasnifi öğretide ya dağıtık defter altyapısı üzerinden yapılmakta[527], ya da akıllı sözleşme özelliklerine[528] göre yapılmaktadır[529]. Altyapı noktasında zincirin izinli izinsiz olması veya açık gizli

---

523 Merve Aysegul Kulular İbrahım, "Metaverse Avatarlarlarının Telif Hakkı", *Ankara Sosyal Bilimler Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 4, sy. 2 (Aralık 2022): 559, https://doi.org/10.47136/asbuhfd.1164658.

524 Harun Mirsad Günday ve Eda Albayrak Günday, "Artificial Intelligence in Mental Health Practices: Legal Liability Analysis Under Turkish, European, and Common Law Frameworks", *Psikiyatride Guncel Yaklasimlar* 17, sy. 4 (Mart 2025): 811, https://doi.org/10.18863/pgy.1620119.

525 Sinan Şahbudak, *Merkeziyetsiz Otonom Organizasyonlar (DAO'lar) ve Dijital Şirketler*, 232.

526 İnkişaf riskine bağlı sorumluluk için bkz. Ramazan Aydın ve İsmail Kırca, "İnkişaf riski – imalatçının -üreticinin sorumluluğu", içinde *Fikret Eren´e Armağan* (Ankara: Yetkin Basım Yayım ve Dağıtım, 2006), 680 vd.

527 Emine Göğüş, "Türk ve İsviçre Karşılaştırmalı Hukukunda Kripto Paraların Anonim Şirket Kuruluşunda Sermaye Olarak Getirilmesi", 5.

528 Kaya, kripto varlıkları devredilebilirlik üzerinden tasnif etmektedir. Serkan Kaya, "İcra-iflâs Hukuku Kapsamında Kripto Varlıkların Kıymet Takdiri", 1099.

529 Böyle bir sınıflandırmanın tek başına dikkate alınmaması yönünde, European Securities and Markets Authority, "Consultation Paper On the Draft Guidelines on the Conditions and Criteria for the Qualification of Crypto-Assets as Financial Instruments", 38.

olması gibi özelliklere göre sınıflandırma yapılmakta[530]; akıllı sözleşmede ise coin token ayırımı sonrasına yine bölünmezlik üzerinden NFT'ler ele alınmaktadır[531]. Bitcoin-Altcoin ayırımı kanaatimizce teknik bir tasnif özelliği taşımamaktadır.

Teknik sınıflandırma bağlamında InterWork Alliance ekibinin açık kaynak şekilde geliştirdiği çalışma, kripto varlıkları beş açıdan ele almaktadır. Misli olup olmadığı (fungible), parçalanabilirliği (fraction), içsel değer (intrinsic value), temsil türü ve arz türü sınıflarına göre tokenların teknik niteliklerinin tasnif edilmesi gerektiği belirtilmiştir[532].

Birleşmiş Milletler Uluslararası Ticaret Komisyonu (UNCITRAL) dağıtık defter teknolojisini altyapı katmanı ve uygulama katmanı olarak ikiye ayırmaktadır. Burada yer alan kodlara uygulanacak hukuk kuralları da kodun hangi katmanla ilgili olduğu ve ne içerdiğine göre yorumlanmalı-

---

530 Yusuf Mansur Özer, *Kişisel Verilerin Korunmasında Blok Zinciri Modeli: Vaatler ve Hukuki Engeller*, 118; Eda Mutlu Serter, "Vergilendirmede Yeni Dönüşüm: Kripto Paralar", 23; Zeynep Özkan, "Akreditifte Blokzinciri ve Akıllı Sözleşmelerin Uygulanabilirliğinin Hukuki Açıdan Değerlendirilmesi", 63; Berk Kapancı, "'Özel Hukuk Penceresinden Blok zincir: "Sanal Para" Değerleri ve "Akıllı Sözleşmeler" Üzerine Değerlendirmeler'", içinde *Gelişen Teknolojiler ve Hukuku: Blokzincir*, ed. Eylem Aksoy Retornaz ve Osman Gazi Güçlütürk (İstanbul: Oniki Levha Yayınları, 2020), 115.

531 Serkan Kaya, "İcra-iflâs Hukuku Kapsamında Kripto Varlıkların Kıymet Takdiri", 1100; Seyhan Selçuk, "NFT'leştirilmiş Eserlerden Kaynaklanan Mali Hak İhlallerine İlişkin Uyuşmazlıklarda Fikri ve Sınai Haklar Hukuk Mahkemesi mi Görevlidir?", *Selçuk Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 32, sy. 2 (Haziran 2024): 1167, https://doi.org/10.15337/suhfd.1480834; Ceren Mercan, *Kambiyo Senetlerinin Kripto Varlıklarla Blockchain Altyapısında Tedavüle Çıkması* (2024), 12; Tuğba Bayram Koçak, "Paranın Dijitalleşme Süreci: Kripto Para" (Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2023), 69 vd., https://dspace.trakya.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/trakya/8557/0191917.PDF?sequence=1&isAllowed=y; Onur Yılmazer, "Uluslararası Ticarette Kripto Para Kullanımı" (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Ticaret Üniversitesi, 2021), 6, https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=9MiDp3x86xrwjpi5-14w-bFGTl1OzRXSx5FTqCjLEDnfBJ4dJU2F7fGDsmKfweAo; Adalet Canlı Akbaş, "Kripto Para Basımı ve Devlet Otoritesi", 130 vd.; Ali İhsan Akbulut, "Blok Zinciri Teknolojisinin Matematiksel Temelleri ve Bazı Uygulamaları", 340; Gökmen Sezgin, *Takibin ve Haczin Konusu Bakımından Kripto Paralar* (2023), 37.

532 Interworkallience, "Token Taxonomy Framework", github repo, 2022, https://github.com/InterWorkAlliance/TokenTaxonomyFramework/blob/main/token-taxonomy.md. Benzeri sınıflandırma için bkz. Işık Aslı Han, "Varlık ve Hakların Token ile Temsili: Karşılaştırmalı Hukuk ve Türk Hukukundaki Yasal Gelişmeler Işığında Bir İnceleme", *Hacettepe Hukuk Fakültesi Dergisi* 15, sy. 3 (Aralık 2025): 189, https://doi.org/10.32957/hacettepehdf.1780747.

dır[533]. Komisyon; dağıtık defter yapısındaki kodların ticari hizmet sunmak, kişilerin tanımlayıcı bilgilerini içermek, ticari bir işlem yapmak, dijital varlık oluşturmak veya temsil etmek ve son olarak bilgisayar kodunun çalışmasını sağlamak amaçlarından en az birini taşıyabileceğini belirtmektedir. IMF de dağıtık defter teknolojisindeki kodların işlem, varlık miktarları ve kimlik verilerini içereceğini ifade etmektedir[534]. IMF, dağıtık defter teknolojilerinin açık/izinsiz ve kapalı/izinli sistemler şeklinde ikiye ayrıldığını ifade etmektedir[535] .

Kanaatimizce, kripto varlıkların teknik tasnifi, amaçsal tasnife nazaran daha nesnel kriterlere dayanmaktadır. Nitekim dağıtık defter teknolojilerinde özellikle blokzincirlerde her blokta yer alan verilerin detaylı analizi ile kripto varlıkların teknik tasnifi kolaylaşmaktadır. Bu bakımdan zincirde yer alan veriler şu şekilde özetlenebilir: İşlemi yapan adres, işlemin muhatabı, işlemde yer alan veri (bu üç kısım bloğun içeriğini oluşturur), teknik tasnifte önem arz eden diğer veriler ve (genellikle blok başlığında yer alan) ikincil veriler. İşlemi gerçekleştiren taraflar açısından blokzincirler açık (herkesin etkileşime girebildiği), kapalı (sadece yetkili kişilerin etkileşime girebildiği) ve hibrit (bazı işlemlere herkesin, bazı işlemlere ise yalnızca yetkili kişilerin katılabildiği) zincir olarak üçe ayrılabilir[536]. İşlemi yapan kişi sayısına göre de tek imzalı veya çok imzalı şeklinde bir ayrım bulunmaktadır[537]. İşlemin muhatabı bakımından incelendiğinde; işlem bir hesapla, birden fazla hesapla veya bir akıllı sözleşme ile yapılabilir. Ancak bazen de teknik olarak sahipliği imkânsız olan[538] yakım adresleri (burn addresses) ile işlem yapılması mümkündür. İşlemin içinde yer alan veri ise ya bir hesapta var olan varlıkların aktarılması, ya bir mesajın iletilmesi veya bir kodun çalıştırılması şeklinde olabilir. Akıllı sözleşmeler, bu kodun zincirde bulunan sanal makine ile çalıştırılmasına dayanan teknik talimatları ifade eder. Teknik tasnifte önem taşıyan veriler ise blokta bulunan işlem ücreti (madenciye verilen ücretler) gibi verilerdir. İkincil nitelikteki

---

533 United Nations Commission On International Trade La, *Taxonomy of Legal Issues Related to the Digital Economy*, 75 vd.

534 International Monetary Fund, "Elements of Effective Policies for Crypto Assets", 6.

535 International Monetary Fund, 6.

536 Rabia Pelin ve Opan Gündal, "Blok Zincir Teknolojisinde Kişisel Verilerin Korunması", 33.

537 Müge Çetin, *Sermaye Piyasası Hukuku Bakımından Kripto Varlıklar* (2023), 88.

538 Law Comission, *Digital Assets*, 247.

veriler ise bloğun zorluğunu belirleyen, zincirin değiştirilmesini engelleyen karar ağacı veya mutabakat türü gibi verilerdir.

B. Teknik Tasnife İlişkin Değerlendirmemiz

Kripto varlıkların hukuki analize tabi tutulması, öncelikle bu varlıkların teknik altyapısının ve ontolojik zeminini oluşturan teknolojik yapının doğru anlaşılmasını zorunlu kılmaktadır. Amaçsal veya sektörel sınıflandırmalar, bir varlığın ekosistem içindeki kullanımını ve işlevini anlamada değerli birer başlangıç noktası sunsa da varlığın doğasından kaynaklanan hakları, yükümlülükleri ve riskleri tam olarak ortaya koymakta yetersiz kalabilmektedir. Bir varlığın hukuki niteliğini belirleyen temel unsurlar; sektörel kullanımın yanında, varlığın üretim biçimi, kontrol mekanizması ve devir koşullarıdır. Bu kuralların tamamı, ilgili varlığın veya projenin temelindeki kodda bulunmaktadır. Bu nedenle, hukuki bir sonuca varabilmek için teknik bir tasnif yapmak kaçınılmaz bir gerekliliktir.

Literatürde ve popüler kullanımda, teknik ayrıma dair en sık başvurulan yöntem "coin" ve "token" ayırımıdır[539]. Bu ayırıma göre coinler, Bitcoin (BTC) veya Ether (ETH) gibi kendi bağımsız blokzincirine sahip olan ve bu zincirin güvenliğini sağlamak için kullanılan yerel varlıklar olarak tanımlanmaktadır[540]. Tokenlar ise, mevcut bir blokzincir üzerinde çalışan akıllı sözleşmeler aracılığıyla yaratılan ve devredilen varlıklar olarak kabul edilmektedir. Bu ayrım, teknik bir gerçekliği yansıtması bakımından faydalı bir başlangıç noktası olsa da hukuki analizin nihai hedefi için temel bir sınıflandırma kriteri olmaya elverişli değildir. Ekonomik değer transferi açısından, işlemin yerel bir coin ile mi yoksa akıllı sözleşme tabanlı bir token ile mi gerçekleştirildiği arasında işlevsel bir fark bulunmamaktadır[541]. Her iki işlem de nihayetinde bir hesaptan diğerine, blokzincir adı verilen dağıtık bir mutabakat sistemi üzerinde değer aktarımını sağlar.

---

[539] Bedrettin Gürcan, *Blockchain Teknolojisi*, 49; Dilan Orak, "Non Fungible Token'ların (NFT) Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu Çerçevesinde Değerlendirilmesi" (Yüksek Lisans Tezi, MEF ÜNİVERSİTESİ Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2025), 59, https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=V-oEQd0LkkqRGCXNzJWCTeWW9cgE_gehOSiFangYnKERRZl2hat-Gl-JxmzZKSD_; Sıla Saygıoğlu, "Kripto Varlıkların Medeni Hukuk Bağlamında İncelenmesi", 13.

[540] Eda Mutlu Serter, "Vergilendirmede Yeni Dönüşüm: Kripto Paralar", 15.

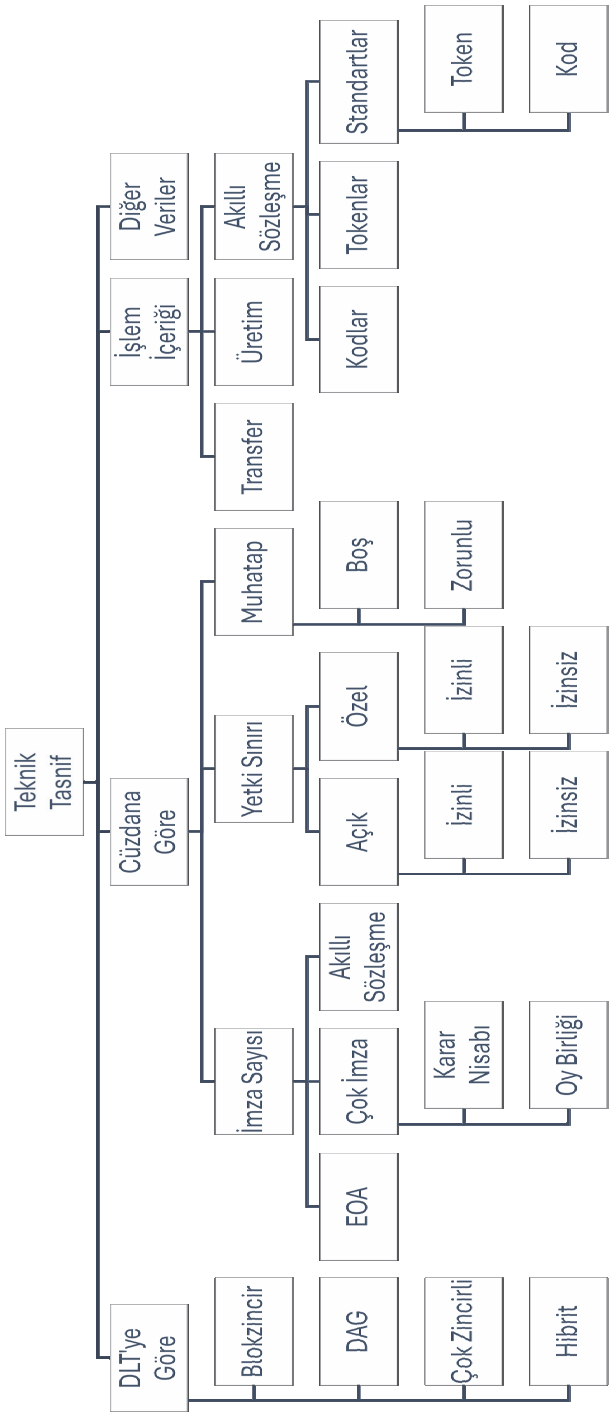
[541] Benzeri yönde bkz. Feride Hilal İmal, *Hukuki Açıdan Stable Coin*, 64; Mehmet Egehan Coşkun, "Hukuki Açıdan Kripto Varlıklar ve İlk Kripto Para Arzı (Initial Coin Offering)", 8.

İşlemin asıl zincire mi yoksa akıllı sözleşmeye mi işlenmiş olması -ki akıllı sözleşmeye işlenen de asıl zincire kaydedilmektedir- teknik çalışma esasları dışında hukukî anlamda belirleyici bir öneme sahip değildir.

Kritik olan ve bu teknik ayırımların temelini oluşturan husus, "token" olarak adlandırılan varlıkların varlığını, davranışını ve kaderini yöneten akıllı sözleşmenin kendisidir. Akıllı sözleşme, bir varlığın adeta anayasasıdır. Değiştirilemez veya değiştirilebilir kodları, varlığın devredilebilirliğinden mülkiyet haklarının kısıtlanmasına, sansür mekanizmalarından otomatik telif hakkı ödemelerine kadar birçok hukuki sonucu doğrudan belirleme gücünü haizdir. Bir akıllı sözleşme, kendi adresine bağlı özel bir depolama alanında, kendi kayıt defterini tutarak işlev görür[542]. Her ne kadar tüm işlemler ana blokzincirin bloklarına kaydedilse de bir token'ın bakiyeleri veya kuralları sorgulandığında, sistem doğrudan o sözleşmenin fanusuna benzeyen kendisine özgü depolama alanına başvurur. Bu durum, her akıllı sözleşmenin, ana zincirin güvenliğinden faydalanan, ancak kendi özel kurallarıyla işleyen özerk bir "dijital varlık rejimi" oluşturduğu anlamına gelir. Projelerin, daha maliyetli ve güvenlik açısından riskli olan kendi blokzincirlerini kurmak yerine bu yöntemi tercih etmesinin temel sebebi, Ethereum gibi geniş platformların sunduğu paylaşılan güvenlik, birlikte çalışabilirlik ve ağ etkisinden faydalanma amacıdır.

Bu sebeple, bu çalışmada teknik tasnifin odağına, uygulamada yaygın olmakla birlikte hukuki açıdan sınırlı kalan coin/token etiketlemesi yerine, bir kripto varlığın davranışını belirleyen temel teknolojik unsurlar alınacaktır. Bu çalışmada esas alınan tasnif, bir blokzincir işlemini oluşturan temel verilere dayanacaktır: İşlemi yapan adres (yetkinin kaynağı), işlemin muhatabı (hukuki ilişkinin yönü), işlemde yer alan veri (işlemin içeriği ve komutu) ve bu unsurları şekillendiren akıllı sözleşme standartları. Bu yaklaşım, bir varlığın teknik yapısından yola çıkarak hukuki sonuçlara varılmasını sağlayacaktır.

[542] Gergana Varbanova, "Legal Nature of Smart Contracts: Contract or Program Code?", *Journal of Digital Technologies and Law, 2* 1, sy. 4 (2023): 1032, https://doi.org/https://doi.org/10.21202/jdtl.2023.44.



Şekil 15 - Teknik Tasnif

1. Dağıtık Defter Teknolojisine Göre Sınıflar

Bir varlığın altyapısını oluşturan dağıtık defter teknolojisi onun teknik çalışma yapısını da belirler. Bu kapsamda blokzincir, DAG tabanlı yapılar, dağıtık depolama alanları ve çok zincirli mimarilerden söz edilebilir[543]. Çok zincirli yapılar Avalanche projesinde olduğu gibi farklı amaçlar için farklı zincirler öngörülmesi[544] şeklinde olabileceği gibi HOLO projesinde olduğu gibi her kullanıcı için ayrı zincir şeklinde de olabilir. Fakat bu zincirlerin çoklu olmasının teknik birtakım gereklilikleri olsa dahi çalışma yapısı itibariyle tekil yapılara benzer çalışma esaslarına sahip olduğu söylenebilir.

Blokzincir kullanan sistemlerde sistemin durum kaydının güncellenmesi farklı şekillerde olabilir. Çoklu düğüm tarafından bu kaydın tutulup ilan edilmesi dağıtık yapının bir gereğidir. Fakat sistemin nasıl çalıştığı da önem arz eder. Blokzincir ağırlıklı olarak UTXO (Unspent Transaction Output – Harcanmamış İşlem Çıktısı) sistemi üzerinden açıklanmıştır. Esasen bu durum, Bitcoin'in UTXO modelini kullanmasından kaynaklanmaktadır[545]. UTXO sisteminin; merkezsiz bir para birimi oluşturmak ve bunun tek bir birim olmasını sağlamak amacı esas alındığında, elverişli bir sistem olduğu kabul edilebilir. Nitekim sistemin her bloktaki verinin incelenmesiyle kurgulanabilmesi için; hem önceden çıkarılan tüm bitcoinlerin hem de her blokta çıkarılanların statüsünün teknik anlamda eşit olması gerekir. Bunun için her harcamada ilgili varlık harcanmış olarak işaretlenmekte ve yeni harcanmamış varlıklar kayıt altına alınmaktadır. UTXO sistemlerinde, tüm bakiyelerin durum kaydının tutulması yerine sadece değişiklikler kayıt altına alınır[546]. Bu noktada transfer kaydı şu şekilde yapılmaktadır. Örneğin A adresinde bulunan 1 BTC'lik harcanmamış çıktı varken B hesabına 0.3 BTC yolladığında, sistem şunları kayıt altına alır: B adresi için 0.3 BTC

---

543 Emre Şafak vd., "Dağıtık Defter Teknolojileri ve Uygulama Alanları Üzerine Bir İnceleme", 38 vd.

544 "MICA White Paperavalanche (Avax)", t.y., 23, https://www.lcx.com/wp-content/uploads/Avalanche-AVAX-MiCA-Whitepaper-v-1.1-05_06_2025.docx.pdf.

545 István Simon, "Hungary", içinde *Cryptocurrencies in National Laws: A Global Survey*, ed. Matthias Lehmann ve Tetsuo Morishita (Brill | Nijhoff, 2025), 368, https://doi.org/0.1163/9789004722507_014; Çağdaş Ozan Pamuk, "Akıllı Şebekelere Blokzincir Teknolojisinin Uygulanması ve Akıllı Sözleşme Oluşturulması", 37.

546 Ali İhsan Akbulut, "Blok Zinciri Teknolojisinin Matematiksel Temelleri ve Bazı Uygulamaları", 107.

değerinde yeni bir UTXO oluştur, A hesabında 1 BTC'yi harcanmış veri olarak kaydet ve kalan 0.7 BTC için A hesabına yeni UTXO oluştur. Bu haliyle teknik anlamda bir transfer yapıldığında kayıt, mevcut çıktıyı harcanmış olarak işaretlemekte ve harcanmamış UTXO oluşturarak yeni bir varlık oluşturmaktadır. Böylece bir adresin harcanmış varlıkları ve harcanmamış varlıkları o adres bazında sürekli sistemde son durum olarak okunabilir hale gelmektedir.

Teknik anlamda transfer işlemlerinin hesap tabanlı zincirler (bakiye tespiti) ile UTXO esasına dayalı çalışan zincirler için önemli bir farkı bulunmaktadır. Hesap tabanlı zincirlerde kayıtlar, zincirin küresel durumunun (state)[547] EVM aracılığıyla tutulması esasına dayanır[548]. Doğrulayıcılar (validators) bir işlem talebinde gerekli kontrolleri[549] yaptıktan sonra işlemi bloğa kaydeder ve bu veriler EVM'in durum kaydında güncellenir. Örneğin A hesabından B hesabına 1 ETH yollandığında EVM, A hesabındaki varlığı -1 ve B hesabındaki varlığı +1 kodu yazarak günceller. Böylece nihai zincir durumu güncellenmiş ve son halini almış olur. Bu karşılaştırmadan anlaşılacağı üzere hesaplama sistemleri ile UTXO sistemleri benzer soyut hesap yöntemini kullanmaktadır. Bu sebeple kripto varlığın sahipliğine ilişkin hak temelde sistem üzerindeki hesaplama verisine ilişkin kayda dayanmaktadır.

Bu tür blokzincirlerin yanında işlemlerin bloklar halinde değil tek başına kaydının yapılması ile ölçeklenebilirliği sağlayan DAG mimarisi bulunmaktadır[550]. DAG sistemleri de zincire benzer özellikler gösterir. Keza her işlem bir önceki işlemi onaylamaktadır. Bu haliyle bloklar değil işlemler birbirinin ardına eklenir[551].

---

[547] Bu genel zincir durumu (state), tüm hesapların ve akıllı sözleşmelerin bakiyelerini depolama alanlarını gösteren nihai haldir.

[548] Michael Anderson Schillig, "Cryptocurrencies: Development and Perspectives", içinde *Routledge Handbook of Financial Technology and Law*, 1. bs., ed. Iris Chiu ve Gudula Deipenbrock (New York: Routledge, 2021), 328, https://www.taylorfrancis.com/books/9781000364644.

[549] Talepte bulunan kişinin işlemi yapmaya yetkisi bulunmakta mı, hesabında yapmak istediği işlem kadar varlık bulunmakta mı gibi kontrolleri yapar.

[550] Quan Nguyen vd., "Lachesis", 8. Detaylı bilgi için bkz. Yukarıda "Birinci Bölüm – B. Kripto Varlığın Teknik Özellikleri – 5. Diğer Dağıtık Defter Teknolojileri ve İlgili Teknolojiler - **a)Arapsaçı (Tangle) Teknolojisi ve Dedikodu Protokolü**"

[551] Ahmet Usta ve Serkan Doğantekin, *Blockchain 101 V2*, 142.

Bir de bir hesaptan diğer hesaba işlem yapılması yerine dağıtık depolama modeli olan zincirler bulunmaktadır. Bu zincirlerin mutabakat mekanizmaları veriyi sakladığınızı ispatlamaya dayanmaktadır. Asıl amaçları verinin kalıcı, sansürsüz ve merkezsiz şekilde saklanmasıdır. Ayrıca bu verinin değiştirilmemiş olduğunun, özet fonksiyonları vasıtası ile kolayca teyidi mümkün olmaktadır. Böylece kontrolü kullanıcıda olmayan depolama alanlarında veriye herhangi bir müdahale yapılmadığı tespit edilebilir.

Her kullanıcının kendine ait bir zincire sahip olması ise özünde her akıllı sözleşmenin kendine ait kayıt defterinin olmasına benzemektedir. Bu yapılarda akıllı sözleşme hesapları başka bir hesaba ait olmamakta doğrudan kullanıcı kontrolüne tabi olmaktadır.

Tüm bu sistemlerde amaçlanan şey her hesaptaki güncel bakiyenin kaydının tutulmasıdır. Bu kayıt sürecinde; işlem yapılan hesaptaki bakiye harcanmış olarak işaretlenip, diğer hesaplarda yeni harcanmamış bakiyeler kaydediliyorsa UTXO yöntemi kullanılmaktadır. Bu kaydı sistemde yer alan sanal makine güncelliyorsa hesap tabanlı yöntem kullanılmaktadır. Bu noktada, varlığın harcanmış sayılıp yeni iki harcanmamış varlığın oluşturulması, aslen yeni bir iktisap hali doğurmaz. Nitekim amaçlanan şey bir hesaptaki bakiyenin azalıp diğer hesapta artırılmasıdır. Eğer bu hesaplamayı yapacak bir makine yoksa hesabı kolaylaştıracak kayıt sistemi oluşturulur. UTXO sadece bu amaçla yapılan teknik bir işlemdir. Amacı eski varlıkların silinip yenisinin oluşturulması değildir.

2. İşlemi Yapan Hesaplar Bakımından Sınıflar

a. İmza Sayısına Göre

Dağıtık defter teknolojilerinde işlemler ilk yaratım (coinbase) işlemleri dışında her zaman bir hesaptan gönderilen veri ile başlar[552]. Bu kapsamda, işlemi başlatan hesabın "Harici Sahipli Hesap" (Externally Owned Account - EOA) mı yoksa "Çoklu İmzalı Hesap" (Multi-Signature Account) mı olduğu önem arz etmektedir. Tek imzalı hesaplarda sisteme veri, tek bir özel anahtar ile imzalanan işlem aracılığıyla gönderilir[553]. Çok imzalı he-

[552] Shiv Hari Tewari, "Ways to Regulate the Abuses of Blockchain and Cryptocurrency Over the Dark Web", *International Journal of Cryptocurrency Research* 3, sy. 1 (Haziran 2023): 80, https://doi.org/10.51483/IJCCR.3.1.2023.78-88.

[553] Beyza Arslan, "Teknik ve Ceza Hukuku Boyutuyla Kripto Paranın Kara Para Aklama Suçunda Kullanılması ve Sonuçları", 32.

saplar ise önceden belirlenmiş imza eşiklerine sahip (örneğin üç özel anahtardan sadece ikisinin imzası ile yeter sayısı kabul edilen yöntem) hesaplardır[554]. Teknik yapısı gereği bir genel anahtarın birden fazla özel anahtarı olamayacağından; çoklu imza yapılarında, birden fazla farklı adres (onaylayıcı) tek bir hedef cüzdanı yönetmektedir[555]. Şu haliyle çok imzalı hesaplar, işlem yetkisi bakımından akıllı sözleşme niteliğindedir[556]. Bu durum; hem Bitcoin zincirinde de akıllı sözleşmelerin bulunduğunu göstermesi hem de teknik anlamda akıllı sözleşme ile hukuki anlamdaki sözleşmenin farkını net bir şekilde ortaya koyması bakımından önemli bir detaydır[557]. Merkezsiz açık anahtar kriptografisinde her genel anahtar, teknik olarak tek bir özel anahtar ile ilişkilidir[558]. Bu sebeple teknik anlamda açık anahtar ya tek imzalı hesap olabilir veya akıllı sözleşmeye ait olabilir. Fakat bu çalışmada; teknik olarak bir tür akıllı sözleşme olsa da işlem yapan kişi iradesini yansıtması sebebiyle, çok imzalı hesapların hukuki tasnifte ayrı bir kategori olarak belirlenmesi uygun görülmüştür. Nitekim gerçek dünyada farklı uygulama örnekleri olabilse dahi (çok imzalı hesaplar aslında çoğu zaman artırılmış güvenlik sebebiyle tek kişi tarafından yönetilebilir) tek imzalı hesaplar, kural olarak tek bir irade beyanını yansıtırken, çok imzalı hesaplar karar veya birden fazla tarafın iradesini yansıtan sözleşmeler niteliğinde irade beyanı oluşturur.

Harici bir özel anahtarla değil, zincir üzerine yerleştirilmiş kodlarla ve önceden belirlenmiş talimatlarla yönetilen "Akıllı Sözleşme Hesapları" da

---

554 Fatih Bilgili ve M. Fatih Cengil, *Blockchain ve Kripto Para Hukuku*, 73; Müge Çetin, *Sermaye Piyasası Hukuku Bakımından Kripto Varlıklar* (2023), 88.

555 *Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcıların Bilgi Sistemleri ve Teknolojik Altyapılarına İlişkin Kriterler: Duruşma üzerinde U330-DOK-01 before the TÜBİTAK* (2025), 37, https://bilgem.tubitak.gov.tr/wp-content/uploads/sites/8/TUBITAK-KVHS-Bilgi-Sistemleri-ve-Teknolojik-Altyapi-Kriterleri_25.10.25_r1.1.pdf.

556 Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcıları Çalışma Grubu, *Kripto Varlık Saklama Raporu*, 27; Gulnara Durmush, "Kripto Para ve İcra Hukuku Yönünden Düşündürdükleri" (Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2019), 50, https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=jNRDC1RLfVd4_T7x7ZXmmROHydVjtHc6NW1Unvm_UOtTxVhaM9yaUJ3zNuECDU2I.

557 Bu fark için ayrıca bkz. Rüveyda Gündüz, "Türk Borçlar Hukukunda 'Akıllı Sözleşmeler' ve Tabi Olduğu Hükümler", 59; Serhat Eskiyörük ve Ömer Tuğsal Doruk, *Blokzinciri, Kripto Paralar ve Akıllı Sözleşmelerde Güncel Gelişmeler*, 267.

558 Raşit Tavus, *Blokzincir Sistemlerinde Mağdurun Tespiti*, 131.Teknik olarak bir özel anahtar ve bir genel anahtar eşleşmesi olmayan LUOV gibi algoritmalar ve başka algoritmalar için bkz. Roger A. Grimes, *Cryptography Apocalypse: Preparing for the Day When Quantum Computing Breaks Today's Crypto* (Indiana: John Wiley & Sons Inc, 2019), 159.

mevcuttur. Bu tür hesaplar üzerinden gerçekleştirilen işlemler, otomasyon veya algoritmik talimat niteliğindedir. Bu sebeple öğretide akıllı sözleşme ile yapılan işlemde akıllı sözleşme tarafının iradesinin kime ait olacağına dair öngörülen sorun gerçek anlamda bir sorun teşkil etmemektedir. Zira bu akıllı sözleşmeler bir başlatıcı tetikleme olmadan kendiliğinden çalışmaz. Bu sözleşmelerin çalışabilmesi için bir tetikleyici gereklidir. Bu tetikleme, bazen bir oracle'dan gelen veri ile olabileceği gibi genellikle de başka bir hesaptan gelen talep ile gerçekleşir. Bu talep sözleşme şartlarına uygun ise işlem otomatik gerçekleşeceği için aslında iradenin talepte bulunan kişi tarafından yapıldığı sonucuna ulaşılmalıdır.

Bazı gizlilik odaklı projelerde, işlemi gerçekleştirenin kimliğini gizlemek amacıyla, bir grup imzacının oluşturduğu küme içerisinde asıl imzacının belirsizleştiği halka imza (Ring Signature) yöntemi kullanılmaktadır[559]. Bu yöntem kalabalık içine saklanıp kimliğini gizleme mekanizmasına dayanmaktadır. Örneğin Monero adlı proje bu sayede kimin harcama yaptığının tespitini zorlaştırmaktadır. Ayrıca, gizli adresler (stealth addresses) kullanılarak alıcı mahremiyeti de ek bir katmanla güvence altına alınmaktadır[560]. Böylece kimin imza attığı bilinmese de yetkili kişi tarafından imza atıldığının sistem tarafından onaylandığı ve kimlik bilgisinin üçüncü kişilere açıklanmadığı bir yapı inşa edilmiştir. Bu nedenle bu işlemler teknik olarak çoklu imza değil, anonimleştirilmiş tekil imza işlemleri niteliğindedir.

b. İşlem Yetkisi ve Erişim İzni Bakımından Sınıflar

İşlemi gerçekleştiren taraf açısından yapılan tasnifin bir diğer boyutunu, ağ üzerindeki işlem yapma yetkisinin sınırlandırılıp sınırlandırılmadığına ilişkin protokol kuralları oluşturmaktadır. Sisteme yalnızca önceden yetkilendirilmiş kişilerin erişebildiği veya ağın kapalı devre çalıştığı yapı-

---

559 Liat Shetret, "The Uses of Cryptoassets in Terrorism Financing", içinde *COUNTERING TERRORISM FINANCING*, ed. Nicholas Ryder (Ankara: Başkent Klişe Matbaacilik, 2021), 100,https://www.tmmm.tsk.tr/publication/researches/14-Countering_Terrorism_Financing.pdf#page=94.

560 Robby Houben ve Alexander Snyers, "Cryptocurrencies and Blockchain Legal Context and Implications for Financial Crime, Money Laundering and Tax Evasion", STUDY, Directorate-General for Internal Policies PE 619.024, 2018, 46, https://www.europarl.europa.eu/cmsdata/150761/TAX3%20Study%20on%20cryptocurrencies%20and%20blockchain.pdf; Yunus Emre Çamurşen, "Terörizmin Finansmanı Aracı Olarak Kripto Paralar", 100.

lar, "kapalı defterler" (Private/Permissioned Ledgers) olarak adlandırılmaktadır[561]. Bu defterlere öğretide özel blokzincir (private blockchain) veya kapalı zincir adı verilmektedir[562]. Buna karşılık, protokol kurallarına uyan herkesin sisteme dahil olabildiği ve işlem yapabildiği yapılar ise açık blokzincir (Public Blockchain) olarak tanımlanmaktadır[563]. Belirtmek gerekir ki blokzincir teknolojisinin temelini oluşturan değiştirilemezlik ve güvenlik özellikleri, verinin merkeziyetsiz düğümler üzerinde saklanmasıyla sağlanır[564]. Bu nedenle ekosistemdeki projelerin çoğunluğu halka açık zincir yapısındadır[565]. Örneğin, ulusal taşınmaz kayıtlarının tutulacağı bir blokzincir ağının; okuma yetkisi bakımından halka açık, ancak yazma (blok üretme) yetkisi bakımından yalnızca yetkili kamu kurumlarıyla sınırlandırılmış bir hibrit yapıda kurgulanması, veri güvenliği ve şeffaflık dengesi açısından daha isabetli olacaktır. Hibrit sistemler ise yazma yetkisinin işlem türüne göre farklılaştığı yapılardır.[566] Bu noktada, temsilcili hisse ispatı (DPoS) sistemleri ile hibrit yapıların karıştırılmaması gerekir. DPoS sistemlerinde blok üretim yetkisi belirli temsilcilerde olsa da bu temsilciler halka açık oylama ile değişebildiği[567] için bu ağlar açık blokzincir kategorisinde değerlendirilmelidir.

Bir zincir hem okuma hem yazma yetkilerini sınırlandırmakta ise artık burada dağıtık defter yapısının bulunmayacağı kabul edilmelidir. Bu tür sistemler, zincir yapısı kullanılsa dahi blokzincir teknik kavramı altında

---

561 Caixiang Fan vd., "Performance Evaluation of Blockchain Systems: A Systematic Survey", *IEEE Access* 8 (2020): 126929, https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3006078; Feride Hilal İmal, *Hukuki Açıdan Stable Coin*, 36; Julia Hugendubel, "Blockchain Technology and Intellectual Property – a Basic Introduction", 2.

562 Özlem Özkan, editör, *Kişisel Verilerin Korunması Hukuku ve Blokzinciri Teknolojisi Raporu*, Blockchain Türkiye Platformu, Hukuk, Düzenlemeler ve Kamu İlişkileri Çalışma Grubu (İstanbul: Türkiye Bilişim Vakfı, 2022), 13, https://bctr.org/wp-content/uploads/2022/11/KVKKRaporuV03.pdf.

563 Andreas M. Antonopoulos, *Mastering Bitcoin: Unlocking Digital Crypto-Currencies*, 20.

564 Thijs Maas, "Initial Coin Offerings: When Are Tokens Securities in the EU and Us?", SSRN Scholarly Paper sy. 3337514, Rochester, NY, 13 Şubat 2019, 6, https://doi.org/10.2139/ssrn.3337514.

565 Osman Gazi Güçlütürk, "Blokzincir ve Regüle Edilebilirlik", 27.

566 Okuma ve yazma yetkilerine göre daha detaylı bilgi için bkz. Yusuf Mansur Özer, *Kişisel Verilerin Korunmasında Blok Zinciri Modeli: Vaatler ve Hukuki Engeller*, 120.

567 European Parliamentary Research Services., *Blockchain for Supply Chains and International Trade* (LU: Publications Office, 2020), 154, https://doi.org/10.2861/957600.

değerlendirilmemelidir[568]. Dijital Türk Lirası projesi bakımından da benzer sonuçların geçerli olduğu ifade edilmelidir[569].

c. İşlemin Muhatabı ve Niteliği Bakımından Sınıflar

Dağıtık defter teknolojilerinde, işlemin yöneltildiği adrese (muhataba) ilişkin kurallar, kullanılan modelin yapısına göre farklılık göstermektedir. Bitcoin gibi harcanmamış işlem çıktısı (UTXO) ile çalışan zincirler ve yönlendirilmiş döngüsüz graf (DAG) yapılarında muhatabın, yani işlemin hangi adrese yöneltildiğinin belirtilmesi zorunludur[570]. Buna karşılık, Ethereum gibi hesap modelini kullanan ve akıllı sözleşme çalıştırabilen ağlarda durum farklıdır. Ethereum gibi zincirlerde alıcı adresi '*null*' (boş) kodu olduğunda, sanal makine[571] bu işlemin bir transfer işlemi olmadığını tespit eder ve bunu akıllı sözleşme oluşturma işlemi olarak yorumlar. Bu nedenle hesap tabanlı zincirlerde, yani üstünde EVM olan zincirlerde muhatap adresi belirtilmeksizin zincire işlem kaydı yapılabilir. Dolayısıyla bu tür iradeler kurucu niteliktedir ve akıllı sözleşmenin oluşturulması için kullanılır[572].

Hedef adresin zorunlu olduğu sistemlerde de standart değer transferi dışındaki verilerin zincire işlenmesi mümkündür[573]. Ancak bu kayıtlar bir akıllı sözleşme kurmadığından, işlem yalnızca bir verinin genel zincire silinemez şekilde eklenmesinden ibarettir. Böylece bir bilgi, belge veya durum kamuya geri döndürülemez şekilde duyurulmaktadır. Bu durum,

---

568 "Blockchain Technologies and IP Ecosystems: A WIPO White Paper", 17.Aksi yönde bu zincirlerin çift izinli blokzincir olduğu yönünde bkz. Yusuf Mansur Özer, *Kişisel Verilerin Korunmasında Blok Zinciri Modeli: Vaatler ve Hukuki Engeller*, 120.

569 DTL için de kapalı zincir yöntemi olacağı izlenimi oluşmaktadır. Rapora göre bunlar kripto varlık değildir. *Dijital Türk Lirası Birinci Faz Değerlendirme Raporu* (Ankara: Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası, 2023), 28, https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/509a3c6c-d906-4099-aa27-d1900d9227fc/Dijital+T%C3%BCrk+Liras%C4%B1+Birinci+Faz+De%C4%9Ferlendirme+Raporu.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-509a3c6c-d906-4099-aa27-d1900d9227fc-oO.7xaH.

570 Michael Anderson Schillig, "Cryptocurrencies: Development and Perspectives", 330.

571 Diğer zincirlerde olsa dahi blokzincir üzerinde çalışan herhangi bir donanımı olmayan sanal makineye ethereum sanal makinesi – ethereum virtual machine EVM denilmektedir. Bkz. Mete Tevetoğlu, "Ethereum ve Akıllı Sözleşmeler", 204.

572 Michael Anderson Schillig, "Cryptocurrencies: Development and Perspectives", 328.

573 Bitcoin için örneğin *scriptPubKey* komutu öncesinde *OP_RETURN* komutu eklenerek işlemin aslında harcanamaz çıktı sonrasında 80 baytlık istenilen veri eklenebilir. DAG'larda ise işlemin kendi adresi ile yapılması veya sıfır değerli işlemler yapılarak grafiğe veri eklenmesi sağlanmaktadır.

veri kapasitesi sınırlı olsa dahi, suç teşkil eden veya hukuka aykırı verilerin (örneğin çocuk istismarı görüntüleri) değiştirilemez şekilde zincire kaydedilmesine olanak tanımaktadır. Noterlik fonksiyonuna benzer biçimde değiştirilemez kayıt düşmenin yanında, bu yolla ağır suçların işlenmesi de mümkündür. Bu nedenle söz konusu işlemlerin dikkatle kullanılması zorunludur. Bu bağlamda kanun koyucunun, bu tür verilerin erişimini engelleyecek hukuki ve teknik altyapı sistemlerini geliştirmesi gerekmektedir.

Muhatabın tek imzalı hesap olduğu durumlarda ise bu işlem transfer işlemi niteliğindedir. Böylece bir hesaptan bir hesaba hangi dijital varlığın veya verinin aktarıldığı ilgili dağıtık defter sistemine kaydedilmektedir. Bu işlemler, halka açık görünürlüğü olan ve hukuken ilgili dijital varlığın sahibini değiştiren tasarruf işlemi niteliğindeki beyanlardır[574]. Ancak hedef adresin, teknik olarak özel anahtarına erişilmesi imkânsız bir adres (burn address)[575] olduğu durumlarda, ilgili kripto varlık teknik olarak dolaşımda kalsa dahi pratikte kullanılamaz hâle gelir[576]. Kripto varlıkların çöpe atılması, yakılması veya hukuki anlamda terk edilmesi bu şekilde mümkün olmaktadır.

3. İşlemin İçeriğine Göre Sınıflar

Yukarıda belirtildiği üzere dağıtık defter teknolojilerindeki işlemlerin temelini, transfer talebinin içerdiği veri seti oluşturmaktadır. Bu veri, blokzincirde bloğun gövdesinde her bir transferde yer alır. DAG bakımından ise her bir işlem doğrudan kendi varlığı ile sisteme kaydolur ve buradaki veriler işlemin özüdür. Bu verilerde yer alan işlemler içeriğine göre transfer işlemleri, üretim işlemleri ve akıllı sözleşmeler olarak sınıflandırılabilir.

a. Transfer İşlemleri

Transfer işlemleri bir cüzdandan diğer cüzdana herhangi bir kripto varlığın aktarılmasını ifade eder[577]. Bu işlemler tasarruf işlemi niteliğinde-

---

574 Yunus Emre Bayzan, "Hukuki Açıdan Kripto Varlıklar", 144.

575 Bunun için 0x0000000000000000000000000000000000000000 veya birlerden oluşan veya sonu sadece 1 ile biten bir hesap seçilmektedir.

576 Law Comission, *Digital Assets*, 247.

577 Bu devir yöntemine zincir üstü devir de denilmektedir. Bu yönde bkz. Yunus Emre Bayzan, "Hukuki Açıdan Kripto Varlıklar", 113.

dir[578]. Nitekim ilgili varlığın hangi hesabın kontrolünde veya hangi hesaba ait olduğunu belirleyen işlemler bunlardır. Dolayısıyla coin veya token fark etmeksizin bir hesaptan diğer hesaba aktarılan kripto varlıklar transfer işleminin konusunu oluşturur[579].

Transfer işlemleri bir hesaptan diğer bir hesaba kripto varlıkların aktarımıdır; ancak bunun hukuki sebebi ve sonucu her zaman kişilerin malvarlıkları arasındaki bir değişimi ifade etmez. Bu işlemler, kimi zaman yalnızca hesap güvenliğinin sağlanması amacıyla kişinin kendi cüzdanları arasında gerçekleştirilebilmektedir. Bazen de bir başka kişiye ödeme yapmak, bağış yapmak veya bir başka hukuki sebebe dayanarak borcun ifası niteliğinde olabilir. Dolayısıyla teknik anlamda cüzdanlar arası aktarım işlemlerinin hukuki niteliği, işlemi gerçekleştiren kişinin iradesine göre değişmektedir. Çoğu durumda sadece kayıt sistemindeki verilere bakarak bu iradenin tespiti mümkün değildir[580]. O halde zincir üstü transfer işlemlerinin kural olarak tasarruf işlemi olduğu, aksinin ispatı mümkün olan bir karine olarak kabulü gerekir[581].

b. Üretim İşlemleri (Coinbase Transaction)

Üretim işlemleri, henüz dolaşımda olmayan kripto varlıkların protokol kuralları çerçevesinde piyasaya arzını (emisyonunu) sağlayan özel nitelikli işlemlerdir. Bu işlemlerde, standart transferlerden farklı olarak bir gönderici adresi (input) bulunmamaktadır. İş ispatı mutabakatına göre çalışan

---

578 Hesaplar ve bir kayıt sistemi olsa dahi bu işlemlerin havale olmadığı yönünde bkz. Gülşah İslamoğlu, "Havale", *Erciyes Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 14, sy. 2 (t.y.): 535 vd.

579 David Fox, Sarah Green, ve Daniel J. Carr, ed., *Cryptocurrencies in Public and Private Law*, First Edition (Oxford: Oxford University Press, 2019), 249; Gençer Özdemir, "Kripto Paraların Eşya Niteliği", *Süleyman Demirel Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 11, sy. 1 (Haziran 2021): 295, https://doi.org/10.52273/sduhfd..938420; Fatih Bilgili ve M. Fatih Cengil, *Blockchain ve Kripto Para Hukuku*, 171. Türk hukuku açısından blokzincir üzerinde yapılan işlemlerin maddi fiil olduğu bu sebeple tasarruf işlemi niteliğinde olmayacağı yönündeki görüş için bkz. Mesut Serdar Çekin, "Kripto Varlıklar Üzerinde Gerçekleştirilen İşlemlerin Borçlar Hukuku ve Eşya Hukuku Açısından Değerlendirilmesi", 2022, 17.

580 Fraser Aitken, "Trusting Cryptocurrencies: Aspects of the Common Law and Equity Affecting Cryptocurrency Owners" (Lisans Tezi, University of Otago, 2020), 23.

581 Kripto varlıklar ve özellikle akıllı sözleşmelerdeki hukuki işlem iradesinin ayrıntılı değerlendirmesi için bkz. Doğa Ekrem Doğancı, *Blokzincirine Dayalı Akıllı Sözleşmelerin Hukuki Nitelikleri, Kuruluşu, Yorumu, İfası ve Bazı Örnek Hukuki Uygulamalar*, 114 vd.

zincirlerde hesaplama bulmacasını çözen madenci, istediği bir hesaba o blok aralığında izin verilen limite kadar kripto varlığı sıfırdan oluşturarak göndermektedir[582]. Bu kayıt, toplam kripto varlık arzını doğrudan etkilediği için diğer işlemlerden ayrılan özel bir nitelik taşımaktadır. Nitekim önceden var olmayan bir varlık oluşturulup bir hesaba ait olduğu belirtildiği için bu durum aslen iktisap teşkil etmektedir. Bu bakımdan üretici işlemler, sahipsiz bir malın (res nullius) ihraz yoluyla iktisabına benzetilebilir[583].

Üretici işlemler, ilgili sistemin sınırlarına göre varlıkların enflasyonist veya deflasyonist olmasını belirleyen ana unsurdur. Talebin çok altında kalan arz deflasyonist; talebin çok üstündeki arz ise enflasyonist varlıkların oluşmasına sebep olur[584]. Fakat kodun oluşturulması sırasında talebin veya ağa katılımın ne kadar olacağı belli olmadığı için bir sistemin enflasyonist mi deflasyonist mi olacağını baştan belirlemek kural olarak mümkün değildir[585]. Bu sebeple tahmini projeksiyonlar ile sistemin emisyonuna ilişkin algoritmalar geliştirilebilir. Üstelik bu emisyonun esnek veya değişken yapıda olması da mümkündür. Sistem ödülünün her blokta sabit, değişken veya önceden belirlenmiş başka kurallarla saptanması ile emisyon oranı belirlenmektedir[586]. Emisyon oranlarının talebe göre yenilenmemesi merkez bankası para politikalarının olumlu veya olumsuz sonuçlarının kripto varlıklarda merkezi müdahale gerçekleşmeyeceği anlamına gelmektedir[587].

Eğer protokol, tüm arzın başlangıç bloğunda tek seferde üretildiği (pre-mine/mint) bir yapıda kurgulanmışsa, üretim süreci basım (minting) olarak adlandırılır. Bu sayede kripto varlık kayıtlarının incelenmesi, harcanmamış UTXO sistemine gerek kalmadan sadece değişiklikler dikkate alınarak yapılabilir; böylece daha hızlı çalışan sistemlerin kurulması müm-

582 Bjørn Bjercke ve Keir Finlow-Bates, *Decoupling bitcoins from their transaction history using the coinbase transaction*, 26 Mart 2020, 4 vd.

583 Benzeri yönde bkz. David Fox, Sarah Green, ve Daniel J. Carr, *Cryptocurrencies in Public and Private Law*, 195.

584 Deniz Alp İmamoğlu, *Kripto para birimleri ve türk Hukukunda düzenlenmesi*, 76.

585 Fatma Özkul ve Ece Baş, "Dijital Çağın Teknolojisi Blokzincir ve Kripto Paralar: Ulusal Mevzuat ve Uluslararası Standartlar Çerçevesinde Mali Yönden Değerlendirme", *Muhasebe ve Denetime Bakış* 20, sy. 60 (Haziran 2020): 63.

586 Hilary J. Allen, "$=€=Bitcoin?", *Maryland Law Review* 76 (2017): 905.

587 Ion Partachi vd., "Money Functions in Modern Economy", 89.

kün olur. Nitekim UTXO sistemi, toplam harcanmamış coinleri belirlerken her blokta yeni kripto varlık üretildiği için onaylama takibini kolaylaştırmak ve çifte harcamaların[588] önüne geçmek amacıyla geliştirilmiştir[589]. Öte yandan hesaplama zincirleri, nihai durum kaydına ulaşan bir algoritma çalıştırarak herhangi bir donanımı olmayan, tamamen sistem üzerinde her yeni blok çıkması ile çalışan EVM'i mümkün kılmak için bu mimariyi kullanır. Aksi takdirde zincir üzerinde hesaplama gerektiren, Turing uyumlu ve döngü (loop) kurulması mümkün uygulama çalıştırmak mümkün olamayacaktır[590]. Nihai durumun takibini gerektirmeden, sadece sistemde değişiklik yapılan hesap kayıtlarını inceleyen ve böylece daha az ön bellek kullanımı gerektiren daha hızlı sistemlerin kurulması bu sayede mümkün olmaktadır[591]. Hangi teknik altyapı kullanılırsa kullanılsın üretici işlemin baştan tek seferde yapılması (mint), kademe kademe airdrop ile yapılması veya her bir blokta ödül mekanizmasına entegre edilmesi gibi metotlar bulunmaktadır.

c. Akıllı Sözleşmeler

Akıllı sözleşmeler, kural olarak hesaplama yapabilen, yani EVM bulunan[592] zincirlerde mümkün olan talimatlardır[593]. Bu talimatlar birden fazla kullanıcı ile yönetilen 'multisig' hesaplar olabileceği gibi yaygın örnekleri bilinen akıllı sözleşmeler de olabilir. Yukarıda değinildiği üzere, coin ve token ayrımı da bu noktada ortaya çıkmaktadır. Eğer sistemin kendi kurallarına göre çıkardığı kayıt biriminin (Bitcoin için bitcoin, Ethereum için Ether) doğrudan bir hesaptan bir hesaba aktarılması söz konusu ise coin

---

588 Satoshi Nakamato, *Bitcoin*, 2.

589 Gökçe Kelahmet, "On-chain BTC Transferinden Doğan Kanunlar İhtilafı", 36.

590 Ahmet Usta ve Serkan Doğantekin, *Blockchain 101 V2*, 70.

591 Bu hızın ve baştan tüm varlıkların belli hesaplara aktarılmasının sakıncaları için bkz. " İkinci Bölüm – B. Amaçsal (Sektörel/Kullanım Odaklı) Tasnif – 2. Amaçsal Tasnife İlişkin Değerlendirmemiz – a) Ekonomik – (1) Ödeme Amaçlı Kripto Varlıklar **– (c) Deflasyonist veya Enflasyonla Mücadele**"

592 Her zincirdeki sanal makinenin adı EVM değildir. Fakat mühendislik kullanımı bakımından da DLT teknolojilerindeki sanal makinelere EVM terimi yaygın kullanılmaktadır. Fakat örneğin solana zinciri bakımından EVM'in sıralı işlem metodundan farklı şekilde aynı anda paralel çalışan (sealevel) sanal makine bulunmaktadır. Bkz. Vitalik Buterin, *Ethereum White Paper: A next Generation Smart Contract & Decentralized Application Platform*, 17. Belirtmek gerekir ki burada EVM açısından belirtilen birçok husus diğer zincirler bakımından da geçerlidir.

593 *Akıllı Sözleşme Raporu*, 6.

transferi; akıllı sözleşme ile oluşturulan bir kayıt ile varlık aktarımı varsa token transferi mevcuttur[594]. Belirtmek gerekir ki akıllı sözleşmelerin teknik tasnifteki önemi, yalnızca token oluşturmaktan ibaret olmayıp standartlaşmış işlem kurallarını barındırmalarından kaynaklanmaktadır[595]. Bir akıllı sözleşmenin fonksiyon ve kodları onun anayasasıdır. Bu kurallar onun ne tür bir varlık olduğunu ifade eder. Hem fonksiyonların kendisi hem algoritmalar hem de projenin tamamı akıllı sözleşme olabilir. Bu bağlamda "akıllı sözleşme" kavramı; diğer tüm talimat setlerini ve özellikle bir proje kapsamında ihraç edilen dijital varlıkları (tokenları) da kapsayan bir üst kavram olarak değerlendirilmelidir. Dolayısıyla akıllı sözleşmeler komut kodları (scripts) ve tokenlar olarak ikiye ayırılabilir. Örneğin bir ERC20 tokenı oluşturulduğunda zincirde o sözleşme için bir adres oluşturulur. Bu adres sözleşmenin genel durum defterindeki özel depolama alanını teşkil eder. Token sahiplerinin bakiyelerini haritalama (*mapping adres=>unit256)* veri yapısı ile bir tür alt muhasebe defteri (sub-ledger) oluşturulur. Böylece bir işlem yapılması talep edildiğinde, zincire o akıllı sözleşme adresinde kripto varlığı bulunduğu haritalanmış bir hesaptan diğerine o tokenın aktarıldığı hususu zincir üzerinde kayıt altına alınır[596]. Tüm işlemler ilgili depolama alanında yapılmak zorunda olduğundan, o talimat özelinde inceleme yapıldığında ilgili tokenların hangi hesaplarda olduğu, hangi hesaptan hangi hesaba ne kadar kripto varlık aktarıldığı bilgisi kayıt altına alınmış olur. Kendi sistemlerini kullanmak yerine akıllı sözleşme ile oluşturulan varlıkların temel amacı, sıfırdan bir şehir inşa etmek yerine gelişmiş büyük bir şehirde gökdelen inşa etmeye benzetilebilir. Böylece o şehrin gelişmiş yapısı ve güvenliğinden faydalanılırken ekosisteme dahil olmanın getirdiği diğer avantajlardan da yararlanılmaktadır.

aa. Komut Kodları

aaa. Genel Olarak

Akıllı sözleşmelerdeki komut kodları kendi başına token niteliğinde olmayan fakat bir işlemin, fonksiyonun veya kodun icrasını sağlayan talimatlardır. Bu bağlamda komut kodları, tüm tokenlarda bulunması zorunlu

---

[594] Müge Çetin, *Sermaye Piyasası Hukuku Bakımından Kripto Varlıklar* (2023), 8.

[595] Primavera De Filippi ve Aaron Wright, *Blockchain and the Law: The Rule of Code* (Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 2018), 95.

[596] Primavera De Filippi ve Aaron Wright, 249 dn. 68.

olanlar, bulunması tercih edilenler ve kaçınılması gerekenler şeklinde aşağıda sınıflandırılarak incelenmiştir. Ardından hukuki anlamda özellik arz eden akıllı sözleşme komut kodları ve standartları hakkında kısa açıklamalarda bulunulmuştur.

Akıllı sözleşmelerde ortak olarak bulunması zorunlu bazı kodlar bulunmaktadır. Bunlardan ilki, sözleşme bünyesinde tutulan ve bakiyeleri gösteren muhasebe defteri niteliğindeki veri yapısıdır. '*Mapping'* mekanizması ile çalışan bu sistem ile kripto varlıktaki mülkiyet hakkının kimde olduğu tespit edilir. Bunun yanında '*balanceOf*' veya '*ownerOf*' fonksiyonları aracılığıyla çalışan okuma mekanizmaları bulunmaktadır. Böylece sözleşme üzerine yazma veya ücretli bir talep gerekmeden o sicildeki hesapları ve bakiyeleri öğrenme imkânı sicilin aleniyetini sağlar. Neredeyse tüm tokenlarda bulunan bir diğer akıllı sözleşme unsuru, '*transfer()*' kodu aracılığıyla mülkiyetin devren iktisabını sağlayan talimattır[597]. Bunun istisnasını, ERC-5192 standardında düzenlenen ruh bağı (soulbound) talimatı oluşturmaktadır. Bu talimata göre bir hesaptaki kripto varlık başka hesaba devredilemez[598]. Böylece şahısla kaim hakların zincir üzerinde ifadesi mümkün hale gelir. Bu varlıkların özel anahtarının başkasıyla paylaşılması suretiyle devri gerçek dünyada mümkün olsa dahi, zincir üzerinde nakli tamamen engellenmiştir. Neredeyse tüm sözleşmelerde bulunan bir diğer komut, '*event*' kodu aracılığıyla işlemlerin kaydının tutulmasını sağlayan veri yapısıdır.

İsteğe bağlı olarak kullanılan, fakat yaygın olan birtakım akıllı sözleşme talimatları da bulunmaktadır. *'Approve'* kodu aracılığıyla çalışan ve başka bir adrese kendi adına token harcama yetkisi tanıyan bir temsil yetkisi mekanizması öngörülebilmektedir. Para politikasını belirleyen ve belli bir kullanıcıda bu yetki halen bulunmakta ise kripto varlık arzına müdahale edilebildiği '*mint*' fonksiyonu ile çalışan kripto varlık üretme veya '*burn*' fonksiyonu ile çalışan kripto varlıkları yok etme fonksiyonları bulunabilir. Aslında birçok akıllı sözleşme standardında bu fonksiyon bulunmaktadır. Fakat sözleşme sahibi bu fonksiyonlardaki haklarından feragat ederek veya imkânsız hale getirerek ilgili tokenın yönetimini kendi yetkisinden çıkarabilir. Benzer bir talimat da '*pause'* koduyla çalışan tüm işlemlerin durdurulmasına dayanan acil durum frenidir. Bu tür yetkilerin bulunduğu

[597] Benzeri kodlar ve açıklamaları için bkz. Çağdaş Ozan Pamuk, "Akıllı Şebekelere Blokzincir Teknolojisinin Uygulanması ve Akıllı Sözleşme Oluşturulması", 91 vd.

[598] Eric Glen Weyl, Puja Ohlhaver, ve Vitalik Buterin, "Decentralized Society", 1.

projeler ve tokenlar ise yüksek riskli varlıklar olarak sınıflandırılmalıdır[599]. Nitekim bu durum, merkezsizliğe büyük ölçüde zarar verir. Kimi projelerde tercih edilen '*blackList*' komutu ise hangi hesaplardaki işlemlerin kara listeye alınıp yeniden kayıt mekanizmasına işlem yapamayacağının belirlendiği talimatlardır. Bu tür durdurma ve kara liste fonksiyonları, hukukçuların sözleşme yapısını incelerken özellikle dikkat etmesi gereken komut kodları arasında yer almaktadır. Fakat blacklist veya whitelist gibi komutlar bazen akıllı sözleşme standardında çok önem arz eden bir konumda olabilir. Örneğin sermaye piyasası aracı niteliğindeki varlıklarda, özellikle işlemin yapılacağı kişilere "müşterini tanı" gibi sistemlerin entegre edildiği standartlar olabilir ve bunlar beyaz liste komutunu gerekli kılabilir.

Özellikle sınırları belli olmadığında kimi talimatlar dikkat edilmesini ayrıca gerektiren, bir başka ifade ile kırmızı bayrak niteliğinde kodlar bulunmaktadır. Bu kodlar; merkezi kontrol ve sansür, sözleşmenin değiştirilebilirliği ve dolayısıyla ahde vefa problemi, gizli mali yükümlülükler ve ekonomik manipülasyon mekanizmaları içermeleri sebebiyle hukuki anlamda çok önemli bir konumda bulunmaktadır. Hem uygulayıcıların hem teknik standartları belirleyen TÜBİTAK gibi kurumların hem de kanun koyucunun, bu noktada önleyici (tamamen yasaklayıcı olmayan) yumuşak düzenlemeler[600] yapması yerinde olacaktır.

'*blacklsit()*' veya '*freeze()*' (dondurma) fonksiyonları, sözleşme sahibine doğrudan ve keyfi müdahale yapma yetkisi veren ve dolayısıyla mülkiyet hakkında kamu gücü bulunmayan kişilerin müdahalesini mümkün kılan kodlardır. Bu kodlar, uyum süreçleri ve terör finansmanının önlenmesi bakımından yetki sağladığı gerekçesiyle savunulsa dahi, kamu gücü kullanmayan kişilere bu yetkinin verilmesi yerinde değildir. Oysa bu kodların kontrolü, uluslararası güvenilir örgütlerce yönetilen adreslere verilirse keyfilik önlenebilir. Böylece zincir dışındaki kurumların zincire müdahalesi mümkün hale geleceğinden, bu kodlar yerinde kullanımı gerekli araçlara dönüşebilir. Benzer şekilde merkezi kontrolü sınırsız hale getirebilen '*rescueTokens(address,amount)*' (token kurtarma) veya '*sweep()*' (süpür-

[599] SPKa'nu gereği KVHS'lerde işlem görebilecek kripto varlıklar incelenir iken bu yönde her varlık için bir rapor oluşturulması ve bu raporun yayınlanması yerinde olur.

[600] Alperen Polat, "Türkiye'de Kripto Varlık Düzenlemeleri: Aşırı Düzenlemenin Riskleri ve Akıllı/Yumuşak Hukuk Alternatifleri Perspektifi", *11. Uluslararası Asos Congress Hukuk Sempozyumu Özet Kitabı* (Elazığ), 2025, 281, https://hesap.akademikiletisim.com/files/asoshukuk11/asoshukuk11_ozet_kitabi.pdf.

me) fonksiyonları, kimi kötü niyetli veya kötü tasarlanmış sözleşmelerde sözleşme sahibine istediği hesaptaki tokenları çekme veya tüm tokenları bir adrese yollama yetkisi veren fonksiyonlardır. Bu özellik genellikle proje yeterince gelişene kadar kullanılmamakta, fakat 'vurgun' belli bir boyuta ulaştığında devreye sokularak projeler olumsuz bir şekilde sona erdirilmektedir[601].

Yeni ihtiyaçlar sebebiyle vekil (proxy) mimarisi[602] ile özellikle ERC–1822 numaralı evrensel değiştirilebilir vekil standardı (Universal Upgradeable Proxy Standard - UUPS) ve ERC–2535 numaralı Elmaslar (Diamonds) sayesinde, kullanıcıların etkileşime geçtiği sabit adres ile arka planda değiştirilebilir mantık sözleşmelerini çalıştıran talimatların mümkün olduğu ifade edilebilir. Bunun sonucu olarak, değiştirilemez olduğu düşünülen blokzincir talimatlarının kolayca değiştirilebildiği ve bu değişikliklerin genellikle tek taraflı yapıldığı sistemler ortaya çıkmaktadır. Elbette ihtiyaçlar doğrultusunda kullanımı yararlı olabilecek bu tür talimatların hukuk dünyasında doğurduğu sonuçlar önemlidir. Kolay manipülasyon ve yaygın değiştirilemezlik inancı karşısında dolandırıcılıkları kolay hale getiren bu kodların kullanımında çok dikkatli olunmalıdır. Nitekim *pacta sunt servanda* (ahde vefa) ilkesinin ciddi anlamda tehlikeye girdiği kolayca tespit edilebilir.

Gizli mali yükümlülükler ve ekonomik manipülasyona izin veren '*_transfer*' (aktarma) fonksiyonuna gizlenmiş ve her işlemde belli bir yüzde kesinti yapan kodlar ile sınırsız '*mint*' (üretme) kodları da riskli kodlar arasında yer almaktadır. Kesinti kodu, vergi takibinin sisteme entegre edilmesi gibi gerekli bir tasarımda kullanılabileceği gibi doğrudan sistemden haksız kazanç elde edilmesini sağlayan ve sürpriz kayıt özelliği taşıyan talimatlar şeklinde de kurgulanabilir.

Görüldüğü üzere her projenin tasarımında veya token standardında kullanılabilecek gerekli, zorunlu ve riskli kodlar bulunmaktadır. Yatırımcı-

---

601 Squid Game projesi ve Compounder Finance projesi bu tür kodlar kullanılarak milyonlarca dolar değerinde dolandırıcılık faaliyetine dönüşmüştür. Bkz. "Squid Game'den esinlenen kripto para birimi dolandırıcılık çıktı, tüm değerini yitirdi", *BBC News Türkçe*, 02 Kasım 2021, https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-59127246; Ömer Sakmar, "12 Milyon Dolarlık Kripto Para Çalıp İnsanlara Küfrettiler", *Koin Bülteni*, 02 Aralık 2020, https://koinbulteni.com/12-milyon-dolarlik-kripto-para-calip-insanlara-kufur-ettiler-87272.html.

602 Uzaktan başka değiştirilebilir talimatın çalışmasına izin veren sistemler proxy mimarisi olarak tanımlanabilir.

nın, kullanıcının ve tüketicinin kendi kurallarına göre bilgilendirilmesi bakımından ülkemizde dolaşımda olan, yani kripto varlık hizmet sağlayıcılarının paritelerinde bulunan her projenin uzman ekiplerce incelenmesi ve buna göre "dürtme" (nudge) olarak ifade edilen uyarı bilgilendirmelerinin belirlenecek kurallar kapsamında yapılması kanaatimizce elzem ve zorunludur.

bbb. Standartlaşmış Komutlar

Belirli bazı standartlar ve standart taslakları, öğretide çokça zikredilen endişelerin ve sorunların teknolojik olarak giderilmesi veya iyileştirilmesi bakımından önem arz etmektedir. Bu başlıkta, söz konusu standartlara örnekler verilerek yaygın endişelerin büyük ölçüde giderildiği veya giderilmesinin öngörüldüğü ortaya konulmuştur.

ERC-1271 numaralı Akıllı Sözleşmeler İçin Doğrulama Metodu Standardı (Standard Signature Validation Method for Contracts) ile harici sahip olunan hesaplarda (externally owned accounts) imza doğrulama yöntemi bulunmakta iken, başta tüzel kişiliği bulunmayan DAO'lar olmak üzere tüm akıllı sözleşmeler için imzalama standardı geliştirilmiştir. Bu standart sayesinde, akıllı sözleşmelerin irade beyanında bulunabilmesi teknik olarak mümkün hale gelmiştir[603]. Bu durum, özellikle DAO'ların işlem ehliyetine sahip sayılabileceği hâllerin tartışılmasını mümkün kılmaktadır.

EIP-712 numaralı 'Yazılı Yapısal Veri İmzalama' (Typed Structured Data Hashing and Signing) protokolü ile uzman mühendisler dışında anlaşılması güç olan bilgisayar kodlarının imzalanması sırasında, içeriğin kullanıcı tarafından görülebilmesini zorunlu kılan bir sistem entegrasyonu sağlanmıştır. Böylece özellikle akıllı sözleşmelerde irade sakatlığı[604] hallerine ilişkin öğretide bulunan birçok kaygının bu yerleşik protokol için Ethereum zinciri özelinde sona erdiği ifade edilebilir.

ERC-4337 numaralı Hesap Soyutlama (Account Abstraction Using Alt Mempool) taslak geliştirmesi ile hem ana katman mutabakatı gerektirmeyen birtakım işlemler ile sistem ölçeklenebilirliği artırılmış hem de özellikle hesap kurtarma özelliğinin zincir üzerinde mümkün olması hedeflen-

---

603 Buradaki iradenin akıllı sözleşme iradesi değil dolaylı irade olduğu yönünde bkz. Pınar Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşme*, 306.

604 İrade sakatlığı halleri için bkz. Emre Köroğlu, *Türk borçlar hukukunda irade bozukluğu hallerinden korkutma* (Onikilevha, 2020), 27 vd.

miştir. Böylece şifre unutma, donanımsal imzalama cihazlarını veya donanım cüzdanlarını kaybetme gibi durumlarda belirli doğrulamalar sağlanarak hesabın kurtarılması mümkün hale gelmektedir[605].

ERC-165 numaralı Standart Etkileşim Tespiti (Standard Interface Detection) ile akıllı sözleşmelerin hangi standartları içerdiğini ve bu standartların hangi versiyonda olduğunu tespit eden bir yapı geliştirilmiştir. Böylece talimatların içeriğinin insan doğrulamasının kolaylaştırılması, denetimin geliştirilmesi ve hata olasılığının azaltılması sağlanmıştır.

EIP-2255 numaralı Cüzdan İzinleri Sistemi (Wallet Permissions System) sayesinde, cüzdanın etkileşime geçtiğinde hangi izinlerin verildiğini gösteren kullanıcı dostu bir arayüz geliştirilmiştir. Böylece kişisel veri paylaşımında veya tehlikeli izinlerde kullanıcının farkındalığının artırılması sağlanmıştır.

bb. Tokenlar

aaa. Genel Olarak

Token, akıllı sözleşme talimatlarının, coinlerden ve diğer kodlardan farklı olarak ontolojik düzeyde bağımsız bir kripto varlık değeri kazandığı durumları ifade eder[606]. Bu bağımsız varlık niteliği, tokenın ayrı bir ekonomik değere sahip olduğunu göstermektedir. Teknik anlamda tokenlar, ana ağ üzerinde kendi sanal kayıt sistemleri oluşturularak meydana getirilen kripto varlıklar olarak tanımlanabilir. Bu noktada en önemli kriter, '*mapping*' komutunu içeren sahiplik sicil yapısının mevcudiyetidir. Ancak bu yapının EVM tarafından okunabilir ve işlenebilir olması zorunludur. Diğer bir ifadeyle, tokenın sanal sicilinin oluşturulabilmesi için standart bir yönetim arayüzünün bulunması gerekmektedir. Bu yönetim arayüzünde yer alan ve topluluk tarafından kabul edilmiş işlevlerin bütününü ise token standartları oluşturmaktadır[607].

Bununla birlikte uygulamada projeler, tokenlarının teknik yapısını yalnızca bu standartlar ile oluşturmamakta; diğer talimatlar ile gerekli

---

605 *Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcıların Bilgi Sistemleri ve Teknolojik Altyapılarına İlişkin Kriterler*, 38.

606 Kardelen Filorinalı, "Non-fungible Tokens (NFT'ler) ve Fikir ve Sanat Eserleri Hukuku Yansımaları", 15.

607 Fatih Bilgili ve M. Fatih Cengil, *Blockchain ve Kripto Para Hukuku*, 188.

özellikleri eklemekte, dahası farklı standartların özelliklerini kendi tokenlarına entegre etmektedirler. Bu haliyle yaygın örnekleri olan tokenların incelenmesi önem arz etmektedir. Hatta çoğu projede ERC-20 veya ERC-721 tokenının yalın halleri kullanılmaktadır[608]. Fakat uygulanacak hukuk kurallarının yüzeysel değil, tam olarak belirlenmesi için her projenin ve hatta bazı durumlarda yapılan tekil işlemin de somut olay özelinde incelenmesi gerekmektedir. Nitekim ERC-20 için %9, ERC-721 için %5 oranında yapılan akıllı sözleşmelerin EIPs standartlarını taşımadığı tespit edilmiştir[609]. Öte yandan bu standartların yaygın olanlarının incelenmesinin, genel bir çerçeve sunması veya çoğu projede uygulanacak temel kuralların belirlenmesi bakımından önemli olduğu ifade edilmelidir.

bbb. Token Standartları

Tablo 1 - Token standartlarının birbiri ile ilişkisi

	EIP No	Başlık	Özellik
1	20	Token Standard	
2	721	Non-Fungible Token Standard	
3	777	Token Standard	ERC20 iyileştirmesi
4	1155	Multi Token Standard	
5	1363	Payable Token	ERC20 iyileştirmesi
6	3525	Semi-Fungible Token	ERC721 türü
7	3643	T-REX - Token for Regulated EXchanges	
8	4519	Non-Fungible Tokens Tied to Physical Assets	ERC721 türü
9	5023	Shareable Non-Fungible Token	ERC721 türü
10	5192	Minimal Soulbound NFTs	ERC721 türü fakat devredilmezlik özelliği

608 Giacomo Ibba, "A Smart Contracts Repository for Top Trending Contracts", *Proceedings of the 5Th International Workshop on Emerging Trends İn Software Engineering for Blockchain*, 19 Mayıs 2022, 17-20, https://doi.org/10.1145/3528226.3528374.

609 Keerthi Nelaturu vd., "Correct-by-Design Interacting Smart Contracts and a Systematic Approach for Verifying ERC20 and ER721 Contracts with Verisolid", *Ieee Transactions on Dependable and Secure Computing* 20, sy. 4 (Temmuz 2023): 3124, https://doi.org/10.1109/TDSC.2022.3200840.

11	5484	Consensual Soulbound Tokens	ERC5192 türü
12	5507	Refundable Tokens	ERC-20, ERC-721, and ERC-1155 tokens geliştirmesi
13	5528	Refundable Fungible Token	ERC20 iyileştirmesi
14	5773	Context-Dependent Multi-Asset Tokens	ERC721 türü
15	6059	Parent-Governed Nestable Non-Fungible Tokens	ERC721 türü
16	6239	Semantic Soulbound Tokens	ERC5192 türü
17	6808	Fungible Key Bound Token	
18	6809	Non-Fungible Key Bound Token	
19	6982	Efficient Default Lockable Tokens	ERC721 türü
20	7007	Verifiable AI-Generated Content Token	ERC721 türü
21	7743	Multi-Owner Non-Fungible Tokens	ERC721 türü
22	7837	ERC-7837: Diffusive Tokens	

Mart 2024 tarihli bir rapora göre Ethereum zincirindeki akıllı sözleşme sayısı 600 milyonu aşmıştır[610]. Çalışmanın yazıldığı tarih itibarıyla, son aşamaya (final) geçerek fiilen kullanımda olan 21 adet token standardı tespit edilmiştir[611]. Bunlardan üçünün ERC -20'ye farklı özelliklerin eklenmesiyle oluşturulduğu görülmektedir. Soulbound tokenların da esasen devir fonksiyonu kaldırılmış NFT'ler olduğu dikkate alındığında, on iki standardın ERC-721 özelliklerinin değiştirilmesi veya bunlara ekleme yapılması suretiyle oluşturulduğu anlaşılmaktadır. İki standardın anahtar bağlı token olduğu da göz önüne alındığında; temel standart yapısının farklı olduğu ERC-20 ve türleri, ERC-721 ve türleri, ERC -1155, ERC-3643, anahtar bağlı token türleri (ERC-6808 ve ERC-6809) ve son olarak yayılma tokenı ERC-7837 olmak üzere altı farklı temel standart yapısının bulunduğu söylenebilir. Fakat hukuki özelliği sebebiyle soulbound tokenların ayrıca incelenmesi gerektiğinden, yedi farklı standart günümüzdeki tokenları özetlemektedir.

---

610 Charliemarketplace, *EVM Smart Contract Deployment Snapshot* (Flipside, 2024), https://drive.google.com/file/d/18zyPvTMAbIlKaY28fDrqc87vVe2a0a0B/view?usp=sharing&usp=embed_facebook.

611 "All", Ethereum Improvement Proposals, erişim 01 Temmuz 2025, https://eips.ethereum.org/all.

Geliştirilmekte olan standartlar incelendiğinde; ERC-6065 numaralı gayrimenkul tokenı (real estate token), ERC-6956 numaralı varlığa bağlı NFT[612], ERC-5727 numaralı yarı bölünemez ruh bağlı tokenı ve ERC-7651 sayılı parçalanabilir temsili NFT standartları, ERC-721 yani NFT standardına dair geliştirme önerileri içermektedir. Öte yandan ERC-6932 numaralı abonelik bazlı token sayesinde, mal ve hizmetlere erişim için kullanılacak ERC-20 tokenlarının abonelik bazlı kullanımını öngören yeni bir tür standart geliştirilmektedir. Ayrıca ERC-7621 numaralı sepet token ile fon benzeri bir veya birden fazla ERC-20 tokenı içeren sepet tokenları oluşturulabilecektir. Bu sayede yatırımcıya, belirli kategorilere yönelik olarak birden fazla tokena aynı anda sepet yatırım yapma imkânı sağlanacaktır. Son olarak ERC-7722 numaralı opak token ise hesapta ne kadar kripto varlık olduğunu gizlemek amacıyla gizlilik esaslı bir token olarak geliştirilmektedir.

ERC-20 ve türlerinin ortak özelliği devredilebilir, bölünebilir ve misli olmasıdır. Bu özellikleriyle söz konusu tokenlar genellikle ödeme amaçlı kullanılan, coin benzeri işlevleri olan varlıklardır.

ERC-721 ve türlerinin ortak özelliği ise devredilebilir, bölünemez ve parça niteliğinde olmasıdır. Fakat en önemli özellikleri, biricik ve bölünemez tokenların bulunmasıdır. EVM tekniği açısından tokenların kimlik numarası bulunduğu için, bir hesaptan eksilip diğer hesapta artı haneye yazılması şeklinde değil; doğrudan bir hesaptaki sahipliğin başka bir hesaba aktarılması suretiyle transfer yapılabilir.

NFT standardı ve türlerinde özellikle vurgulanması gereken bir husus bulunmaktadır. NFT'lerin içinde yer alan sanat eserleri, çoğu projede zincir üstünde bulunan bir veri değildir[613]. Aksine zincir dışında yer alan veriye, örneğin resim dosyasının URL adresine atıf yapan bir bilgiden ibarettir[614].

---

612 Oracle teknolojisi sayesinde bir fiziki varlık ile token arasında ayrılamaz bağ kurulmasına dair geliştirme teklifidir."Erc-6956: Asset-Bound Non-Fungible Tokens", Ethereum Improvement Proposals, erişim 01 Temmuz 2025, https://eips.ethereum.org/EIPS/eip-6956.

613 Zincir üstü (on-chain) NFT ile ilgili bkz. Nurullah Bal ve Barış Gözübüyük, "Fikri Mülkiyet Hukuku ile İcra İflas Hukuku Perspektifinden Nft'lere İlişkin İnsterdisipliner Bir Değerlendirme", *Iıı. Uluslararası Necmettin Erbakan Üniversitesi Hukuk Kongresi* (Konya), 2023, 320.

614 Belgin Aslan, "Dijital Sanat Eserlerinde Fikri Haklar" (Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2024), 143, https://tez.yok.gov.tr /UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=E_eEUHQic_C-

O halde NFT'ler bölünemez özellikleri gereği önemli bir konumda yer alsalar dahi, uygulamadaki durumları bir benzetme ile daha kolay açıklanabilir. Bir sinema filminin ilgili sinema salonunda gösterilmesi, fikri mülkiyet hukuku bağlamında bir lisans ile başkalarının bu eserden gelir elde etmesinin örneğini oluşturur. Sinema filminin nihayete erdiği ve yayınlanabilir halinin filmi (günümüzde artık dijital dosyası) eserin kendisidir. Filmin salonda gösterilmesi, bir kopyasının lisans altında başkalarının erişimine sunulmasıdır. Filmin gösterildiği yere erişim için alınan bilet ise bu salona giriş hakkını sağlayan belgedir. Bu bağlamda NFT'ler de çoğu durumda bu bilet gibi sadece o esere erişim hakkını sağlayan bölünemez bilet niteliğindedir. Ancak sözleşme içeriğinde hangi linkteki dosyaya erişileceği gösterildiği için, başka bir kişi de ilgili NFT'ye sahip olmadan dosyaya erişebilir. Şu hâlde NFT'lerin çoğu durumda bizatihi kendileri sanat eseri değil, ilgili esere erişim linkini gösteren bir akıllı sözleşmedir. Çoğu durumda Amazon ve Google gibi bir bulut sisteminde yüklü olan bu eserin fikri haklarının, ilgili NFT'nin oluşturulduğu anda veya diğer alıcılara tekrar aktarılması (transfer) durumunda akıbetinin ne olacağı hususu, üzerinde daha detaylı çalışmalar yapılmasını gerektirmektedir.

ERC-1155 standardı, aynı sözleşme içerisinde hem ERC-20 hem de ERC-721 tokenların birlikte bulunabilmesini sağlayan standarttır. Özellikle oyun sektöründe hem paranın hem misli eşyaların hem de parça niteliğinde olan gayri misli eşyaların kripto varlık alanında temsili için geliştirilmiştir[615].

Ruh bağı (Soulbound) tokenlar ise devri mümkün olmayan, dolayısıyla ilgili cüzdana bağlı olan tokenlardır. Ruh bağı tokenlar öncesinde devir fonksiyonunun bulunmadığı kripto varlıklar mevcut değildi. Bu özelliğiyle ruh bağı tokenlar şahısla kaim haklara benzer ve özellikle yanma fonksiyonunun, yani yok olma fonksiyonunun bulunduğu süre sınırlı şahısla kaim standartların geliştirildiği kripto varlıklardır. Devredilemez özellikleri gereğince ruhbağı tokenların ilgili hak ile bütünleşmesi söz konusu olsa dahi kıymetli evrak niteliğini haiz olmadığı ifade edilmelidir[616].

LvhxNQn1WzRIX8O_ezB8aFjg1rmZHa3b6UWh2di_3iyMlkBQSsCz; Pinar Caglayan Aksoy, "The Regulation of NFTS", 130.

615 *Non-fungible Token (Nitelikli Fikri Tapu) Raporu*, with Telif Hakları Genel Müdürlüğü, Blockchain Türkiye (Türkiye Bilişim Vakfı, 2022), 21, https://bctr.org/wp-content/uploads/2023/01/NFTRaporV03.pdf.

616 Kıymetli evrakın devredilme zorunluluğu bakımından bkz. Hüseyin Ülgen vd., *Kıymetli evrak hukuku*, 13. bs. (İstanbul: Vedat Kitapçılık, 2021), 19; Mehmet Bahtiyar, *Kıymetli Evrak Hukuku*, 18. bs. (İstanbul: Beta, 2020), 3.

Anahtar bağı tokenlar ise sözleşmelerde token tutan hesabın yanında kimi fonksiyonların anahtar hesaplara verildiği tokenlardır. Böylece dolandırıcılık gibi faaliyetlerin önüne geçilebileceği gibi işlemlerde hata yapma ihtimalinin azaltılması öngörülmektedir.

ERC -3653 düzenlenmiş borsa tokenları (T-Rex token), hukuki olarak sermaye piyasası kurullarınca belirlenmiş kurallara uygun olan token standardıdır. Böylece sadece üretenin izin verdiği kişilerin sahip olabileceği ve devredebileceği bu token standardı; müşterini tanı (KYC), azınlık hakları gibi kurumların blokzincirde temsilini mümkün kılmaktadır[617].

c. Diğer Veriler

Her blokta, yukarıda sayılan özsel verilerin yanı sıra sistemin güvenli ve sıralı çalışmasını sağlayan çok sayıda meta-veri bulunur[618]. Bloğun sürüm numarası, Merkle Kökü, zorluk seviyesi, Nonce değeri ve önceki blokun karması gibi veriler sistemin bütünlüğü için hayati öneme sahip olsa da tekil bir işlemin hukuki niteliğini doğrudan etkilemezler[619]. Kaldı ki bunlar birer veri olarak kripto varlık niteliğini haiz değildir[620]. Ancak **zaman damgası (timestamp)**, bir işlemin ne zaman gerçekleştiğini yaklaşık olarak belirlemesi sebebiyle, özellikle borcun muacceliyeti veya zamanaşımı gibi hukuki sürelerin tespitinde dolaylı bir kanıt değeri taşıyabilir[621].

IV. HUKUKÎ TASNİF VE KRİPTO VARLIKLARIN HUKUKİ NİTELİĞİ

SPK m. 35/B uyarınca Türk hukuku bakımından kripto varlıklar ikiye ayrılmaktadır. Hükme göre kripto varlıklar, 'sermaye piyasası aracı niteli-

---

617 *Menkul Kiymetlerin Tokenizasyonu Raporu*, 38.

618 Ali İhsan Akbulut, "Blok Zinciri Teknolojisinin Matematiksel Temelleri ve Bazı Uygulamaları", 100.

619 Yusuf Mansur Özer, *Kişisel Verilerin Korunmasında Blok Zinciri Modeli: Vaatler ve Hukuki Engeller*, 108.

620 Mesut Serdar Çekin, "Kripto Varlıklar Üzerinde Gerçekleştirilen İşlemlerin Borçlar Hukuku ve Eşya Hukuku Açısından Değerlendirilmesi", 2022, 6.

621 Mehmet Bahadır Polat, *Blokzincir Teknolojisi ve Kripto Varlıkların 5237 Sayılı Türk Ceza Kanunu Kapsamında Değerlendirilmesi* (Ankara: Yetkin Yayınları, 2023), 41; Federal Council, *Legal Framework for Distributed Ledger Technology and Blockchain in Switzerland - an Overview with a Focus on the Financial Sector*, 20.Bu noktada Solana zincirindeki tarih ispatı (proof of history) sisteminin sistem içinde çalışan bir saat değil fakat yine sistem içinde olayların zaman damgasının fonksiyonunun alınması ile öncelik sonralık ilişkisinin bilinmesi olduğu ifade edilmelidir. Bkz. Anatoly Yakovenko, "Solana: A New Architecture for a High Performance Blockchain", 3 vd.

ğindeki kripto varlıklar' ve 'sermaye piyasası aracı niteliğinde olmayan kripto varlıklar' olarak tasnif edilmektedir[622]. Bu başlık altında, mukayeseli hukuk sistemleri de dikkate alınarak kripto varlıkların hukuki değerlendirmesine ilişkin teorik bir sınıflandırma yapılmıştır. Kanun koyucu tarafından SPKa'nu kapsamında yapılan ikili ayrım, teorik düzlemde kripto varlık sınıflarının yalnızca bu iki kategoriden ibaret olduğu anlamına gelmemektedir[623]. SPKu'nun yetki alanının belirlenmesi ve kanunun konusunun tespiti amacıyla söz konusu sınıflandırma yapılmıştır[624].

A. Öğreti ve Uygulamadaki Sınıflandırmalar

Öğretide ve uygulamada hukuki tasnif yerine kripto varlıkların hukuki niteliğinin tespitine yönelik yaklaşım ağır basmaktadır. Yukarıda yer alan "Amaçsal Tasnif" başlığı altında, hukuki tasnifi de içeren öğreti görüşleri ele alınmıştır. Özellikle üçlü ayrımın öğretinin geneline yayılan bir hukuki tasnif olarak kabul edildiği ifade edilmelidir[625]. Ancak bu sınıflandırmaların, hukuki nitelikten ziyade kullanım amaçları veya mevcut düzenlemeler ekseninde yapıldığı değerlendirilmektedir[626]. Bu bağlamda, mevzuattaki düzenleme biçimi veya ilgili hukuk sisteminde uygulanacak normların tespiti esas alınmaktadır. Buna ilişkin görüşlerin; para (kanuni ödeme aracı) niteliği, emtia niteliği, sermaye piyasası aracı niteliği, gayri maddi malvarlığı değeri niteliği, değerli dijital veri niteliği, eşya niteliği, kıymetli evrak niteliği ve nev'i şahsına münhasır nitelik olmak üzere çeşitli olduğu ifade edilebilir[627]. Öğretideki hukuki nitelemelerde "kripto varlık" kavramından, tüm kriptografik işlem ve süreçler değil, münhasıran ekonomik değeri haiz varlıklar anlaşılmaktadır. Bu sebeple kripto varlıkların hukuk

---

622 Bkz. Buğra Mertcan Koç, "Kripto Varlıkların Hukuki Niteliği", 67 vd.; Erkam Yılmaz, "Ceza Hukuku Boyutuyla Blokzincir Teknolojisi ve Kripto Varlıklar", 256.

623 FINMA'nın benzeri açıklaması için bkz. Feride Hilal İmal, *Hukuki Açıdan Stable Coin*, 305.

624 Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcıları Çalışma Grubu, *Kripto Varlık Saklama Raporu*, 59; *Menkul Kıymetlerin Tokenizasyonu Raporu*, 52.

625 Benzeri tespit için bkz. Eda Mutlu Serter, "Vergilendirmede Yeni Dönüşüm: Kripto Paralar", 20.

626 Zeyneb Esra Bozyel, *Blokzincir Tabanlı Dijital Varlık: Nitelikli Fikri Tapu (NFT) ve Vergilendirilmesi*, 43; H. Ebru Töremiş ve N. Nilay Dayanç Kuzeyli, "Kripto Varlıkların Hukuki Niteliği", *Vergi Dünyasi Dergisi* 1, sy. 494 (2022): 74, 494.

627 Gulnara Durmush, "Kripto Para ve İcra Hukuku Yönünden Düşündürdükleri", 74 vd.; Ceren Mercan, *Kambiyo Senetlerinin Kripto Varlıklarla Blockchain Altyapısında Tedavüle Çıkması* (2024), 128 vd.

anlamında hangi varlıklara karşılık geldiğine dair bir analiz yapılmakta ve ihtimaller değerlendirilmektedir[628]. Kripto varlıkların en temel özelliğinin merkezsiz değer aktarımı olduğu göz önüne alındığında da yukarıdaki görüşlerin öncelikle ileri sürülüp değerlendirildiği gözlemlenmiştir[629]. Ancak bu çalışmanın temel argümanı; kripto varlıkların tek bir tipe indirgenemeyeceği, aksine çok sayıda ve çeşitlilikte türe sahip olduğu ve olabileceğidir. Bu nedenle, "kripto varlık hukuken neye karşılık gelir?" sorusu yerine, "hukuk, kripto varlıklar karşısında mevcut ve müstakbel seçenekleri ile ne tür çözümler sunmaktadır?" sorusuna yanıt aranmıştır. Dolayısıyla, kripto varlıkların hukuki niteliğine dair tek bir sonuca ulaşmanın mümkün olmadığı, aksine çoklu hukuki nitelemelerin söz konusu olduğu sonucuna varılmıştır[630].

GOLDMAN ve KUMAR'ın yaptığı tasnifte hem hukuki hem teknik tasnifin iç içe geçtiği görülmektedir. Yazarlara göre dijital varlıklar iki ana sınıfa ayrılır: Sanal paralar ve dijital paralar[631]. Sanal paraların hukuki ödeme aracı olma yönü yokken, dijital paraların vardır. Sınıflandırmada dönüştürülebilirlik, bölünebilirlik, kayıt defteri teknolojisi, coin-token ayrımı, stabil kripto paraların (stablecoin) sabitlendiği varlık türü gibi sınıflar öngörülmüştür. Ayrıca yazarlar Bitcoin'in El Salvador'da yasal ödeme aracı olarak kabul edildiği, diğer ülkelerde ise bu statüyü taşımadığını belirtmektedir[632] .

B. Hukuki Tasnife İlişkin Değerlendirmemiz

Kripto varlıkların amaçsal ve teknik tasnifinin bu çalışmada detaylı şekilde yapılmış olmasının nihai amacı; milyonlarca projenin, çok farklı

---

628 Yunus Emre Bayzan, "Hukuki Açıdan Kripto Varlıklar", 4.Aslında kripto varlıkların hukuk alanı içindeki karşılıkları tespit edilmektedir. Bkz. Yukarıda Şekil 13

629 Pınar Çağlayan Aksoy, "The Applicability of Property Law Rules for Crypto Assets: Considerations From Civil Law and Common Law Perspectives", *Law, Innovation and Technology* 15, sy. 1 (Ocak 2023): 187, https://doi.org/10.1080/17579961.2023.2184140.

630 Himmet Koç, "7518 Sayılı Kanunla Getirilen Düzende Kripto Varlıklara Yönelik Bir Analiz", 930.

631 Aksi yönde bkz. Mete Tevetoğlu, *Hukuki Yönleriyle Kripto Varlıklar ve Kripto Varlıkların İlk Arzı (Initial Coin Offering)*, 246; Iryna Arkhypchenko, *Theoretical and Legal Perspective of Civil Liability in Cryptocurrency Relations*, 12.

632 Kate Goldman ve Arnav Kumar, *A Taxonomy of Digital Assets* (The Milken Institute Center For Financial Markets, 2021), 3.

hukuki kurumlara karşılık gelebilecek unsurlarının tespit edilmesidir. Teknik olarak benzer özelliklerde olan projelerin amaçsal farklılıkları, uygulanması gereken hukuki kuralların ve o alana özgü düzenlemelerin tespiti bakımından önemlidir. Sermaye piyasası hukukundan borçlar hukukuna, eşya hukukundan tüketici hukukuna kadar geniş bir yelpazedeki düzenlemelerden hangisinin somut bir kripto varlığa uygulanacağı, ancak o varlığın hukuki niteliğinin doğru bir şekilde tasnif edilmesiyle mümkün olabilir. Bu duruma örnek olarak, kumar sektöründe kullanılan kripto varlıklar bakımından teknik anlamıyla uygulanacak hukuk kurallarının belirlenmesinin yanında, Türk hukuku bakımından uygulanması gereken hukuki kuralların ve alana özgü düzenlemelerin tespiti önemlidir. Bu noktada, kumar borcu niteliği taşıyan kripto varlıkların eksik borç[633] olarak değerlendirilip değerlendirilemeyeceği[634], ifa halinde sonuçları ve milli piyango idaresi bakımından uygulanması gereken kuralların belirlenmesi önem arz etmektedir[635]. Fakat kumar tokenları da çoğu durumda sadece ERC-20 standardı ile bir hizmete erişmek ve sistem içi para birimi olmak amacıyla oluşturulmaktadır[636].

Bu başlıkta hukuki tasnif yapılırken kripto varlıkların hukuki işlemler, haklar ve diğer hukuki kurumlardaki nitelemeleri ayrıca ele alınmaktadır. Kriptografik bir işlem niteliğinde olan transfer işlemi kendiliğinden değeri olan bir varlık olmadığı için, kripto varlıkların sınıflandırılması bakımından buraya dahil edilmesinin hatalı olduğu düşünülebilir. Kanaatimizce, blokzincir üzerindeki kripto varlıkların yanı sıra icra edilen işlemlerin hukuki niteliğinin belirlenmesi, hem uygulanacak hukuk kurallarının tespiti bakımından önem arz etmekte hem de düzenleme yapma iradesini ortaya koyan kanun koyucuya yol gösterici bir sınıflandırma niteliği taşımaktadır. Bu sebeple hukuki tasnife ilişkin bu bölümde kripto varlık ile birlikte diğer verilerin hukuki bir tasnifi yapılmaya çalışılmıştır. Öğretide bir görüşe

---

633 Kumar borcunun eksik borç olduğu yönünde bkz. Nami Barlas, *Para Borçlarının İfasında Borçlunun Temerrüdü ve Bu Temerrüt Açısından Düzenlenen Genel Sonuçlar*, Kazancı Hukuk Yayınları 105 (İstanbul: Kaznacı Kitap Ticaret, 1992), 25.

634 Öğretide katılmadığımız bir görüşe göre kripto varlıklar ödeme işleminde kulllanıldığında tamamı eksik borç olarak nitelendirilmelidir. Sıla Saygıoğlu, "Kripto Varlıkların Medeni Hukuk Bağlamında İncelenmesi", 32.

635 Celal Furkan Kurtaran, "Kripto Paraların Hırsızlık Suçuna Konu Olması" (Yüksek Lisans Tezi, Ankara Sosyal Bilimler Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2024), 43.

636 Michael J O'connor, "Overreaching Its Mandate? Considering the Sec's Authority to Regulate Cryptocurrency Exchanges", *Drexel Law Review* 11, sy. 2 (2019): 551.

göre tüm kripto varlıklar ve transfer işlemleri birer koddur; dağıtık defter teknolojilerine kaydedilen verilerdir. Bu sebeple bu verinin ne olduğu, bilgisayar kodlarının ne olduğu çözümüne göre yapılmalıdır. COŞKUN'a göre bilgisayar programları[637] eserdir ve ayrıca gayri maddi maldır[638]. Fakat bu verinin hukuk dünyasında ne sonuç doğurduğu veya neyi temsil ettiği ise yine ancak kodun incelenmesi ile mümkündür. Teknik anlamda yazarın tespiti isabetli olsa da bir kira sözleşmesinin hukuki niteliği belirlenirken kira sözleşmesinin yazıldığı kâğıdın mal, kalem ile çıkan yazının ise eser olduğunu ifade etmeye benzemektedir. Aslında tüm kripto varlık ve ilgili işlemlerin özünde ne olduğunu ifade eden bu hukuki niteleme, bütüncül yaklaşım bakımından değerlidir. Fakat öte yandan kripto varlıkların veya zincir üzerindeki işlemlerin hukuken ne olabileceği, milyonlarca projenin karşısında hukukun her alanına karşılık gelebilecek sonuçlarının olacağı da ifade edilmelidir. TAVUS, kripto varlıkların genel bir hukuki niteliğini belirlemek amacıyla Bitcoin teknik makalesi üzerinden çıkardığı sonuçlar ile ağın ve mutabakat mekanizmasının adi ortaklık olduğunu savunmaktadır[639]. Böylece madenciler, doğrulayıcılar ve defteri tutan düğümlerin (node) her biri ortak kabul edilmektedir. Fakat bu tür bir yapının adi ortaklık ile benzerlikleri (sözleşme olarak teknik metin ve yazılımın içine işlenmiş hükümler, tüzel kişiliğin olmaması) bulunsa dahi, temel olarak adi ortaklık kabul edilemeyeceği birçok sorunu içermektedir. Öncelikle ortakların gerçek kişi olduğu adi ortaklık sözleşmesinde kişiliği bulunmayan düğüm, madenci gibi aslında yazılım olan unsurlara ortak sıfatı vermek hukuk tekniği bakımından kabul edilebilir değildir. Bu cihazların sahiplerinin teknik anlamda o düğüm ile özdeşleştirilmesi isabetli değildir. Kaldı ki yazar, hangi hukuk kurallarındaki ortaklık hükümlerinin uygulanacağının belirsizliği karşısında ortaklığın kendi kurallarının uygulanacak hukuku belirleyeceğini savunmaktadır[640]. Fakat devletlerin uygulanacak hukuk kurallarında sözleşmede yer alan hususları nazara almasının yanında, doğrudan emredici nitelikte hâkimiyet alanına sokmaya çalışan 'tabiyet' kuralları bulunmaktadır. Ayrıca hukuki niteliğin belirlenmesi so-

637 Bu görüş kabul edilirse bilgisayar programlarının hukuki niteliği olarak eşya kabul eden görüş (bkz. Gökhan Şahan, *Bilgisayar programı imâl sözleşmesi* (Ankara: Yetkin Yayınları, 2016), 70.) uyarınca kripto varlıklar da eşya olarak nitelenecektir.

638 Mehmet Egehan Coşkun, *Hukuki Açıdan Kripto Varlıklar ve İlk Kriptopara Arzı (Initial Coin Offering)*, 102 vd.

639 Raşit Tavus, *Blokzincir Sistemlerinde Mağdurun Tespiti*, 106 vd.

640 Raşit Tavus, 141 vd.

nucunda uygulanacak hukuk da hangi hukuka göre bu sözleşmenin hükümlerinin geçerli olacağının belirlenmesini zorunlu kılar. Böylece ex-post bir değerlendirme ile ex-ante alınan kararların uygulanacağı birçok sorunu beraberinde getirir. Örneğin Türk hukuku açısından ortakların ortaklığa giriş ve çıkış hükümleri ile dağıtık defter teknolojilerinin çatışması, kazanç ve yarara katılma gibi hükümler gereğince Türk hukuku bakımından her zincirin adi ortaklık teşkil edeceğine dair hukuki niteleme isabetli değildir. O halde sözleşme ile Türk hukuku uygulanacağı belirlense dahi bu kurallar ile çözüm üretilmesi mümkün olmayacaktır. Değerlendirme sonucu Türk hukuku bakımından sonuç doğurmaz iken, başka bir hukuk sistemi bakımından yapılan değerlendirme ile geçerli olabilir.

Zincirin ortak amacının ne olduğu, her paydaşın amacının ne olduğu tartışması ile ortaklığın amacını gerçekleştirildiğinde sona erme ihtimalleri ayrı bir tartışma konusu teşkil eder. Kaldı ki sistemin kendisi adi ortaklık olarak nitelendirilse dahi kripto varlıkların ve işlemlerin hukuki niteliğinin sınıflandırılması önem arz eder. Belirtmek gerekir ki adı geçen yazarların yaptığı bütüncül yaklaşımlar, bütün bu varlıkları kapsayacak ortak bir hukuki nitelik bulunması bakımından değerlidir. Fakat bu çalışmanın temel argümanı olan her varlık ve işlemin niteliğinin ayrıca somut olaya bakılarak değerlendirilmesi gerektiği görüşü ile çelişmektedir.

Bir varlığın hukuki niteliğinin belirlenmesi amacıyla genel bir inceleme yapıldığında, öncelikle hukuk evreninde değer veya anlam ifade eden şeylerin neler olduğunun kategorizasyonu gerekir. Bu kategorizasyon ile hukuk alanı tespit edilmiş olur. Hukuk geniş tanımı ile hakkın süjeleri, süjeler arasındaki ilişkileri, süje ile süje olmayan varlıklar arasındaki hâkimiyet ve yetkileirni ve süjelerin eylemlerinin sonuçlarını düzenleyen bilim dalıdır. Eğer ilgili hukuk sistemi kişilerin yanında farazi varlıkların (örneğin tüzel kişilerin) de hukuki anlamda hakkın süjesi olduğunu kabul ediyorsa, onları da süje olmanın sonuçları ile bağlamaktadır[641]. Ancak bir hukuk sistemi aynı zamanda üstün bir varlığa (örneğin İslam fıkhında Allah hakları, Türk hukuku bakımından kamu yararı gibi) veya üstün gücünü kontrol atına almak istediği bir varlığa (örneğin Türk hukukunda tüzel kişi olarak kabul edilen devlet) süje olmasa dahi haklar ve sınırlar getirebilir.

641 Hüseyin Hatemi, *Medeni Hukuk Tüzel Kişileri C. I* (İstanbul: Sulhi Garan Matbaası Koll. Şti., 1979), 8 vd.; M. Kemal Oğuzman, Özer Seliçi, ve Saibe Oktay Özdemir, *Kişiler Hukuku: Gerçek ve Tüzel Kişiler*, Gözden geçirilmiş ve yenilenmiş 18. bası (İstanbul: Filiz Kitabevi, 2019), 2.

Bu itibarla hukukun konusunu öncelikle hakkın süjesi oluşturur. Hakkın süjelerinin kim veya neler olduğunun detaylı düzenlemesi ise çeşitli düzeylerde yapılmaktadır. Öte yandan ilgili varlıklar hukuken süje olmasa dahi birtakım sınırlamalar ile sınırlandırılmakta ve yetkiler sağlanmaktadır[642].

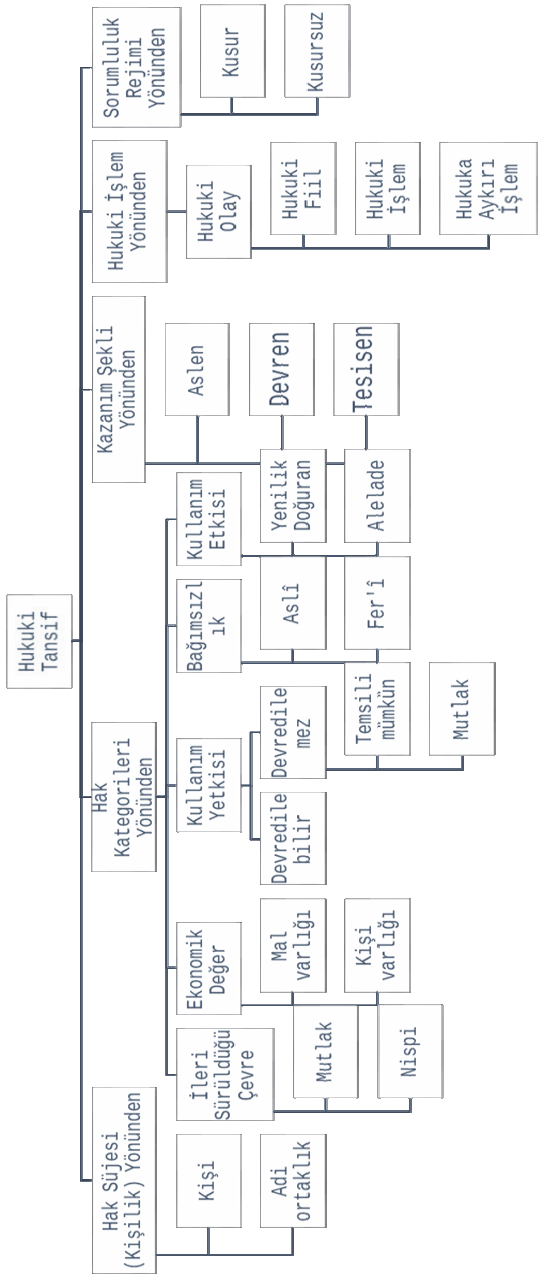
Hukuk ayrıca hak süjesinin yaptığı işlemlerin hukuk dünyasında sonuçlarını düzenler. Örneğin hak süjeleri olan kişiler birbirlerine karşılıklı bir edimi ifa etme sözü verirlerse sözleşme meydana gelir. Süjenin yapabileceği şeyler ise hukuk bilimi bakımından dış dünyaya yansıyan veya yansıdığı kabul edilen hareketlerdir. Örneğin süje bir başka süjeye zarar verirse ve bu ceza kanunlarındaki tipik bir suçun konusunu oluşturuyorsa ceza yaptırımı ile karşılaşabilir. Ayrıca bu zararın sorumluluğu zarar verene yüklenebiliyorsa da tazminat yaptırımı ile karşılaşır.

Hukuk diğer yandan eşit olmayan hak süjeleri arasındaki ilişkiyi düzenlerken sınırlar ve birtakım ilkeler koyar. Örneğin kamu gücü kullanan devletin, vatandaşları ile arasındaki ilişkileri hem anayasa hukuku hem de idare hukuku bakımından kurallara ve sınırlamalara tabi tutmaktadır. Şu hâlde hukukun diğer konusunun ise hak süjelerinin hareketlerine bağlanan sonuçlar olduğu ifade edilebilir. Bu bağlamda her hukuk disiplininde buna ilişkin sonuçlar çeşitli düzeydeki mevzuat ile düzenlenmektedir. Örneğin hukuka aykırı olan bir idari işlemin iptali idare hukukunda, tek taraflı bir tasarruf işleminin sonuçlarını medeni hukukta, temel hak ve özgürlüklerin nasıl sınırlanacağı anayasa hukukunda düzenlenmektedir.

Süjenin hareketlerine iki türlü sonuç bağlanmaktadır: Süjenin menfaatlerinin korunması ve hareketlerinin sonuçlarından sorumlu olmasıdır. Sonuç olarak hukukun konusuna dair bu temel fikirden hareketle kripto varlıkların hem hakkın süjesi olup olamayacağı hem de hakkın süjelerinin hareketlerinden hangi menfaatlerinin korunacağı ve hangi hareketlerinden sorumlu tutulacağına dair her alanı temsil eden bir sınıflandırma yapılabilir. Aşağıdaki başlıkta hukuk teorisi açısından sınıflandırma yapılmakta ve kripto varlıkların bu alanlardaki sonuçları ve konumları sıralanmaktadır.

---

642 Benzeri düşünce için örneğin Çevre Hakkın gibi hak kategorilerini sunan üçüncü kuşak haklar ile sağlandığı görülmektedir. Kemal Gözler, *İnsan Hakları Hukukuna Giriş*, 2. Baskı (Ekin, 2020), 121; Kemal Dadak, "Yeni kuşak hak olarak çevre hakkı", *Uyuşmazlık Mahkemesi Dergisi* 5, sy. 5 (Mayıs 2015): 314, https://doi.org/10.18771/umd.50325; Derya Sınakçı, "Ahmet Akbaba, İnsan Haklar Hukukunda Üçüncü Kuşak Haklar, Legal Yayinevi, İstanbul 2016", *Süleyman Demirel Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 6, sy. 1-2 (2016): 135.



Şekil 16 - Hukukî Tasnif

1. Hukukî Tasnifin Sınırları ve Sorunları

Kripto varlıkların hukukî tasnifi, neredeyse bütün hukuk dalları bakımından farklı sonuçlar doğurmaya elverişlidir[643]. Bu doğrultuda hukukî tasnif başlığı altında, olası ihtimaller ve örnekler, hukukun konusunu mümkün olduğunca kapsayacak şekilde ele alınmıştır. Bu yaklaşım ile kripto varlıklara ilişkin olarak hukuken düzenleme yapılabilecek alanlardaki ihtiyaçların tespit edilmesi ve hâlihazırda düzenleme yapılmış alanlarda ortaya çıkan sorunlara ilişkin bir temel oluşturulması amaçlanmaktadır. Bununla birlikte çalışmanın özel hukuk odaklı sınırları nedeniyle, kamu hukuku bakımından yapılan değerlendirmeler daha sınırlı tutulmuştur.

Çalışmanın hukukî tasnif aşamasında, çalışmanın türü ve kapsamı bakımından açıklanması gereken bazı metodolojik sınırlılıklar bulunmaktadır. Çalışmanın temel argümanlarından biri, kripto varlıkların hukukun hemen her alanında uygulama alanı bulabilecek nitelikte olduğudur. Ancak kripto varlıkları hukukun geniş bakış açısı içerisinde değerlendirme ve sınıflandırma çabası, teorik olarak "hukukun hukukî tasnifi" gibi son derece kapsamlı bir sınıflandırma sorununu gündeme getirmektedir. Bu durum, hukuk sisteminin bütününün dijital varlıklar üzerinden yeniden yorumlanmasını gerektiren ve çalışmanın sınırlarını aşan bir yaklaşımı zorunlu kılmaktadır. Ayrıca bu ölçekte bir yöntem, çoğu durumda pedagojik amaçlarla yapılan hukukî sınıflandırmaların gri alanlarını yeterince netleştirmeyi de güçleştirmektedir. Bununla birlikte sistematik bir inceleme ve sınıflandırma açısından daha geniş çaplı bir tasnif yapılması tercih edilmiştir. Bu tercih, sınıflandırmanın sadece varlık sınıflandırmasından çıkarak hukuki bir haritalamaya ilişkin unsurları içermesi sonucunu beraberinde getirmiştir.

Öte yandan kripto varlıkların teknik ve amaçsal sınıflandırmalarının hukukî sonuçlarının analizi zorunludur. Bununla birlikte, bu tür bir hukukî haritalamanın ötesinde, kripto varlıkların salt hukukî anlamda da sınıflandırılabileceği açıktır. Bu sebeple çalışmada hukukî sınıflandırma yapılırken; normatif ve yaptırıma bağlanmış hukuk kurallarının (ıslak kuralların), teknik ve kod temelli düzenlemelere (kuru kurallara) bakış açısı esas alınmaya çalışılmıştır.

---

643 Mehmet Çoğalan, "Milletlerarası Özel Hukuk Bağlamında Blockchain", 63; Shu-chien Chen, "Crypto-Assets in the EU Internal Market", SSRN Scholarly Paper sy. 4125852, Rochester, NY, 02 Haziran 2022, 2, https://doi.org/10.2139/ssrn.4125852.

Bu yaklaşım çerçevesinde bazı sınıflandırmaların eleştiriye açık olduğu da kabul edilmelidir. Nitekim ruh bağı tokenların (soulbound token – SBT) doğrudan kişilik hakkı olarak nitelendirilmesi, her durumda yeterince kapsayıcı ve isabetli değildir. Zira bu tür tokenlar çoğu durumda kişilik hakkının kendisini değil, kişilik hakkının dijital alandaki temsilini ifade etmektedir. Tokenların bizzat kişilik hakkını teşkil ettiği kabul edildiğinde, tokenlara kişilik tanınmış olduğu yönünde hatalı bir izlenim doğabilmektedir. Bununla birlikte, özellikle DAO tokenlarında olduğu gibi, token yapılarına hukuk düzeni tarafından kişilik tanınması da mümkündür. Ancak DAO tokenlarının yönetişim ve oy hakkı tanıyan, ekonomik değeri bulunabilen dijital yapılar olduğu[644] dikkate alındığında; bunların da teknik anlamda birer dijital temsil niteliğini koruduğu ifade edilebilir[645]. Buna rağmen hukuk düzeni, belirli token yapılarına süje olma niteliği tanıdığı ölçüde, tokenın kendisi hukukî anlamda süje olarak kabul edilmektedir[646]. Nitekim bu durum, farazî kişiliklerin tamamında karşılaşılan yapısal bir soruna işaret etmektedir. Tüzel kişilerde de organların iradesinin gerçek kişilerin fiillerine dayanmasına karşın, bu fiillerin tüzel kişiliğe atfedilmesi varsayımında benzer bir problem mevcuttur[647]. Bu sebeple çalışmada hukukî sınıflandırma yapılırken, yalnızca uygulanacak hukuk kuralları değil, aynı zamanda ilgili varlığın veya işlemin hukukî niteliği de dikkate alınarak birleştirici bir yaklaşım benimsenmiştir. Bu çerçevede, SBT'lere uygulanacak hukuk kuralları tokenı doğrudan kişilik hakkı haline getirmese dahi kişilik hakkının korunmasına ilişkin hükümlerin uygulanabilirliğini göstermek amacıyla[648] ilgili başlık altında inceleme yapılmıştır.

Ontolojik açıdan dijital bir varlığın, temsil ettiği şeyden bağımsız olarak ayrı bir varlık teşkil edip etmediği meselesi, kapsamlı ve derin bir felsefi tartışmayı gerektirmektedir. Örneğin irade beyanı, hukuken tanınan bir varlık olmakla birlikte, esasen kişinin iradesini yansıtan fiktif bir olgudur. Bu tartışma çalışmanın kapsamı dışında kalmakla birlikte, yapılan

644 Sinan Şahbudak, *Merkeziyetsiz Otonom Organizasyonlar (DAO'lar) ve Dijital Şirketler*, 176.

645 DAO tokenlarının hisse senedi gibi değerlendirilemeyeceği yönünde bkz. Erkam Yılmaz, "Ceza Hukuku Boyutuyla Blokzincir Teknolojisi ve Kripto Varlıklar", 259.

646 Işık Aslı Han, "VARLIK VE HAKLARIN TOKEN İLE TEMSİLİ", 188.

647 Raşit Tavus, *Blokzincir Sistemlerinde Mağdurun Tespiti*, 141.

648 Kişilik hakkı olmasa dahi dijital varlıkların ölümden sonra korunması gerektğine dair benzer bir görüş için bkz. Ece Ergün, "Karşılaştırmalı Hukuktan Örneklerle Dijital Varlıkların Türk Miras Hukukuna Etkisi", 145.

hukukî tasnifin sınırlarını göstermek bakımından zikredilmelidir. Çoğu durumda dijital varlıklar da ya bir temsil ya da bir araç niteliği taşımaktadır[649]. Nitekim birçok kripto varlık, bizatihi bir değeri bulunmadığı hâllerde, başka bir varlığı temsil eden ve bu yönüyle kıymetli evrak benzeri işlev gören yapılardan ibarettir[650]. Bizatihi değeri bulunan kripto varlıklar ise çoğunlukla ekonomik değeri tespit edilebilen değer aktarım araçlarıdır. Bununla birlikte kripto varlıklar bakımından, varlık niteliği taşımamakla birlikte hukuken sonuç doğuran fiillerin (yakma, devretme, sözleşme kurulması gibi) de hukukî bir nitelendirmeye tabi tutulması gerekmektedir. Bu sebeple yapılan sınıflandırmada, yalnızca kripto varlıkların değil, kriptografik işlemlerin ve diğer dijital verilerin de hukukî karşılığı belirlenmeye çalışılmıştır. Dolayısıyla hukukun konusunu oluşturan süjeler ve süjelerin hakları yanında, süjelerin fiillerinin de ayrı bir sınıf altında incelenmesi gerekli görülmüştür.

Son olarak belirtmek gerekir ki, pratik fayda sağlamayı amaçlayan bu sınıflandırma, hukuk düzeninde mevcut olan tüm nitelendirmeleri kapsama iddiasında değildir. Özellikle bir işlemin hukuka aykırı fiil olmasının yanında suç, kabahat, adlî işlem, idarî işlem, düzenleyici işlem veya icra işlemi gibi hukuk biliminin konusuna giren, ancak özel hukuk perspektifinin dışında kalan alanlar bu çalışmanın kapsamı dışında bırakılmıştır.

2. Hak Süjesi (Kişilik) Bakımından Kripto Varlıklar

Kripto varlıkların hak süjesi olup olamayacağı düşüncesi, ilk bakışta bir koda kişilik tanınması bakımından isabetsiz bir yaklaşım olarak değerlendirilebilir. Ancak bu kodlar, aşağıda belirtildiği üzere birlikte hareket etme –daha doğru bir ifadeyle karar alma– işlevine sahip olabilmektedir. Ayrıca, bir malvarlığının tamamını temsil eden varlıklar da bulunabilmektedir. Bu doğrultuda, malvarlığı tahsis edilmiş birlikler ile kişilerin kriptografik ve elektronik temsili gündeme gelmekte; dolayısıyla hukuken kişi kabul edilen veya ileride edilmesi muhtemel kripto varlıkların mevcudiyeti tartışılabilmektedir. Hukuk düzeninde hakkın süjesi olan varlıklar,

---

649 Fatih Bilgili ve M. Fatih Cengil, *Blockchain ve Kripto Para Hukuku*, 180.

650 Işık Aslı Han, "VARLIK VE HAKLARIN TOKEN İLE TEMSİLİ", 188 vd.; Yunus Emre Bayzan, "Hukuki Açıdan Kripto Varlıklar", 38; Mesut Serdar Çekin, "Kripto Varlıklar Üzerinde Gerçekleştirilen İşlemlerin Borçlar Hukuku ve Eşya Hukuku Açısından Değerlendirilmesi", 2022, 19; Müge Çetin, *Sermaye Piyasası Hukuku Bakımından Kripto Varlıklar* (2023), 33.

irade açıklama yeteneğine sahip olmaları nedeniyle bu sıfatı almaktadırlar[651]. Fakat tüzel kişilerin iradeleri ve hareketleri de aslında gerçek kişilerce oluşturulmaktadır[652]. Bu sebeple iradesi olmayan varlıkların, mevcut durumda kişi olarak kabul edilmesi mümkün değildir[653]. Buna karşılık, arka planda insan iradesi bulunan ve görünürde iradenin yapıdan kaynaklandığı izlenimi veren oluşumlara kişilik tanınması teorik olarak mümkün olabilir. Bu haliyle özellikle ortak yönetime ilişkin veya insan iradesini temsile ilişkin kripto varlıklara ayrıca kişilik verilmesi mümkündür. Bu iradenin başka bir varlığa geçtiği faraziyesinde iradeyi beyan eden kişiler belirlenebilir niteliktedir. Fakat zaten merkezi olarak kim olduğu tespit edilen ve onun kripto varlık alanında temsil edildiği tekil gerçek kişilerin hukuk düzeni bakımından ayrıca kişi kabul edilmesi teorik bakımdan anlamlı değildir. Nitekim gerçek kişilerin hak süjesi niteliği, köleliğin ilgasından bu yana modern hukuk öğretisinde tartışma dışıdır. Kripto varlıkların gerçek kişi olamayacağı açıktır. Bu itibarla, "kripto varlıklar insan olabilir mi" sorusu yerinde bir tartışma değildir. Ancak örneğin metaverse ortamındaki bir avataın, kişinin kendini temsiline ilişkin bir davranış olduğu; bu nedenle konunun süje tartışması bağlamında değil, süjenin hareketi kapsamında değerlendirilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmaktadır. Bu doğrultuda, ruh bağı tokenlar gibi bir hesaba veya şahsa sıkı sıkıya bağlı varlıklar dahi müstakil bir kişiliğe sahip değildir; ancak kişinin dijital kimliğinin veya kişilik alanının bir uzantısı olarak hukuki koruma altındadır. Öte yandan gerçek kişiler kripto varlık alanında kendilerini temsil edecek faaliyetlerde bulunabilirler. Aynı zamanda kripto varlık alanında korunması gereken kişilik hakları bulunmaktadır.

Hukuk süjesi bakımından tartışma, hukukun insan olmayan birtakım şeylere hukuken kişilik tanımasında, diğer bir ifade ile tüzel kişilik konusunda yoğunlaşmaktadır. Kanaatimizce kodlar tam otonomi kazanarak müstakil bir irade sergileme aşamasına gelene değin, bunlara ayrıca bir kişilik tanınmasına gerek bulunmamaktadır. Mevcut dernek, şirket ve sendika gibi tüzel kişilerin blokzincir üzerinde dijital yansımalarının (elektronik vakıf, elektronik dernek veya elektronik devlet) oluşturulması, hukuki ihtiyaçları karşılamak adına yeterli gö-

651 Mesut Serdar Çekin, *Yapay Zeka Teknolojilerinin Hukuki İşlem Teorisine Etkileri* (İstanbul: Oniki Levha Yayınları, 2021), 71 vd.

652 Raşit Tavus, *Blokzincir Sistemlerinde Mağdurun Tespiti*, 64.

653 Erkam Yılmaz, "Ceza Hukuku Boyutuyla Blokzincir Teknolojisi ve Kripto Varlıklar", 88.

rülmektedir. Nitekim gerçek kişilerin bir araya geldiği tüzel kişiler (topluluklar) ile hukuk süjesi olmayan malvarlığı değerlerinin özgülendiği (vakıf) tüzel kişilerin kripto varlık alanında temsili teknik olarak mümkündür. Bu sebeple hukukun süjelerinin veya hukuken tanınan şeylerin birlikteliği veya bunun karma birlikteliği dışında hukukun konusunu süje bakımından oluşturacak başka bir imkân bulunmamaktadır. Mevcut hukuk düzeninde, kendi iradesiyle hareket eden gerçek kişiler veya onların dolaylı iradesiyle yönetilen hükmî şahıslar dışında bir kişilik kategorisi kabul edilmemiştir[654]. Bu nedenle, hukuk süjesi bakımından kripto varlıkların kişi olarak kabul edilemeyeceği; bunların yalnızca mevcut kişilerin özel bir temsili, yönetimi veya görünümünü ifade eden birer araç olduğu kanaatindeyiz.

Ortak irade sergileme mahiyetleri nedeniyle, öncelikle DAO'ların tüzel kişiliğe sahip olup olmadığı tartışılmaktadır. Teknik açıdan bazı DAO'lar şirket, bazıları genel kurul, bazıları ise otonom irade sergileyecek yapıda tasarlanabilmektedir. Dolayısıyla akıllı sözleşme niteliğinde bulunan DAO'ların amaçları, özellikleri ve teknik yapıları da değişkenlik göstermektedir. Bu durumda, örneğin dernek genel kurul kararlarının zincir üzerinde alınması, temelde yeni bir kişilik tanınmasını gerektirmeyen; yalnızca toplantı usulüne ilişkin düzenleme yapılarak hukuken çözüme kavuşturulabilecek bir durumdur.

Her ne kadar süje bakımından kripto varlıkları tasnif etme gerekliliği bulunmasa dahi kripto varlık bakımından önem arz eden hususlar bulunmaktadır. Kripto varlıklara kişilik tanınması durumunda hükmî şahısların var olma anı bakımından zincire tescilini öngören düzenlemelere ihtiyaç duyulduğu ifade edilebilir. Fakat özellikle DAO'lara kişilik tanınacaksa buna ilişkin yasal altyapının oluşturulması; tanınmayacaksa dahi adi ortaklığa ilişkin birtakım özel düzenlemelerin yapılması gerekmektedir. Mukayeseli hukukta DAO'lara ilişkin yapılan kişilik tanıma düzenlemelerinde aslında zincir üstünde var olan bir varlığa hukuk düzeni kişilik atfetmemekte, fakat DAO'ların limited şirket, dernek,

654 Gizem Özkan Şahin ve Çağatay Şahin, "Yapay Zekali Varliklara Elektronik Kişilik Modeli Taninmasina Ilişkin Eurobotics Raporu ve Fikri Mülkiyet Sorunu Bağlaminda Meseleye Yaklaşim", *Inönü Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 13, sy. 1 (2022): 116, https://doi.org/10.21492/inuhfd.981080. Buradaki kriterin kanun koyucu ve toplum tarafından verilen önem olduğu yönünde bkz. Samir Chopra ve Laurence F. White, *A Legal Theory for Autonomous Artificial Agents* (Ann Arbor, Mich: Univ. Of Michigan Press, 2011), 187.

vakıf olarak tesciline izin vermektedir[655]. Bu hâliyle, merkeziyetsiz olması gereken DAO'ların tescil edildikleri hukuk düzeninde vergi yükümlülükleri vb. sorunlarla yüzleşmeleri muhtemeldir. Bu durumda DAO'ların şirket veya vakıf olarak tescil edilmesi uygulamada anlamlı olmasa dahi hukuken hak elde etmek isteyen birtakım DAO'ların bu yolu tercih ettiği gözlemlenmektedir.

Önemli kripto varlık projelerinin özellikle merkezsizleşmeyi sağlamak amacıyla DAO'dan farklı veya onun yanında hukuken tescil edilmiş veya edilmese dahi vakıf veya dernek gibi adlandırılan birliklerle yönetildiği gözlemlenmektedir. Örneğin Ethereum Foundation, Ethereum zincirinin gelişiminde en önemli aktördür[656]. Bu dernek ve vakıfların ilgili topluluk için büyük önem taşıdığı da yadsınamaz. Bu sebeple bu birliklerin kimlerden oluştuğunun belirlenmesi, çalışma usulleri, kendilerine yapılan talepleri işleme usulleri gibi rehber niteliğinde yumuşak hukuk kurallarının uluslararası örgütlerce ve devletlerce geliştirilmesi yol gösterici nitelikte olacaktır. Bunun yanında, bu birlikler üzerinden müdahale edilemeyen merkeziyetsiz yapılara yönelik, zorlayıcı olmasa dahi zincir aktörlerine rehberlik edecek tavsiye niteliğinde yöntemlerin geliştirilmesi gerekmektedir.

Şu haliyle sistemin kendisine, yönetimini sağlayan DAO'lara, mutabakat mekanizmasında seçilen temsilcilere (delegated POS bakımından) farklı kişilikler tanınması ileride gündeme gelebilse dahi günümüz Türk hukuku bakımından bunların kişiliğinin bulunmadığı ifade edilebilir. Kişiliği olmayan kripto varlıkların da hak süjesi, yani kişi bakımından sınıflandırılması mümkün değildir. Gelecekteki kişilik tartışmalarında, tanınacak statünün mahiyeti kritik rol oynayacaktır. Bu noktada, söz konusu yapıların merkeziyetsiz bir uygulama üzerindeki bir görünüm mü olduğu, yoksa hukuken tamamen yeni bir varlık türü olarak mı kabul edileceği temel ayrım noktasını oluşturacaktır. Kanaatimizce, yapay zekâ ajanlarının merkeziyetsiz yapılarda kendi iradeleriyle hareket et-

---

655 Sinan Şahbudak, *Merkeziyetsiz Otonom Organizasyonlar (DAO'lar) ve Dijital Şirketler*, 237 vd.

656 Peder Østbye, "Who Is Liable If a Public Cryptocurrency Protocol Fails?", *SSRN Electronic Journal*, çevrimiçi erken görünüm, 2019, 4, https://doi.org/10.2139/ssrn.3423681; Robby Houben ve Alexander Snyers, "Cryptocurrencies and Blockchain Legal Context and Implications for Financial Crime, Money Laundering and Tax Evasion", 34.

me yetkinliğine ulaşmasına değin insan dışındaki hukuk süjeleri ancak insan iradesi veya onun dolaylı iradesi (tüzel kişilerde organ iradesine benzer şekilde) ile varlık kazanabilir. O halde bu türdeki kripto varlıkların hukuki ihtiyacı ayrı bir kişilik tanınmasıyla değil bu kişilik türlerinin merkezsiz sistemlerde nasıl kurulduğu, hukukumuzda ne zaman kurulmuş ve sona ermiş olacağına dair özel usulî düzenlemelerin yapılması ile karşılanabilir.

Hukuk düzeninde hak süjesinin bizatihi var olması, başka bir deyişle pasif durumu, onun hukuken korunan menfaatlerini (şahıs varlığı hakları vb.) oluştururken; aktif davranışları elde ettiği diğer menfaatleri (alacak ve ayni haklar gibi malvarlığı haklarını) kapsamaktadır[657]. Süjenin bu iradi hareketleri (hukuki işlemler ve fiiller) aynı zamanda hukuken önem arz eden sonuçlar doğurur. Bunun yanı sıra hukuk süjesinin, üçüncü kişilerin ve nesnelerin korunmasına yönelik hukuki yükümlülükleri de mevcuttur. Bu sorumluluklar, pasif olarak birlikte yaşamın getirdiği ödevler olabileceği gibi, süjenin kusurlu veya tehlike yaratan eylemleri neticesinde ortaya çıkan sonuçlardan (haksız fiil veya borca aykırılık) da doğabilir[658]. Netice itibarıyla kripto varlıklar ve bunlara ilişkin kriptografik işlemler; sadece hak süjesi (kişilik) bakımından değil, süjenin sahip olduğu haklar, gerçekleştirdiği hukuki işlemler/fiiller ve katlanmak zorunda olduğu sorumluluklar ekseninde de somut sonuçlar doğurma potansiyeline sahiptir. Bu sebeple çalışmamızın devamında kripto varlıkların hukuki niteliği; hak kategorileri, hukuki fiil/işlem kuramı ve sorumluluk hukuku çerçevesinde ayrı ayrı incelenecektir.

3. Özel Hukuktaki Hak Kategorileri Bağlamında Kripto Varlıklar

Hak kuşaklarına ilişkin görüşler saklı kalmak kaydıyla, haklar münhasıran kişiye aittir. Kişinin bu hakları temel hak ve özgürlüklerinde olduğu gibi sadece var olması ile elde ettiği kabul edilir. Bu kapsamda gerçek kişiler tam ve sağ doğum koşuluyla ana rahmine düştükleri andan itibaren; hükmî şahıslar ise hukuken tanınan usule göre varlık kazandıkları anda bu hakları elde ederler. Kripto varlık teknolojisinin, mevcut hak kategorileri-

657 M. Kemal Oğuzman, Özer Seliçi, ve Saibe Oktay Özdemir, *Kişiler hukuku*, 41.

658 Kemal Gözler, *Hukukun Temel Kavramları*, 17. Baskı (Bursa: Ekin, 2019), 141; M. Kemal Oğuzman ve Nami Barlas, *Medenî Hukuk*, 25. Bası (İstanbul: Vedat Kitapçılık, 2019), 178.

ne özü itibarıyla yeni bir sınıf eklemediği değerlendirilmektedir[659]. Ancak kişilerin bu menfaatlerinin kripto varlık alanında korunması önem arz etmektedir.

Bu çalışmada tüm hakların kapsamlı bir tasnifi ve analizi hedeflenmemektedir. Çalışma kapsamında, kamu hukuku disiplini içindeki temel hak ve ödevlerin kripto varlık ekosistemindeki özel görünümlerine değinilmekle iktifa edilmiştir. Örneğin akıllı sözleşmeler ile siyasi hakların kullanımına ilişkin yeni çözümler getirilmektedir. Bir akıllı sözleşme ile hangi siyasi partinin parlamentoda kaç temsilcisinin olacağına dair algoritmalar geliştirilebilir. Bu alanda daha detaylı çalışmaların yapılmasına ihtiyaç vardır. Bununla birlikte, özellikle özel hukuk hakları bağlamında geliştirilen sınıflandırmanın; somut örnekler, sunduğu imkânlar ve uyuşmazlık potansiyeli taşıyan alanlar ekseninde incelenmesi gerekli görülmüştür.

a. İleri Sürüldüğü Çevre Açısından

İleri sürüldüğü çevre açısından haklar, mutlak haklar ve nisbi haklar olarak ayırıma tabi tutulmaktadır[660]. Mutlak ve nisbi haklar arasındaki temel farkı, bu hakların kimlere karşı ileri sürülebileceği ve kimler üzerinde uyma yükümlülüğü doğurduğu hususu oluşturmaktadır. Nisbi haklar, bir hukuki ilişkiye dayalı olarak doğan haklardır. Örneğin alacak hakkı bir hukuki ilişkiden sadece o ilişkinin taraflarına ait yetki ve yükümlülükleri içeren haklardandır. Mutlak haklar ise ilişkinin tarafı olmaktan dolayı değil, kişiye doğrudan bağlı ve ihlal edebilecek herkese karşı savunma yetkisini veren haklardır. Bu doğrultuda mutlak haklara herkesin riayet etmesi gerekirken nisbi haklarda bu yükümlülük yalnızca hukuki ilişkinin tarafları ile sınırlıdır[661].

Kripto varlıklar dağıtık defter teknolojisi üzerinde mevcut olan varlıklardır[662]. Zincir üzerinde işlemler kural olarak girdi ve çıktı ola-

---

659 Nicola Ann Harvey, "The Legal Classification of Cryptocurrency in South African Law: An Argument for Classification As Currency", 48.

660 Karma haklar olması gerektiği yönündeki bilgilendirme için bkz. Mesut Serdar Çekin, "Kripto Varlıklar Üzerinde Gerçekleştirilen İşlemlerin Borçlar Hukuku ve Eşya Hukuku Açısından Değerlendirilmesi", *İstanbul Medipol Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, çevrimiçi erken görünüm, 2022, 8, https://doi.org/10.46547/imuhfd.2022.09.1.01.

661 Müge Çetin, *Sermaye Piyasası Hukuku Bakımından Kripto Varlıklar* (2023), 39 vd.; Pınar Çağlayan Aksoy, "The Applicability of Property Law Rules for Crypto Assets", 195.

662 Aybüke Keskin, "Legal and Regulatory Approaches to Crypto Assets in Capital Markets", *Balikesir Üniversitesi Hukuk Dergisi* 2, sy. 1 (2025): 52; M. Fatih Cengil, "Kripto varlıkların saklanmasına ilişkin sözleşmelerin hukuki niteliği", *Çukurova*

rak hesaplar arasında yapılan işlemlerdir. Dolayısıyla, kripto varlıkların doğası gereği yalnızca hukuki ilişkinin tarafları arasında ihlal edilebileceği varsayımından hareketle, bu varlıkların münhasıran nisbi hak niteliğinde olup olmadığı tartışılmalıdır. Kanaatimizce kripto varlıklar hem nisbi haklar hem mutlak hakların konusunu oluşturabilir[663]. Öğretideki bir yaklaşımdan hareketle;[664] kripto varlıkların adi ortaklık sözleşmesiyle işlediği, zincirin ise ortaklıktaki varlıkları ve işlemleri oluşturduğu, dolayısıyla burada nisbi hakların söz konusu olacağı sonucu çıkarılabilir. Fakat kripto varlıklara ilişkin korumalar sadece zincir üzerinde gerekli değildir. Hatta çoğu durumda zincir üzerindeki otomasyon ile varlıkların hukuken ayrıca korunmasını gerektirmeyecek şekilde otomatize edildiği ifade edilebilir. Kuru kod alanında varlık gösteren bu yapıların, ıslak kod (hukuk) alanındaki karşılığı; hakkın bir ilişkiye nispeten mi yoksa kendiliğinden mi korunduğuna göre belirlenmelidir. Bu bağlamda kripto varlıklar, somut olayın özelliklerine göre hem nisbi hem de mutlak hak niteliği kazanabilmektedir. Dolayısıyla kanaatimizce kripto varlıklar sadece zincir üzerinde değil hem zincir üzerinde hem zincir dışında korunan ve çoğu zaman herkese karşı ileri sürme imkânı olan mutlak hak niteliğinde de olabilir. Bu kayıt sisteminin bir benzeri sicile kayıtlı varlıklar oluşturmaktadır. Kayıt üzerinde sadece taraflar arasındaki ilişkinin korunduğu düşüncesiyle hareket edilmesi; taşınmaz mülkiyetinin yalnızca tapu sicil kayıtları üzerinden ihlal edilebileceği varsayımıyla nisbi hak olarak nitelendirilmesi gibi hatalı bir sonuca yol açacaktır. Benzeri şekilde de zincir üzerinde var olan varlıkların da sadece nisbi hakkın konusu olmadığını ifade etmek gerekir.

Üniversitesi Hukuk Araştırmaları Dergisi, sy. Advanced Online Publication (Mart 2026): 233, https://doi.org/10.59399/cuhad.1869345. Aksi yönde bkz. Himmet Koç, "7518 Sayılı Kanunla Getirilen Düzende Kripto Varlıklara Yönelik Bir Analiz", 917.

663 Aksi yönde bkz. Argun Karamanlıoğlu, "Son Gelişmeler Işığında Kripto Paraların Hukuki Niteliği ve Kripto Para Borsalarına Dair Tespit ve Öneriler". Öğretideki bir görüşe göre bu korumalardan yararlanamayan kripto varlıklar haksız fiil vasıtası ile korunur. Berk Kapancı, "'Özel Hukuk Penceresinden Blok zincir: "Sanal Para" Değerleri ve "Akıllı Sözleşmeler" Üzerine Değerlendirmeler'", 119.

664 Raşit Tavus, *Blokzincir Sistemlerinde Mağdurun Tespiti*, 106 vd. Kripto varlıkların ortaklık hakkı vermediği yönünde bkz. Müge Çetin, *Sermaye Piyasası Hukuku Bakımından Kripto Varlıklar* (2023), 193. Verebileceği yönünde bkz. Sinan H. Yüksel ve Osman Gazi Güçlütürk, "Kripto Varlıkların İlk Arzi (ICO) ve Türk Hukukunda İlgili Düzenlemelerin Tespiti", 227.

Kripto varlıkların genellikle halka açık zincirler üzerinde varlık kazanması[665], bu varlıkların 'etkisi güçlendirilmiş nisbi hak' olma ihtimalini gündeme getirmektedir. Şöyle ki, nisbi haklar birtakım sicillere tescil edildiklerinde sadece hukuki ilişkinin taraflarına değil ayrıca ilişkinin sonradan tarafı olmuş kişilere karşı da ileri sürülebilir[666]. Bu hâliyle nisbi haklar, kural olarak ilişkinin tarafı olan belli bir kişiye karşı ileri sürülürken; tescil edildiklerinde ilişkinin tarafı olmayan üçüncü kişilere karşı da ileri sürülebilir hâle gelmektedir. Blokzincir yapısının aleni olması hasebiyle, bu kayıtların hukuken geçerli bir tescil teşkil edip etmeyeceği, her hukuk sistemi bakımından münferiden analiz edilmelidir. Türk hukuku nezdinde söz konusu siciller için özel bir düzenleme bulunmadığından[667], bu kayıtlar mevcut durumda alelade veri kaydı niteliğini haizdir. Yapılan işlemler en fazla adi yazılı belge niteliğinde olabilir[668]. Bu sebeple etkisi güçlendirilmiş nisbi hak kategorisi ile kripto varlıkların nitelendirilmesi yerinde değildir. Fakat gelecekte bu sicillerdeki kayıtların güvenilirliği daha somut biçimde ispatlandıkça[669] bu kayıtlara hukukun özel bir anlam atfetmesi mümkündür. Özellikle taşınmazların tokenizasyonu sonucunda tapu sicilindeki tescil ve şerh hükümlerinin[670] dağıtık defterlerde nasıl uygulanacağı belirlenmelidir. Bu konuda detaylı çalışmaların yapılmasına ihtiyaç bulunmaktadır.

aa. Mutlak Haklar

Mutlak haklar herkese karşı koruma sağlarken nisbi haklar ise belli bir ilişki sonucu o ilişkinin tarafları arasında ileri sürülebilen hakları ifade

---

665 Yunus Emre Bayzan, "Hukuki Açıdan Kripto Varlıklar", 118.

666 Mesut Serdar Çekin, "Kripto Varlıklar Üzerinde Gerçekleştirilen İşlemlerin Borçlar Hukuku ve Eşya Hukuku Açısından Değerlendirilmesi", 2022, 8.

667 Yunus Emre Bayzan, "Hukuki Açıdan Kripto Varlıklar", 124.

668 Bu konudaki tartışmalar için bkz. Doğa Ekrem Doğancı, *Blokzincirine Dayalı Akıllı Sözleşmelerin Hukuki Nitelikleri, Kuruluşu, Yorumu, İfası ve Bazı Örnek Hukuki Uygulamalar*, 384 vd.; Gergana Varbanova, "Legal Nature of Smart Contracts", 1034.

669 Bu yöndeki benzeri bir beklenti için bkz: Gönenç Gürkaynak vd., "Intellectual Property Law and Practice in the Blockchain Realm", *Computer Law & Security Review* 34, sy. 4 (Ağustos 2018): 858, https://doi.org/10.1016/j.clsr.2018.05.027.

670 Tapu sicilindeki tescil ve şerhler sınırlı sayı ilkesine tabidir. (Bkz. Gökhan Şahan, *Tapu sicilinde kişisel hakların şerhi* (Ankara: Seçkin Yayınları, 2020), 30; Akın Ünal, *Tapu sicilinde geçici tescil şerhi* (Ankara: Adalet Yayınevi, 2019), 23; Arif Kalkan, *Tapu Sicilinde Yolsuz Yazım ve Düzeltme* (İstanbul: Filiz Kitapevi, 2024), 45.) Ancak tokenize edilmiş varlıkların sicilde kaydının yine bu sınırlamaya tabi olup olmayacağı bir soru işareti olarak kalmaya devam etmektedir. Taşınmazların tokenizasyonu ve tapu siciline ilişkin hükümlerin nasıl uygulanacağına dair çalışmaların yapılması gerekmektedir.

eder. Mutlak hakkın konusunu; kişilik, velayet ve vesayet hakları gibi kişinin kendisi veya bir başka kişi üzerindeki hakları ile fikri ve ayni haklara konu olabilen, hak süjesi olmayan şeyler üzerindeki haklar oluşturur.

Kripto varlık ekosisteminde henüz tanınmış yeni bir hukuk süjesi ortaya çıkmadığından, mutlak haklar kategorisinde yer alan kişilik hakları, belirli istisnalar haricinde, geleneksel teoriden farklı bir nitelik arz etmemektedir. Karşılaşılan ilk sorun, dağıtık defter teknolojisi (DLT) sistemine işlenen kayıtların büyük bir kısmının teknik olarak silinmesinin mümkün olmamasından kaynaklanmaktadır[671]. Dolayısıyla DLT kayıtlarındaki hukuka aykırı içeriklerin imha edilememesi hem hak ihlalinin süreklilik kazanarak kalıcılaşmasına hem de kişilik hakkının bir tezahürü olan unutulma hakkının[672] teknik bakımdan imkânsızlaşmasına yol açmaktadır[673]. Bu sebeple kanaatimizce, silinemez[674] kayıtların dağıtık defterlere işlenmesi suretiyle başkalarının onur, haysiyet ve özel hayatın gizliliği gibi kişilik değerlerine yönelik saldırılara ilişkin yaptırımlarda özel düzenlemeler yapılması gerekmektedir. Örneğin, blokzincir aracılığıyla işlenen hakaret eylemlerinin, yalnızca aleniyet veya basın-yayın yoluyla işlenen nitelikli hâller kapsamında değerlendirilmesi yerine, konuya özgü müstakil bir kanuni düzenlemeye tabi tutulması ve nitelikli hâl öngörülmesi isabetli olacaktır. Özellikle kişilerin mahrem verilerinin rızasına aykırı şekilde zincire işlenmesinde yeni suç tipi veya daha ağır cezaları öngören yaptırımların olması gerekir. Diğer bir örnek olarak; on üç yaşındaki bir çocuğa ait müstehcen içerikli görsellerin blokzincire doğrudan veri olarak işlenmesi[675] durumu varsayılabilir. Bu verilerin imhasının imkânsızlığı gözetilerek,

---

671 Bilâl Toprak, "Blokzincir, Veri Koruma ve Genel Veri Koruma Tüzüğü", *Marmara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Hukuk Araştırmaları Dergisi* 28, sy. 1 (Haziran 2022): 620, https://doi.org/10.33433/maruhad.1093624; Matthias Lehmann, "Who Owns Bitcoin: Private Law Facing the Blockchain", *Minnesota Journal of Law Science and Technology* 21, sy. 1 (t.y.): 96.

672 Oğuz Usta, *Kişilik Hakkı Bağlamında Unutulma Hakkı* (Ankara: Adalet Yayınevi, 2023), 121 vd.

673 Pınar Çağlayan Aksoy, "Akıllı Sözleşmelerin Dünü, Bugünü ve Yarını: Karşılaştırmalı Bir Değerlendirme", *Vergi Dünyası Dergisi* 42, sy. 494 (2022): 27.

674 Tüm kayıtların silinemez olmadığı ve çeşitleri için bkz. Angela Walch, "The Path of the Blockchain Lexicon (and the Law)", *Review of Banking & Financial Law* 36 (2017): 741.

675 Resim ve video vb. büyük verilerin zincir üzerine doğrudan bir veri olarak değil aslında sunucuda saklanan erişilebilir bağlantının işlenmesi ile yapılması sebebiyle merkezi sunuculardan bu içeriğin kaldırılması hali hazırda kullanılan bir önleme tedbiridir. Fakat

fail hakkında daha ağır ve caydırıcı cezai müeyyideler öngörülmelidir. Ayrıca kanaatimizce yapılacak düzenlemeler ile veya yol gösterici rehberlerde (yumuşak düzenlemeler – soft law) bu tür verilerin node'lar üzerindeki kayıtlarının, ortak mutabakat yoluyla silinmesi veya erişime kapatılması gibi çözüm mekanizmalarının belirlenmesi gerekmektedir. Örneğin, Bitcoin ağı üzerindeki bir veri kalıcı bir ihlal teşkil etse dahi, bu verinin takibini mümkün kılan izleme araçları (*trackers*), söz konusu içeriklerin merkezi olarak paylaşılmasını engelleyebilir veya bu verilerin sistem dışına itilmesini sağlayabilir.

Blokzincire kalıcı olarak kaydedilen verilere müdahale teknik olarak kısıtlı olsa dahi, bu içeriklere erişimin zorlaştırılması ve filtrelenmesi kabildir. Keza zincir üzerindeki verilere genellikle bir merkezi arayüz ile erişim sağlanmaktadır. İşte bu tür merkezi kurumlarda standart hâle gelmiş erişim engelleme tedbirleri uygulanabilir. Fakat arayüz düzeyinde yapılan bu engellemeler tam olarak istenilen sonucu oluşturmayabilir. Mesele bir metaforla izah edilecek olursa; şehir meydanında kontrolden çıkmış bir hâlde dönen, temas ettiği her süjeye zarar veren ve devinim kabiliyeti süreklilik arz eden bir robotun varlığı varsayılabilir. İşte bu robotik top teknik olarak durdurulamıyorsa dahi topa diğer insanların erişmesini engellemek için etrafına koruyucu bir duvar örülebilir. Bu duvar erişim engelleme yöntemleri olabileceği gibi bazen de yeni tasarlanacak zincirler bakımından zararlı içeriklerin kaydını engelleyen önleyici tedbirler olabilir. Bunun yanında var olan bu içeriklerin silinmesine dair geliştirilecek yeni sözleşme[676] veya kayıt standartları geliştirilebilir. Örneğin, Avrupa Birliği (AB) Veri Yasası'nın 36/1(B) maddesi; kişisel veri paylaşımı içeren akıllı sözleşmelerde *"killswitch"* (durdurma düğmesi)[677] benzeri bir sonlandırma

bu veri doğrudan zincir üzerinde saklanıyorsa işte o zaman doğrudan muhatap alınabilecek bir sistem bulunmamaktadır.

[676] Öğretide bir görüşe göre %51 saldırısı ile bu verilerin silinmesi mümkündür. Ayrıca anlamsızlaştıracak veri eklenebilir. Bkz. Bilâl Toprak, "Blokzincir, Veri Koruma ve Genel Veri Koruma Tüzüğü", 612 vd. Fakat bu saldırıyla veri değiştirme hem merkezsizleşmesi teşvik edilmesi gereken sistemler için merkezileşmeye sebep olur hem de çoğu durumda çok yüksek maliyeti olduğu için uygulanabilir çözüm değildir. Ayrıca yeni bloklar ile eski bloktaki verin değiştirilmesi mümkün olmadığı için yazarın da ifade ettiği üzere eski veriye ulaşımı engellemeyecektir.

[677] "Germany and Italy Propose EU 'Kill Switch' for Global Stablecoins", Euronews, 09:00:19 +02:00, 62000, https://www.euronews.com/business/2026/04/02/germany-and-italy-propose-eu-kill-switch-for-global-stablecoins; López-Ibor Abogados - Alfonso Lopez-Ibor ve Olivia López-Ibor, "Smart Contracts and the 'Kill Switch Clause'

mekanizmasının bulunmasını zorunlu kılmaktadır[678]. Ancak bu tür sonlandırma veya silme komutları, verinin ve sözleşmelerin merkeziyetsiz yönetimi ilkesiyle çelişmektedir. Benzeri bir düzenlemeyi kendi hukukumuz açısından öngörmeden önce sektördeki yeni teknolojileri hukuka aykırı hale getirecek bu düzenleme yerine merkezsizliğe zarar vermeden bunun nasıl yapılabileceğine dair çözümlerin üretilmesi gerekir. Merkezi müdahale yetkisi ve tanımlanabilir aktörler öngören akıllı sözleşmeler, teknolojik özerklik ilkesiyle çeliştiğinden; bu durumda hukuk düzeni, merkezsizlik iddiasını bir paravan olarak kullanan süjeleri denetleme sorunuyla karşı karşıya kalmaktadır. Keza bu kadar merkezi müdahale yetkisi olan tespit edilebilir kişiler ve sistemler öngören akıllı sözleşmelerin talep ediliyor olması aslında amaçlanan merkezsizlik ile çelişmektedir. Pratikte bu tür verilerin bulunmadığı gerçek merkeziyetsiz sistemlerde söz konusu düzenlemenin uygulanamayacağı düşünüldüğünde; geriye sadece merkeziyetsizliği bir paravan olarak kullanan kişilerin düzenlenmesi ihtimali kalmaktadır. Gerçek merkezsiz bir yapının ilgili yargı çevresinde bu özelliklere sahip olarak hem de merkezi olmasını nasıl sağlayacağı tartışma konusudur[679]. Bu bağlamda ihdas edilecek uyumlu standartların (*harmonized standards*); yalnızca hangi kodların kullanılacağını değil, merkeziyetsiz bir akıllı sözleşme yapısında bu standartlara işlevsel olarak nasıl riayet edileceğini de açıklığa kavuşturması önem arz etmektedir. Her ne kadar ilgili düzenleme neredeyse tüm kripto varlık projelerinde uygulanacağında dair bir yapı tasarlamış olsa dahi bu teknik olarak mümkün değildir. Kaldı ki bu zincirlerde bir merkez bulunmadığı için ne KVKK hükümleri ne de GDPR veya EUDA, yer bakımından uygulanma sınırları içine dâhil edilebilir[680] .

Bu tür ihlallerin geri dönüşünün olmaması sebebiyle asıl önleyici mekanizma, ihlalin ağırlığıyla orantılı cezai yaptırımların uygulanmasıdır. Fakat şimdilik teknik olarak silinemez olduğu düşünülen bu verilerin silinmesi veya koruyucu diğer tedbirlerin geliştirilmesi geri dönülmez zararların oluşmaması bakımından önem arz eder. Dolayısıyla, bu konuda Ar-Ge faaliyetlerine devlet düzeyinde destek sağlanması elzemdir.

---

in European Law", Lexology, 17 Nisan 2024, https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=e6cbaf96-2cc0-4dfd-b93e-9835670d0afb.

678 Aybike Berber, "Akıllı Sözleşmelerin Avrupa Birliği Veri Hukuku Çerçevesinde Değerlendirilmesi", 120.

679 Pınar Çağlayan Aksoy, "Akıllı Sözleşmelerin Dünü, Bugünü ve Yarını: Karşılaştırmalı Bir Değerlendirme", 28.

680 *Kişisel Verilerin Korunması Hukuku ve Blokzinciri Teknolojisi Raporu*, 23 vd.

Kişilik hakkına ilişkin kripto varlık projelerinde önem arz eden diğer bir husus ise, kişisel verilerin blokzincir teknolojisiyle korunmasının getirdiği imkânlardır. Açık anahtar kriptografisi; aracısız veri aktarımını ve sisteme güven duyma zorunluluğu olmaksızın işlem yapılabilmesini sağlayarak birçok faydalı gelişmeye zemin hazırlamaktadır[681]. Örneğin CVC ve SelfKey gibi projeler, merkeziyetsiz uygulamalarla etkileşim sırasında hangi verilerin sıfır bilgi kanıtı[682]teknolojisiyle ifşa edilmeden doğrulanabileceğine[683] veya hangilerinin sadece muhatabın erişimine açılacağına dair teknolojiler geliştirmektedir[684]. Özel sektör öncülüğünde ilerleyen bu alanın, özellikle kişisel verilerin korunması bakımından önemi açıktır. Bu sebeple, kamu gücüne sahip aktörlerce de bu alanda Ar-Ge çalışmaları yapılması yerinde olacaktır. Öte yandan özellikle kişinin klasik anlamda kendi verilerini özellikle vatandaşlık verilerini sadece devlet üzerinden doğrulayabildiği ve bunun için devletin doğrulama teknolojileri (kimlik kartı, e-devlet entegrasyonları) gibi yöntemlerin kullanıldığı mevcut durumun yerine; kişinin veriye bizzat sahip olarak kendisini doğrudan doğrulayabileceği bir geleceğin öngörüldüğü ifade edilmelidir. Özellikle seçimlik bilgi paylaşımı veya 'sıfır bilgi' ile doğrulama yöntemleri, en önemli vaatler arasındadır[685].

Kişilik hakkı bağlamında blokzincir üzerinde açık anahtardan, hesapta bulunan mal varlığına kadar çoğu veri kişisel veri hükmündedir[686]. Kanaatimizce bu sorun, kişisel veri tanımının ve mevzuatta koruma altına alınan verilerin kapsamının çok geniş tutulma çabasından kaynaklanmaktadır. Metaforik bir ifadeyle; KVKK m. 3 kapsamındaki geniş tanım, internet tabanlı teknolojilerde kalemle atılan imzanın kişisel veri sayılmasının öte-

---

681 Yusuf Mansur Özer, *Kişisel Verilerin Korunmasında Blok Zinciri Modeli: Vaatler ve Hukuki Engeller*, 123 vd.

682 Sıfır bilgi kanıtı aslında bir bilgiye kişinin sahip olduğunu olasılık olarak ispatlayan yöntemdir. Basit bir metafor ile kişinin kapı şifresini bildiğini ispatlaması için şifreyi karşı tarafa aktarıp doğrulamasını istemek yerine kapıyı açtığını göstermesi olarak tanımlanabilir.

683 Yusuf Mansur Özer, *Kişisel Verilerin Korunmasında Blok Zinciri Modeli: Vaatler ve Hukuki Engeller*, 130 vd.

684 Ali İhsan Akbulut, "Blok Zinciri Teknolojisinin Matematiksel Temelleri ve Bazı Uygulamaları", 80.

685 Yusuf Mansur Özer, *Kişisel Verilerin Korunmasında Blok Zinciri Modeli: Vaatler ve Hukuki Engeller*, 127 vd.

686 *Kişisel Verilerin Korunması Hukuku ve Blokzinciri Teknolojisi Raporu*, 28 vd.

sinde, kalemin ve ucunun dahi veri kabul edilmesine denk düşmektedir. Nitekim kişisel veri ve işlenmesi tanımı bu kadar geniş tutulduğu için modern dünyada elektronik ortamda neredeyse KVKK kurallarına uygun şekilde bir proje yönetmek, herhangi bir işlem yapmak imkânsız hale gelmiştir. Hukuk tekniği bakımından yapılan her işlemde açık anahtar şifreleme kriptografisi bulunduğu için yapılan her işlem kişisel veri işleme hükmünde kabul edilir. Aslında veri işleme amacıyla yapılmasa dahi teknik olarak bu sonuç doğmaktadır. Blockchain Türkiye Platformu tarafından hazırlanan raporda[687] değinilen sorunlar analiz edildiğinde; blokzincir teknolojisi ile kişisel veri hukukunun uyumlu hale gelebilmesi için kanunun köklü biçimde değiştirilmesi veya bu alana özgü istisnaların getirilmesi zorunlu görülmektedir[688]. Kaldı ki ilgili raporda üretilen çözümler, ya merkeziyetsizleşme ile neticelenmekte ya da esasen bu teknolojinin kullanılmaması tavsiyesi ile son bulmaktadır.

Kişinin maddi ve gayri maddi mallar üzerindeki hakları da mutlak hakların konusunu oluşturmaktadır[689]. Ayni haklara ilişkin değerlendirmeler malvarlığı hakları başlığında[690] incelendiği için tekrardan kaçınmak maksadıyla bu başlık altında değerlendirilmemiştir.

Fikri ve sınai haklar bakımından özellikle önem arz eden telif, marka, patent ve tasarım gibi kurumların ve bunların sağladığı korumanın iki açıdan değerlendirilmesi gerekir. Bunlardan ilki, söz konusu kodların bizatihi korunmasına ilişkindir[691]. Bu bağlamda, kripto varlık yazılımının açık kaynaklı olup olmaması, koruma rejimi açısından bir farklılık yaratmamaktadır[692]. Açık kaynak olmasa dahi, kripto varlıklar bu haklar kapsamında bilgisayar programı olarak nitelendirilerek koruma altına alınmaktadır[693].

---

687 *Kişisel Verilerin Korunması Hukuku ve Blokzinciri Teknolojisi Raporu*.

688 Mesut Serdar Çekin, "Borçlar Hukuku ile Veri Koruma Hukuku Açısından Blockchain Teknolojisi ve Akıllı Sözleşmeler", 337.

689 Aksi yönde bkz. Argun Karamanlıoğlu, "Son Gelişmeler Işığında Kripto Paraların Hukuki Niteliği ve Kripto Para Borsalarına Dair Tespit ve Öneriler"; Berk Kapancı, "'Özel Hukuk Penceresinden Blok zincir: "Sanal Para" Değerleri ve "Akıllı Sözleşmeler" Üzerine Değerlendirmeler'", 119.

690 Bkz. aşağıda "(a) Malvarlığı Hakları

691 Canan Kösetürk Baş, "İslam Hukukunda Semen Olma Yönüyle Kripto Varlıklar", 274.

692 Pedro Franco, *Understanding Bitcoin Cryptography, Engineering, and Economics*, 6.

693 Birçok blokzincir ve DAG patent başvurusu bulunduğu noktasında bkz. Gürkaynak vd., "Intellectual Property Law and Practice in the Blockchain Realm", 851. Çalışmanın yazıldığı sırada bu sayı 50 bini geçmiştir. "Wipo - Search International and National Patent

Bu alandaki yeni teknolojiler fikri mülkiyet bakımından genel kurallar ile korunabilir[694]. Ancak kripto varlık teknolojisi, patent ve marka tescil sistemlerinin merkeziyetsiz ve küresel bir yapıya dönüşmesi ihtimalini gündeme getirmiştir. Bu sebeple fikri ve sınai hakların blokzincir üzerinde kaydına ilişkin birçok proje geliştirilmektedir[695]. Dünya Fikri Mülkiyet Örgütü (WIPO) de yayımladığı rapor ile kripto varlık teknolojilerinin; oluşturma, koruma, yönetim ve ticarileştirme bakımından hem yıkıcı hem de dönüştürücü bir potansiyele sahip olduğunu ifade etmektedir. Fakat özellikle birlikte çalışabilirlik, yönetişim, ölçeklenebilirlik, kapasite geliştirme ve yasal çerçeveler bakımından sakıncalarının olabileceğini ifade etmektedir[696]. Bu bakımdan kripto varlıklar ve özellikle blokzincir kullanılarak kayıtların güvenliğinin sağlanması mümkündür. Fakat bu kayıtların WIPO veya ilgili ülkenin hukukunca korunması için tanınması gerekir. Hukuki bir tanıma olmadığı müddetçe, bu kayıtların resmi sicil niteliği kazanması mümkün değildir[697]. NFT gibi bölünemez ve parça niteliğindeki kayıtların kullanılarak hem tescil hem de bununla lisans verilmesi gibi sistemlerin tasarlanması mümkündür. Hukuki manada bu tür tokenlar, ilgili ülke hukuku bakımından ayrıca tanınmadığı sürece internette yayımlanmış sıradan kayıtlar gibi hüküm ifade eder. Bu sebeple Dünya Fikri Mülkiyet Örgütü veya ilgili ülkelerce tanınmamış zincirlere kayıt yapılması ve bunun sonucunda sertifika verilmesi konusunda dikkatli olunmalıdır. Ayrıca, bu tür sistemlerin gerçekte var olmayan bir hukuki korumayı vaat etmesi halinde; doğan zararlardan dolayı tazminat sorumluluğu doğabileceği gibi, eylemin dolandırıcılık suçunu oluşturduğu sonucuna da varılabilecektir.

Sonuç olarak, kripto varlıkların mutlak hakka konu olmaları mümkündür. Ancak ayni haklar, kişilik hakları, fikri ve sınai haklar bakımından henüz gerekli düzenlemeler yapılmadıkça; bu varlıklar hukuk düzeni nezdin-

Collections", erişim 09 Temmuz 2025, https://patentscope.wipo.int/search/en/result.jsf?_vid=P11-MCWBQJ-21421.

694 Vergi Konseyi, *Kripto Varlıkların Vergilendirilmesi Çalışma Grubu Raporu*, 217 vd.

695 "Bernstein.Io - Blockchain for Intellectual Property", Bernstein.Io, erişim 09 Temmuz 2025, https://www.bernstein.io; "Ipverse", erişim 09 Temmuz 2025, http://www.ipverse.io/#about.

696 "Blockchain Technologies and IP Ecosystems: A WIPO White Paper". Benzeri düşünceler için bkz: Gürkaynak vd., "Intellectual Property Law and Practice in the Blockchain Realm", 856 vd.

697 Bu alanda kimi projelerin fikri mülkiyetin zincir üzerine kaydı ile korunacağı yönündeki iddiaları sadece pazarlama yöntemidir. Bu tür ifadeler hukuki uyum sağlanmadığı sürece yanıltıcı reklam niteliğindedir.

de yeterince korunmayan bir yapıda kalmaya devam edecektir. Kanaatimizce hukuken cismani varlığı bulunmayan bu tür varlıklar için özel bir mülkiyet rejimi düzenlenene kadar, taşınır mülkiyetine ilişkin hükümlerin kıyasen uygulanması gerektiği değerlendirilmektedir.

bb. Nisbi Haklar

Kripto varlıklar üzerindeki haklar, nitelikleri gereği mutlak veya nisbi hak olabilir[698]. Ancak bu durum, aynı kripto varlığın hukuki niteliğinin farklı sebeplerle değiştiği anlamına gelmemektedir. Aynı varlık, bir alacak hakkına konu olduğunda nisbi hak kapsamında değerlendirilirken; kullanma, yararlanma ve tasarruf yetkilerini barındırması sebebiyle mülkiyet hakkına, dolayısıyla ayni hakka da konu teşkil etmektedir. Örneğin, bir ETH transferine dair borç nisbi hakkın konusunu oluştururken, bu değer üzerinde sahiplik bulunduğu sürece cüzdan sahibinin mutlak hakkı devam eder. Bu çerçevede, nisbi hakların belirli bir hukuki ilişkiye dayalı olarak nitelendirilmesi, varlığın temel hukuki niteliğini değiştirmemektedir. Zira hakkın konusu olması ile varlığın hak olarak nitelendirilmesi farklıdır[699]. Ancak bir kripto varlığın varlık seviyesi olarak nisbi hakkı oluşturması da mümkündür. İlişkiye bağlanan menfaatler ve yükümlülükler bakımından ayrı sonuçlar doğduğu için kripto varlıklar nisbi hakkın konusunu oluşturabilir[700].

Nisbi haklar hukuki işlemlerden doğduğu gibi haksız fiil veya sebepsiz zenginleşmeden de doğar[701]. Haksız fiillere karşı korunan menfaatler, her-

---

698 OECD, *International Standards on Automatic Exchange of Information in Tax Matters*, 49. Aksi yönde bkz. Mesut Serdar Çekin, "Kripto Varlıklar Üzerinde Gerçekleştirilen İşlemlerin Borçlar Hukuku ve Eşya Hukuku Açısından Değerlendirilmesi", 2022, 10.

699 Yunus Emre Bayzan, "Hukuki Açıdan Kripto Varlıklar", 57.

700 İsviçre'deki bir görüşe göre kripto varlıklar ağ katılımcılarına karşı kripto varlığın sahipliği konusunda 'tanıma hakkı' (Anerkennungsrecht) vermektedir. Bu hak nisbî nitelikte ve kıymetli bir evrak olarak açıklanmaktadır. Bkz. Hans Caspar von der Crone, Franz J Kessler, ve Luca Angstmann, "Token in der blockchain–pri-vatrechtliche aspekte der distributed ledger technologie", *Schweizerische Juristen Zeitung* 114 (2018): 342. Fakat bu görüş katılımcıların bu konuda bir iradesinin olmadığı veya hiç bilgisinin olmayabileceği gerekçeleri ile eleştirilmektedir. Bkz. *Rechtliche Grundlagen Für Distributed Ledger-technologie und Blockchain in der Schweiz - Eine Auslegeordnung Mit Fokus Auf dem Finanzsektor*, Bericht des Bundesrates (Der Bundesrat, 2018), 64. Görüşün diğer eleştirileri için bkz. Yunus Emre Bayzan, "Hukuki Açıdan Kripto Varlıklar", 64.

701 David Fox, Sarah Green, ve Daniel J. Carr, *Cryptocurrencies in Public and Private Law*, 219.

kese karşı ileri sürülebildiği için mutlak hak niteliğindedir. Fakat bu hakkın ihlali sonucu ödenmesi gereken tazminat alacağı, kural olarak sadece hakkı ihlal eden kişiden talep edilebilir. Örneğin, hatalı bir işlem sonucu kripto varlığın yanlış bir cüzdana gönderilmesi durumunda, cüzdan sahibine karşı sebepsiz zenginleşme hükümlerine dayalı talepte bulunulabilir[702]. Bu talep hakkı, niteliği gereği nisbidir. Bir sözleşmedeki açıktan faydalanılarak kötü niyetli kişilerin başkalarının kripto varlıklarını ele geçirmesi durumunda, haksız fiil sebebiyle doğan bir alacak hakkı bulunur. Bir DeFi protokolündeki kod hatasından faydalanarak fonları çeken bir saldırgan, protokole (veya fonları çalınan kullanıcılara) karşı borç altına girer. Mağdurların bu fonları geri talep etme hakkı, sadece o saldırgana karşı ileri sürülebilen, tipik bir haksız fiile dayalı nisbi haktır. Bununla birlikte, özellikle NFT gibi gayri misli nitelikteki kripto varlıklar söz konusu olduğunda, mülkiyet hakkına dayalı mutlak koruma kapsamında istihkak davası açılması da mümkündür.

Para ve hamiline yazılı senetlerin, emin sıfatıyla zilyet olmayan kişiden iyi niyetle edinilmesine sonuç bağlayan TMK m. 990 hükmünün, kripto varlıklar için uygulanıp uygulanmayacağı belirlenmelidir. Kanaatimizce kripto varlıklar birçok durumda para veya hamiline yazılı senet gibi değerlendirilebilir[703]. Bu haliyle zincir üzerinden iyi niyetin bulunmadığının ispatı çoğu durumda mümkün olmayacaktır. Zira TMK m. 3 uyarınca iyi niyetin varlığı asıl olup blokzincir teknolojisinin yapısı gereği, iktisap edenin iyi niyetli olmadığının ispatı teknik açıdan oldukça güçtür[704]. O halde

---

[702] İstanbul Bölge Adliye Mahkemesi 3. Hukuk Dairesi E. 2020/1259 K. 2020/1159 T. 15.10.2020, erişim 31 Ocak 2026, https://lib.kazanci.com.tr/kho3/ibb/files/dsp.php?fn=is-istanbulbam-3hd-2020-1259.htm.“*talep üzerine davacıya ait www.koineks.com isimli sistemde meydana gelen anlık bir hata sebebi ile davalının çekim talebinde bulunduğu 0,66737876 adet Bitcoin (BTC) isimli kripto varlığın bir defa gönderilmesi gerekirken, hata ile 2 defa gönderildiğini, hatalı işlem sebebi ile davalının gönderim tarihindeki kur değeri üzerinden sebepsiz zenginleştiği*” kabul edilerek sebepsiz zenginleşmenin konusu olabileceği kabul edilmektedir.

[703] Fatih Bilgili ve M. Fatih Cengil, *Blockchain ve Kripto Para Hukuku*, 179. Aksi yönde bkz. Yunus Emre Bayzan, “Hukuki Açıdan Kripto Varlıklar”, 123.

[704] Dijital varlıkların iyi niyet ile kazanılmasına ilişkin olarak UNIDROIT Prensibi m. 8 masum kazanım kavramı altında yeni bir kavram ile düzenleme yapmıştır. Burada iyi niyet benzeri bilmeme veya bilmesi gerekmeme halinin korunduğu görülmektedir. International Institute for the Unification of Private Law, *UNIDROIT Principles on Digital Assets and Private Law* (Rome: International Institute for the Unification of Private Law (UNIDROIT), 2023), 61 vd., https://www.unidroit.org/wp-content/uploads/2024/01/Principles-on-Digital-Assets-and-Private-Law-linked-1.pdf.

kripto varlıklar hem hukuki işlem hem de diğer sebeplerle nisbi hakkın konusunu oluşturabilir.

Nisbi hakların etkisinin güçlendirilmesi, üçüncü kişilerin aleni sicil-ler[705] vasıtasıyla söz konusu hakka ilişkin bilgi sahibi olabilmesi imkânına dayandırılmaktadır[706]. Blokzincir aleni sicil teşkil etse dahi kişilere yüzler-ce zincir üzerindeki binlerce projede yer alan sözleşme ilişkilerini dışarı-dan öğrenme ve nisbi hakkın kendisine ileri sürülmesi yükümlülüğü yük-lemek, kanunca açıkça öngörülmediği sürece mümkün değildir. Örneğin, hem tokenize edilmiş hem de resmi sicile kayıtlı olup kiraya verilmiş bir motorlu taşıtın devri söz konusu olduğunda; blokzincir üzerinde kira şerhi bulunsa bile, bu kayıt resmi sicilde görünmediği için geçerli kabul edilme-melidir. Keza gemi sicili ve motorlu taşıt sicilinde kira şerhi bulunamaz. Dolayısıyla kanaatimizce bu durumda, hakkın etkisinin güçlendiği ve kira hakkının yeni malike karşı ileri sürülebileceği sonucuna varmak hukuken mümkün değildir. Fakat zincirdeki kayıtların hukuken aleni bir sicil olması ve burada yapılan kayıtlara nisbî hakkın etkisini güçlendirecek sonuçların tanınması mümkündür. Herkesin kolayca erişebildiği, halka açık bu kayıt-lara hukuki sonuçlar bağlanmasının gerekli olduğu ifade edilmelidir.

Bazen likidite havuzu veya kimi DeFi protokolleri bir nisbi hak yuma-ğına dönüşmektedir. Örneğin, merkezsiz bir borsada likidite sağlayan kişi-nin karşılığında aldığı likidite havuzu tokenı; havuzlardaki varlıklarını geri çekmeye dair alacak hakkının yanında, havuzda gerçekleşen işlemlerden dolayı kendi payına düşen komisyon gelirlerini alma hakkına ilişkin bir alacak hakkını da içerir. Bu likidite havuzu tokenı, niteliği gereği nisbi hak özelliklerini haizdir.

ERC -20 tokenları için öngörülebilen '*approve'* fonksiyonu, başka bir adrese ve genellikle de bir DeFi protokolüne kendi adına işlem yapma yet-kisi verir[707]. Bu bakımdan vekalet sözleşmesine benzer özellikler sergile-yen bir nisbi hak doğurabilir. Fakat eğer karşı tarafın kişiliği yoksa burada bir vekalet ilişkisinin olması mümkün değildir. Nitekim vekilin kişiliği bu-lunmalıdır.

---

705 Arif Kalkan, *Tapu Sicilinde Yolsuz Yazım ve Düzeltme*, 219.

706 İsmail Kayar, *Ticari İşletme Hukuku*, 11. Baskı (Ankara: Seçkin, t.y.), 199; Buğra Mertcan Koç, "Kripto Varlıkların Hukuki Niteliği", 145.

707 Dipanjan Das vd., "Understanding Security Issues in the NFT Ecosystem", *Proceedings of the 2022 Acm Sıgsac Conference on Computer and Communications Security*, 07 Kasım 2022, 669, https://doi.org/10.1145/3548606.3559342.

Her zaman nisbi hak niteliğinde olan kripto varlıklar da mevcuttur[708]. Örneğin, kripto varlıklar ilk arz edilirken başka bir kripto varlığın bir akıllı sözleşme adresine gönderildiği, karşılığında da vaat edilen tokenın işlemi gönderen cüzdana transfer edildiği ve ilk coin arzı (ICO) olarak adlandırılan yöntemlerde kullanılan akıllı sözleşmeler bulunmaktadır. Burada akıllı sözleşme, "önce gelen alır" (*first come first served*) ilkesi ile işliyor ise halka açık öneri niteliğindedir[709]. Alıcının ilgili transferi gerçekleştirmesi ile önerideki varlık otomatik ifa edilir. Böylece alıcının yaptığı işlem hem kabul hem de ifa niteliğini haiz olur. Bu haliyle alıcının yaptığı işlem, sözleşmenin kurulmasını sağlayan yenilik doğuran bir işlem olduğu gibi ifa ile tasarruf işlemi niteliğindedir. Ayrıca muhatabın ilgili tokenı devredeceğine dair açık öneri, sözleşme kurulması anı ile bir borç yükümlülüğüne dönüşür. Bu kapsamda alıcının nisbi bir hak olan alacak hakkı vardır. İşlem bittikten sonra alıcının kendi hesabı üzerindeki kripto varlık için kullanma, yararlanma ve tasarruf yetkisini içeren mutlak hakkı oluşmuştur. Böylece aynı anda bu hak devren iktisap edilmiştir. Bu haliyle ilgili akıllı sözleşme, sözleşmedeki borçlanma iradesi bakımından her zaman nisbi hak niteliğindedir. Öte yandan bazen ICO'lar belli kişilerin önceden belirlendiği gruplara yapılmaktadır. Beyaz liste (*whitelist*) kapsamındaki belirli kişilere yapılan öneri ise halka açık öneri değil, akıllı sözleşme kuralları ile bağlı ve süreli bir öneri (süreli icap) niteliğindedir[710]. Fakat bu durumda da yukarıdaki açıklamalar geçerliliğini sürdürür. Halka açık icap konusunda başka sorunlar ortaya çıkabilir. Aynı anda işlem yapmaya çalışan belki binlerce kişiden sadece bazılarının işleminin bloka dahil edilmesi, diğerlerinin işleminin iptal olması veya sözleşme şartı gereği olumsuz geri dönmesi sonucuyla karşılaşılır. Bu durumda halka açık öneriye rağmen icabı kabul beyanı ile örtüşen kişiler arasında hukuki anlamda borç ilişkisi doğsa dahi arz sona erdiğinde, artık sözleşmenin otomasyonu sebebiyle çoğu durumda sözleşmeden önce meydana gelen fiili imkânsızlık oluşur. Nitekim stok sınırı bulunan bu varlığın stoğu tükendiği andan itibaren artık sözleşme adresinin bunu ifa etmesi mümkün olmaz. Kabul beyanı karşıya ulaşmış olsa dahi

---

[708] Alexander Savelyev, "Some Risks of Tokenization and Blockchainizaition of Private Law", *Computer Law & Security Review* 34, sy. 4 (Ağustos 2018): 5, https://doi.org/10.1016/j.clsr.2018.05.010.

[709] Doğa Ekrem Doğancı, *Blokzincirine Dayalı Akıllı Sözleşmelerin Hukuki Nitelikleri, Kuruluşu, Yorumu, İfası ve Bazı Örnek Hukuki Uygulamalar*, 159.

[710] Tüm hepsinin halka açık öneri olmadığı sınırlı kişiye yönelmesinin mümkün olduğu yönünde bkz. Doğa Ekrem Doğancı, 159.

stokla sınırılı olan bu icap karşısında, stok tükendiğinde gelen kabul beyanları ile artık icap bulunmadığı için sözleşme kurulmamış sayılır. Fakat aynı blok içinde bulunan beyanlardan hangisinin önceleneceği ayrı bir sorun olarak durmaktadır. Blok içerisinde gelen beyanlardan hepsi aynı anda geldiği için stoğun o blok içinde sona ermesi halinde sözleşme kurulmuş olsa dahi ifa edilemeyen durumlar için kusursuz ifa imkânsızlığı sebebiyle kesin hükümsüzlük sonucu öngörülmelidir.

Özellikle yasal para birimlerine (fiat money) mandallanmış/endekslenmiş (pegged) kripto varlıklar veya gerçek dünya varlıklarını temsilen oluşturulan NFT'ler ve bazen de oluşturulan token ile gerçek dünya vaatleri (borçları, taahhütleri) projelerde bulunabilmektedir[711]. Stablecoinler açısından; ilgili varlığın karşılığı olan fonlar (rezerv), ihraççı şirket tarafından banka hesaplarında tutulmakta ve talep halinde bunun geri ödeneceği vaat edilmektedir. Bu haliyle stablecoinler banknot gibi çalışmakta, fakat bir banka veya merkez bankası tarafından ihraç edilmediği için yasal para niteliğinde kabul edilmemektedir[712]. Öte yandan sistem analiz edildiğinde, bu tür paraların aslında bir alacak hakkı tesis ettiği ve yapılan her transfer ile bu alacak hakkının temlik edildiği bir yapı oluşmaktadır. Temel sorun, bu hak varlığı çıkaran şirketin cüzdanına geçtiği anda alacaklı ve borçlu sıfatının birleşmesi sebebiyle borcun sona ermesi gerekliliğidir[713]. Fakat sistemde bu, teknik anlamda gerçekleşmemektedir. Aksine, tıpkı para basımı gibi bu şirketler kripto varlık basmakta ve karşılığını bir banka hesabında tutmaktadırlar. Bu noktada, bu tür hakların blokzincir sistemine kayıtlı olması sebebiyle ve hak ile belge niteliğinde olan zincir kaydının birbirinden ayrılamaz hale gelmiş olmasıyla artık ortada kıymetli evrak oluştuğu da ifade edilebilir[714]. Bononun özelliklerine; kayıtsız şartsız ödeme vaadi, lehtar, keşideci ve görüldüğünde ödeme gibi unsurları[715] ile çok benzerlik arz

---

711 NFT sonucu tablonun ilk alıcıya yollanacağı taahhüdü olan koleksiyonlar gibi. Numan Tekelioğlu, "EŞYA KAVRAMINI YENİDEN DÜŞÜNMEK", 1320 vd.

712 David Fox, Sarah Green, ve Daniel J. Carr, *Cryptocurrencies in Public and Private Law*, 63. Fiil durumda yasal paranın yerine geçebileceği konusunda bkz. Feride Hilal İmal, *Hukuki Açıdan Stable Coin*, 276 dn. 702.

713 Bu yönde bkz. İsmail Atamulu ve Emre Köroğlu, "Türk Borçlar Hukukunda Alacaklı Ve Borçlu Sıfatlarının Birleşmesi Sebebiyle Borcun Sona Ermesi (TBK m. 135)", *Erciyes Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 13, sy. 1 (2018): 162 vd.

714 Kıymetli evraka ilişkin açıklamalar için bkz aşağıda "(a) Mal Varlığı Hakları"

715 Hasan Pulaşlı, *Kıymetli Evrak Hukukunun Esasları*, 8. Baskı (Ankara: Adalet, 2020), 251 vd.

etmektedir. Fakat kambiyo senetlerinin şekil şartları gereği bunların henüz Türk hukuku bakımından geçerli şekilde kambiyo senedi teşkil edemeyeceğini ifade etmek gerekir[716]. Kambiyo senedi niteliğinde olmasa dahi bu haklar kıymetli evrak niteliğini haizdir[717]. Stablecoin eğer bir paraya değil de emtiaya mandallanmış ise bu durumda emtia senedi olabilir. Fakat algoritmik ise herhangi bir karşılığı bulunmadığı için her ikisi de olamayacağı ifade edilebilir. Şu haliyle amaçsal bakımdan sabit değer taşıması için uğraşılan çeşitli sabit coinlerin aslında hukuken farklı hükümlere tabi olması sonucuna ulaşılabilir. Bazıları bir alacak hakkı doğururken, bazıları kıymetli evrak niteliğindedir. Ancak tamamen hesaplamaya dayalı farazi olanlar ise kıymetli evrak dahi değildir.

b. Ekonomik Değeri Açısından

Kripto varlıkların merkeziyetsiz, dijital ve gayri cismani doğasının; Medeni hukukun temelini oluşturan ve büyük ölçüde fiziksel mallar üzerine inşa edilmiş olan mülkiyet, zilyetlik, eşya ve devir gibi kavramlarla nasıl bağdaştırılacağı noktasında hukuki sorunlar yoğunlaşmaktadır[718]. Bu başlık altında, kripto varlıkların bir malvarlığı hakkı olarak hukuki statüsü, öncelikle ayni hak ve alacak hakkı kategorileri ekseninde incelenecek, ardından karşılaştırmalı hukuktaki çözüm arayışları ışığında Türk hukuku için bir de lege ferenda (olması gereken hukuk) önerisi geliştirilecektir.

aa. Malvarlığı Hakları

Malvarlığı hakkı, Türk medeni hukuku doktrininde bir kişinin para ile ölçülebilen hak ve borçlarının tümünü ifade eden malvarlığı kavramının aktif kısmını oluşturan haklar bütünü olarak tanımlanmaktadır[719]. Bu haklar; kişiye ekonomik bir menfaat sağlayan ve devredilebilir nitelikte olan

---

716 Kripto varlıkların kambiyo senedine birim olarak yazılması durumunda ilgili senedin kambiyo senedi vasfını kaybedeceği yönünde bkz. Ömer Faruk Demir, "Kripto Varlık Alacağına Dair Cebrî İcra Takibi", 95; Eylül Balıkçı, "Dava ve Takip Konusu Olabilmesi Bakımından Kripto Paralar", *Erciyes Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 16, sy. 2 (2021): 299. Çek dışındaki kambiyo senetlerinin üzerine kripto varlık yazılabileceği konusunda bkz. Fatih Bilgili ve M. Fatih Cengil, *Blockchain ve Kripto Para Hukuku*, 220.

717 Fiziki senet özelliği bulunmadığı için kıymetli evrak olamayacağı yönünde bkz. Argun Karamanlıoğlu, "Son Gelişmeler Işığında Kripto Paraların Hukuki Niteliği ve Kripto Para Borsalarına Dair Tespit ve Öneriler".

718 İlker Mete Özsoy, *Kripto Para Haczi* (Ankara: Seçkin, 2021), 77.

719 M. Kemal Oğuzman ve Nami Barlas, *Medenî Hukuk*, 147.

ayni hakları, alacak haklarını, maddi değeri olan yenilik doğuran hakları ve mali yönleri itibarıyla fikri hakları kapsamaktadır[720]. Malvarlığı, kişinin aktifleri ve pasiflerinin toplamından müteşekkil olan ve kişinin ekonomik değeri olan haklarının tamamına verilen addır. Kanaatimizce, gayri maddi varlıklar da malvarlığı hakları kapsamında yer alabilir. Bu haliyle kripto varlıkların kural olarak malvarlığı hakları kategorisinde olduğu kabul edilmelidir[721].

Bir hakkın parasal değerinin ölçülebilmesi, büyük ölçüde devredilebilir olmasına bağlıdır. Nitekim devredilemeyen hakların sübjektif değeri olabilse dahi objektif bir değerinin tespiti çoğu zaman mümkün değildir. Paranın değer ölçüsü olma işlevi, değişim aracı olma işleviyle ayrılmaz bir bütün oluşturur. Genellikle devredilemeyen haklar şahıs varlığı hakları olarak görülmektedir[722]. Bu haliyle devredilemez tokenlar malvarlığı hakları içinde yer alamaz. Esasen devri kabil olan ancak hukuki düzenlemelerle devrine sınırlama getirilen hakların, ekonomik değerden yoksun olduğu söylenemez. Bir hakkın doğasından kaynaklanan devredilemezlik ile kanuni düzenlemelerden kaynaklanan devredilemezlik birbirinden farklı hukuki durumlardır. Bu bağlamda, intifa ve oturma gibi hakların devredilemezliği eşyanın doğasından değil, kanun koyucunun bu hakları şahsa sıkı sıkıya bağlı kılması tercihinden kaynaklanmaktadır[723]. Söz konusu hakların devredilemezliği, yeni bir hak kategorisi ortaya çıkarmakla birlikte, belirli hukuki ihtiyaçların karşılanması amacını taşımaktadır[724]. Bu çerçevede, Bitcoin genesis bloğunda yer alan ve teknik olarak devri mümkün olmayan Satoshi'ye ait 50 BTC ile ruh bağı (soulbound) tokenlar, devredilemez krip-

---

720 Gökçe Kelahmet, "On-chain BTC Transferinden Doğan Kanunlar İhtilafı", 125.

721 Ece Ergün, "Karşılaştırmalı Hukuktan Örneklerle Dijital Varlıkların Türk Miras Hukukuna Etkisi", 264; Eylül Balıkçı, "Dava ve Takip Konusu Olabilmesi Bakımından Kripto Paralar", 300; Nesibe Kurt Konca ve Seyhan Selçuk, "Kripto Varlık Alacaklarına İlişkin Davalarda Görevli Mahkeme", 92; Ayşe Ece Acar, "Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcıları Yedindeki Kripto Paraların İcra ve İflas Kanunu M. 89 Hükmü Kapsamında Haczi ve Paraya Çevrilmesi", 432.

722 M. Kemal Oğuzman ve Nami Barlas, *Medenî Hukuk*, 162; Sefer Oğuz, "Internet Alan Adi Hakkinin Hukuki Niteliğinin Değerlendirilmesi", 18.

723 Ece Ergün, "Karşılaştırmalı Hukuktan Örneklerle Dijital Varlıkların Türk Miras Hukukuna Etkisi", 87.

724 Akansel Övünç Güvel, "Roma hukukunda eşya kavramı" (Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2025), 40, https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=P3dtmmHrq-mzEcmCLi1Cqb8hHqc4qv1UlHxQCqWo_fQV3-2IXJ-glL5jyolhiLmJ.

to varlıklar kategorisinde değerlendirilmelidir. Ancak, genesis bloğundaki ilk 50 BTC'nin devredilemezliği, varlığın doğasından ziyade yazılımın mimarisi ve kurucusunun tercihlerinden kaynaklanmaktadır. Bununla birlikte, söz konusu 50 BTC'nin ekonomik bir değeri haiz olduğu açıktır. Satoshi'nin kimliği tespit edilebilseydi, bu varlıkların da onun malvarlığı kapsamında kabul edilmesi gerekirdi. Kural olarak kripto varlıkların devredilebilir olduğu ifade edilebilir[725].

Kripto varlıkların, milyarlarca dolarlık bir ekonomik değer ifade etmesine ve yoğun bir şekilde alım satıma konu olmasına rağmen, bu geleneksel malvarlığı hakkı kategorileri içerisinde nereye karşılık geldiği, Türk hukuku açısından henüz netliğe kavuşmamış temel bir sorundur. Mevzuatta ihdas edilen gayri maddi varlık kavramına ilişkin açıklama ve düzenleme eksiklikleri bulunmaktadır. Bu kavramın tanımı, kripto varlıkların ne olmadığını söylemekle birlikte, "gayri maddi varlık" nitelemesinin hukuki içeriğini ve sonuçlarını boşlukta bırakmaktadır.

Gayri maddi kavramı kanun düzeyinde tespit edebildiğimiz kadarıyla fikri mülkiyet öğretisinde yer alan kullanımın ardından 4077 sayılı eski TKHK m. 3'te mal kavramı altında gayri maddi mallar olarak tanımlanmıştır[726]. Bu tarihten itibaren, eşya niteliğini haiz olmayan, ancak ekonomik değeri bulunan varlıklar için "gayri maddi mal" kavramının[727] kullanımı yaygınlaşmıştır. Öte yandan "gayri maddi varlık" kavramı[728] ile ilgili bu düzenleme, öğretide ve uygulamada kripto varlıkların hukuki niteliğine ilişkin yapılan tartışmaları sona erdirecek nitelikte olmadığı gibi bu varlıkların nasıl korunacağı, devredileceği ve haczedileceği gibi temel konular-

---

[725] Ece Ergün, "Karşılaştırmalı Hukuktan Örneklerle Dijital Varlıkların Türk Miras Hukukuna Etkisi", 264; Eylül Balıkçı, "Dava ve Takip Konusu Olabilmesi Bakımından Kripto Paralar", 300; Nesibe Kurt Konca ve Seyhan Selçuk, "Kripto Varlık Alacaklarına İlişkin Davalarda Görevli Mahkeme", 92; Ayşe Ece Acar, "Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcıları Yedindeki Kripto Paraların İcra ve İflas Kanunu M. 89 Hükmü Kapsamında Haczi ve Paraya Çevrilmesi", 432; Gökmen Sezgin, *Takibin ve Haczin Konusu Bakımından Kripto Paralar* (2023), 114.

[726] Gayri maddi varlık tanımlarının daha ziyade vergi hukukunda yer aldığı yönünde bkz. Gökhan Cindemir, "Avrupa Birliği ve Türkiye'de Kripto Varlık Hukuku", 1151.

[727] Mal kavramı ve gayri maddi mal kavramı için bkz. Arif Kalkan, *Tüketici Hukukunda Ayıplı Maldan Doğan Sorumluluk* (Ankara: Adalet Yayınevi, 2018), 96.

[728] Öğretideki bir görüşe göre kripto varlıklar gayri maddi mal değil dijital mal olarak nitelendirilmelidir. Bkz. Yunus Emre Bayzan, "Hukuki Açıdan Kripto Varlıklar", 52 vd.; Baoqi Yuan, "Crypto-Currencies Are Objects of Property Rights", *Law and Economy* 2, sy. 4 (Nisan 2023): 3, https://doi.org/10.56397/LE.2023.04.01.

daki belirsizliği devam ettirmektedir[729]. Ayrıca, bu durumun sorun yaratabileceğine dair görüşler komisyon tutanaklarına da yansımıştır[730]. Söz konusu kavram, 2021 yılında yürürlüğe giren ve kripto varlıkların ödemelerde kullanılmasını yasaklayan yönetmelik ile hukuk dünyasına girmiştir. Üzerinde yeterince çalışma bulunmayan bu kavramın detaylı incelenmesi ve düzenlenmesi zaruridir. Şu haliyle bu kavramın seçilmiş olması da hukuki boşluğu dolduracak yeterlilikte değildir[731]. Gayri maddi varlık nitelemesi, hukuki sorunun adını koyması bakımından önemli olsa da esasa ilişkin bir çözüm getirmemektedir. Zira sorun zaten kripto varlıkların gayri maddi olmasından kaynaklanmaktadır. Çoğu hukuk sistemi de benzeri sorunlar karşısında kripto varlıkları veri varlığı (data asset), gayri maddi varlık (immaterieller Vermögenswert) ve kaydedilmiş değer hakları (registered value rights) gibi yeni bir varlık kategorisi öngörerek mevcut kuralların kıyasen veya öngörülen şekillerde uygulanmasına dair çözüm getirmektedir[732].

Kripto varlıkların genellikle ekonomik değeri olmasıyla malvarlığı haklarına dahil olduğu noktasında ihtilaf bulunmamaktadır. Sorun, malvarlığı haklarından olan ayni hakkın sınırlarının belirlenmesinde yoğunlaşmaktadır. Ayni haklar, kişiye eşya üzerinde doğrudan hâkimiyet yetkisi veren ve bu yetkinin herkese karşı ileri sürülebilmesini sağlayan mutlak haklardır[733]. Bu kapsamda, ayni hakların herhangi bir aracıya ihtiyaç duy-

---

729 Bu konuda ek bilgi için bkz. aşağıda, Üçüncü Bölüm > C. Türk Hukukunda Kripto Varlıkların Hukuki Niteliği ve Mevzuatta Yer Alan Kripto Varlık Kategorileri > **"Tüm Kripto Varlıkların Niteliği Olarak 'Gayri Maddi Varlık'"** başlığı.

730 TBMM, "Bütçe Komisyonu Tutanağı", TBMM, 30 Mayıs 2024, 49, https://www5.tbmm.gov.tr/develop/owa/komisyon_tutanaklari.goruntule?pTutanakId=3268.

731 Rabia Üzümcü ve Yasın Yıldırım, "Kripto Paraların Hukuki Statüleri ve Sözleşmeler İçerisindeki Yerleri", *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi* 13, sy. 33 (Şubat 2022): 286 vd, 33, https://doi.org/10.21076/vizyoner.902422; Şamil Demir, *Karşılaştırmalı Hukukta Kripto Varlıkların Hukuki Niteliği*, 06 Haziran 2025, 14, https://doi.org/10.5281/zenodo.15611157.

732 Buğra Mertcan Koç, "Kripto Varlıkların Hukuki Niteliği", 184; Felix Krysa, "Taxonomy and Characterisation of Crypto Assets in Private International Law", içinde *Blockchain and Private International Law*, ed. Andrea Bonomi, Matthias Lehmann, ve Shaheeza Lalani (Brill | Nijhoff, 2023), 201, https://doi.org/10.1163/9789004514850_009; Federal Council, *Legal Framework for Distributed Ledger Technology and Blockchain in Switzerland - an Overview with a Focus on the Financial Sector*, 70.

733 Arif Kalkan, *Tapu Sicilinde Yolsuz Yazım ve Düzeltme*, 7; M. Kemal Oğuzman ve Nami Barlas, *Medenî Hukuk*, 149.

maksızın eşya üzerinde doğrudan hâkimiyet sağlama niteliği ön plana çıkmaktadır. Kripto varlık sahiplerinin de varlıkları üzerinde benzer bir koruma talep etmesi doğaldır; ancak bu korumanın ayni haklar rejimi üzerinden sağlanabilmesi, kripto varlıkların hukuken eşya olarak nitelendirilip nitelendirilemeyeceğine bağlıdır. Türk hukukunda eşya genellikle üzerinde hâkimiyet kurulabilen, sınırları belirli, kişi dışındaki, cismani şeyler olarak tanımlanmaktadır[734]. Kripto varlıklar, bir hesaplama sonucu oluşan soyut değerler olduklarından cismani nitelik taşımazlar. Bununla birlikte, fiziki varlığı bulunmasına rağmen elektrik gibi doğal güçlerin dahi eşya hukuku ve ayni haklar kapsamında değerlendirilmesi öğretide tartışmalara yol açmıştır. Bu haliyle bir görüşe göre cismanilik unsurunu taşımadığı için kripto varlıklar eşya değildir[735].

Bir varlığın eşya sayılabilmesi için; cismanilik, üzerinde ferdî hâkimiyet kurulabilme, kişilik dışı olma ve ekonomik bir değer taşıma unsurları aranmaktadır[736]. Kripto varlıklar, kişilik dışı varlıklar olmaları ve ekonomik bir değer taşımaları yönüyle bu şartlardan ikisini karşılasa da cismanilik ve üzerinde hâkimiyet unsurları ciddi tartışmalara yol açmaktadır[737].

Öğretideki hâkim görüş, kripto varlıkların eşya olarak kabul edilemeyeceğini savunmaktadır[738]. Bu niteleme, kripto varlıkların mülkiyet ve re-

---

734 Akansel Övünç Güvel, "Roma hukukunda eşya kavramı", 3; M. Kemal Oğuzman, Özer Seliçi, ve Oktay Özdemir, *Eşya Hukuku*, 25. Bası (Filiz Kitabevi, 2023), 5 vd.

735 Fatih Bilgili ve M. Fatih Cengil, *Blockchain ve Kripto Para Hukuku*, 125, 131; Fatih Birtek ve Fuat İdar Bursa, "Malvarlığına Karşı Suçların (Hırsızlık, Yağma ve Dolandırıcılık Suçlarının) Konu Unsuru Bakımından Dijital Varlıklar?", *Ceza Hukuku Dergisi* 18, sy. 52 (2023): 250; Zeynep Esra Tarakçıoğlu, "Kripto Varlıklar ve Ceza Hukuku Sorumluluğu", 329.

736 Sanem Aksoy Dursun, *Eşya kavramı* (İstanbul: XII Levha, 2012), 24 vd.; Akansel Övünç Güvel, "Roma hukukunda eşya kavramı", 4 vd.; Burak Adıgüzel ve Sefa Berat Karabağ, "Sat ve Geri Kirala Sözleşmelerinde Dijital Varlıklar", *Terazi Hukuk Dergisi*, sy. 226 (2025): 18.

737 Fiziki varlığı olmamasına rağmen alacak hakkının intifa hakkına konu olması, fikri hakların fikri mülkiyet ile korunması, doğal güçler gibi varlıkların eşya olarak kabulünün yanında veri ve kodların da elektron ve bit düzeyinde varlığı olduğu bu sebeple cismanî kabul edilebileceği yönünde bkz. H. Sena Akkışla, "Dijital Varlıkların Sahipliği ve NFT'lerin Eşya Hukuku Kapsamında Değerlendirilmesi", 7 vd.

738 Kripto varlıkların bu unsuru taşımadığı için eşya sayılamayacağı görüşü için bkz. Numan Tekelioğlu, "EŞYA KAVRAMINI YENİDEN DÜŞÜNMEK", 1315; Gençer Özdemir, "Kripto Paraların Eşya Niteliği", 304; Adalet Canlı Akbaş, "Kripto Para Basımı ve Devlet Otoritesi", 149; Mesut Serdar Çekin, "Kripto Varlıklar Üzerinde Gerçekleştirilen İşlemlerin Borçlar Hukuku ve Eşya Hukuku Açısından Değerlendirilmesi", 2022, 7; Felix Krysa,

hin gibi ayni haklara veya zilyetliğe doğrudan konu olamayacağı ve istihkak davası gibi ayni hakka dayalı koruma mekanizmalarından yararlanamayacağı sonucunu doğurur[739]. Bu sorunu aşmak amacıyla öğretide TMK m. 762'de elektrik gibi doğal güçler için öngörülen istisnadan hareketle, taşınır eşyaya ilişkin hükümlerin kripto varlıklara da kıyasen uygulanması gerektiği ileri sürülmüştür[740]. Bu yönde bir düzenleme yapılana dek ilgili

"Taxonomy and Characterisation of Crypto Assets in Private International Law", 180; Kayıhan İçel, Yener Ünver, ve Kerem Öz, ed., "Bitcoin ve Diğer Kripto Para Birimlerinden Kaynaklanan Suç Politikası Zorlukları", içinde *Kripto Para ve Ceza Hukuku*, KARŞILAŞTIRMALI GÜNCEL CEZA Hukuku SERİSİ 22 (Seçkin Yayıncılık: Seçkin, 2022), 155; H. Ebru Töremiş ve N. Nilay Dayanç Kuzeyli, "Kripto Varlıkların Hukuki Niteliği", 68; Ahmet Aymaz, "Kripto Paraların Haczi", *Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 72, sy. 4 (Şubat 2024): 1643, https://doi.org/10.33629/auhfd.1244539; Mete Tevetoğlu, *Hukuki Yönleriyle Kripto Varlıklar ve Kripto Varlıkların İlk Arzı (Initial Coin Offering)*, 120; Argun Karamanlıoğlu, "Son Gelişmeler Işığında Kripto Paraların Hukuki Niteliği ve Kripto Para Borsalarına Dair Tespit ve Öneriler"; Fatih Birtek ve Fuat İdar Bursa, "Malvarlığına Karşı Suçların (Hırsızlık, Yağma ve Dolandırıcılık Suçlarının) Konu Unsuru Bakımından Dijital Varlıklar?", 231; Erkam Yılmaz, "Ceza Hukuku Boyutuyla Blokzincir Teknolojisi ve Kripto Varlıklar", 113.**Kripto varlıkların yorum yoluyla cismanilik unsurunu taşıyabileceği görüşü için** bkz. H. Sena Akkışla, "Dijital Varlıkların Sahipliği ve NFT'lerin Eşya Hukuku Kapsamında Değerlendirilmesi", 7; Burak Adıgüzel ve Sefa Berat Karabağ, "Sat ve Geri Kirala Sözleşmelerinde Dijital Varlıklar", 25; Numan Tekelioğlu, "EŞYA KAVRAMINI YENİDEN DÜŞÜNMEK", 1308 vd. 'da belirtilen yazarlar.; Pınar Çağlayan Aksoy, "The Applicability of Property Law Rules for Crypto Assets", 204; Gençer Özdemir, "Kripto Paraların Eşya Niteliği", 301.

739 Birleşik Krallık Yüksek Mahkemesi'nin 2019 tarihli AA v Persons Unknown kararı, bu alandaki önemli bir adımdır. Bir siber saldırı sonrası fidye olarak ödenen Bitcoin'in hukuki statüsünün belirlenmesi gereken davada mahkeme, kripto varlıkların geleneksel mülkiyet kategorileri olan zilyetliği mümkün maddi şey (chose in possession) veya dava yoluyla ileri sürülebilen hak (chose in action) tanımlarına tam olarak uymadığını kabul etmiştir. (Bkz. AA vs. Persons Unknown Who Demanded Bitcoin, EWHC 3556 (IN THE HIGH COURT OF JUSTICE BUSINESS & PROPERTY COURTS OF ENGLAND AND WALES 13 Aralık 2019), https://www.judiciary.uk/wp-content/uploads/2022/07/AA-v-Persons-Unknown-summary-case-note-SB-amended-1.pdf.) Ancak mahkeme, Birleşik Krallık Yargı Yetkisi Görev Gücü'nün (UKJT) analizine atıfta bulunarak, kripto varlıkların mülkiyetin temel özelliklerini (tanımlanabilirlik, üçüncü taraflarca tanınabilirlik, devredilebilirlik ve kalıcılık) taşıdığına ve bu nedenle "mülk" olarak nitelendirilebileceğine hükmetmiştir. Bu karar, dolandırıcılık ve hırsızlık mağdurlarına, varlıklarını takip etmek ve geri almak için proprietary injunction (mülkiyete dayalı ihtiyati tedbir) gibi hukuki koruma yollarının önünü açmıştır. Baoqi Yuan, "Crypto-Currencies Are Objects of Property Rights", 3.

740 Fatih Bilgili ve M. Fatih Cengil, *Blockchain ve Kripto Para Hukuku*, 125 vd.; Himmet Koç, "7518 Sayılı Kanunla Getirilen Düzende Kripto Varlıklara Yönelik Bir Analiz", 923; Vergi Konseyi, *Kripto Varlıkların Vergilendirilmesi Çalışma Grubu Raporu*, 53; Doğa Ekrem Doğancı, *Blokzincirine Dayalı Akıllı Sözleşmelerin Hukuki Nitelikleri, Kuruluşu, Yorumu, İfası ve Bazı Örnek Hukuki Uygulamalar*, 422 vd.; Özge Karatepe Sarıcı ve Duygu Ece Demir,

kuralların da kıyasen uygulanması hukuk tekniği bakımından gereklidir[741]. Öte yandan, öğretide bir görüşe göre eşya kavramının genişletilerek gayri cismani varlıkların da bu kapsama dahil edilmesi, sorunun adaletli çözümü için uygun bir yöntem değildir. Nitekim mülkiyet, zilyetlik, iyi niyet gibi kuralların tamamı maddi varlıklar nazara alınarak düzenlenmiştir[742]. Mevcut sistemi değiştirmek yerine, benzer niteliklere sahip ancak kendine özgü düzenlemeler içeren yeni bir mülkiyet rejiminin ihdas edilmesi daha isabetli olacaktır.

Klasik eşya hukukunun cismanilik ilkesine bu denli sıkı sıkıya bağlı kalmak, dijital çağın getirdiği bu yeni ve ekonomik değeri yüksek varlık formunu hukuki koruma açısından zayıf bir konuma itme riski taşımaktadır. Bu durum, hukukun toplumsal ve teknolojik gerçekliğin gerisinde kalması tehlikesini barındırır. Bu haliyle kripto varlıklara ilişkin eşya hukuku kurallarının uygulanması konusunda bir boşluk bulunmaktadır[743]. Söz konusu durumun gerçek bir kanun boşluğu teşkil etmesi halinde, bu boşluk öncelikle kıyas yoluyla, bunun yeterli olmaması durumunda ise TMK m. 1 uyarınca hâkimin hukuk yaratma yetkisi çerçevesinde doldurulmalıdır. Hâkim, bu hukuk yaratma aşamasında korunması gereken menfaatleri göz önünde tutmalıdır.

"Edinilmiş Mallara Katılma Rejiminin Tasfiyesinde Bitcoin'in Tasfiyeye Konu Olup Olamayacağı Meselesi", *Terazi Hukuk Dergisi* 16, sy. 181 (2021): 1728; Furkan Ökse, "Güncel Gelişmeler Işığında Kripto Varlıkların Anonim Şirketlere Sermaye Olarak Getirilebilmesi", *Bilişim Hukuku Dergisi* 7, sy. 2 (Aralık 2025): 178, https://doi.org/10.55009/bilisimhukukudergisi.1786016.

741 Kripto varlıkların ayni haklardaki ilkelerle uyumu konusunda belirlilik, kamuya açıklık, iyi niyetin korunması, sınırlı sayı ve tipe bağlılık ilkeleri bakımında değerlendirme için bkz. Yunus Emre Bayzan, "Hukuki Açıdan Kripto Varlıklar", 117 vd.

742 Mesut Serdar Çekin, "Kripto Varlıklar Üzerinde Gerçekleştirilen İşlemlerin Borçlar Hukuku ve Eşya Hukuku Açısından Değerlendirilmesi", 2022, 8.

743 Buradaki boşluğun hâkimin takdir yetkisini kullanarak dolduracağı bir hüküm içi boşluk olmadığı ifade edilmelidir. Gerçekten de bir varlığı temsil eden kavramın hangi varlıkları kapsadığının belirlenmesi hüküm içi boşluk olarak nitelendirilebilir. Fakat buradaki boşluk kanaatimizce sadece hüküm içi boşluk değil sistematik yorum ve dürüstlük ilkesi ile uyumu nazara alındığında bilinçsiz ve gerçek bir boşluk niteliğindedir. (Açık – ikincil kanun boşluğu bulunduğu ve taşınır eşyaya değil mülkiyete ilişkin kuralların kıyasen uygulanacağı yönünde bkz. H. Ebru Töremiş ve N. Nilay Dayanç Kuzeyli, "Kripto Varlıkların Hukuki Niteliği", 68.) Zira sorun sadece kavramın neyi kapsadığı değil bu kavramın kapsadığı kurallara uygulanıp uygulanmayacağına dair çelişkili durumların olması ve yeterli bir görüş ittifakının olmamasıdır. Burada hüküm içi boşluk olduğu yönünde bkz. Doğa Ekrem Doğancı, *Blokzincirine Dayalı Akıllı Sözleşmelerin Hukuki Nitelikleri, Kuruluşu, Yorumu, İfası ve Bazı Örnek Hukuki Uygulamalar*, 422.

Kanaatimizce çözüm, kripto varlıkları mevcut dar kalıplara dahil etmeye çalışmaktan ziyade, ilgili kavramların modern ekonomik gerçeklikler ışığında yeniden yorumlanmasında yatmaktadır. Belirtmek gerekir ki, hak üzerinde kurulan rehin, gayri maddi bir varlık üzerinde tesis edilen sınırlı ayni hak niteliğindedir. Bu istisna, tam ayni hak (mülkiyet) ve sınırlı ayni hak ayrımı çerçevesinde, ayni hak kavramının kapsamını genişletici bir etki doğurmuştur[744]. O halde üst başlık olan ayni haklar için cismani varlık zorunlu bir unsur değildir. Anayasa'nın 35. maddesi ile güvence altına alınan mülkiyet hakkı, ayni hakların en geniş yetkiler (kullanma, yararlanma, tasarruf) sağlayan türüdür. Bu noktada fikri hakların fikri mülkiyet hukuku açısından mülkiyetin konusunu oluşturabildiği gibi[745], bu tür gayri maddi malların da mülkiyetin konusunu teşkil ettiğinin kabulü gerekir[746]. Fakat bu mülkiyetin taşınır ve taşınmaz mülkiyet niteliğinde olmadığı ve ayrı bir mülkiyet teşkil ettiği için hangi hükümlerin uygulanacağı belirlenmelidir. Kanaatimizce, kanunda eşya kavramının açık bir tanımının yer almaması ve doğal güçlerin mülkiyete konu edilebilmesi, cismani olmayan varlıkların da mülkiyet kapsamında değerlendirilebileceği sonucunu doğurmaktadır. Ancak bu durum, TMK m. 683 ve devamı hükümlerinin kripto varlıklara doğrudan uygulanabileceği anlamına gelmemelidir[747]. Bu tür gayri maddi

---

744 Mete Tevetoğlu, *Hukuki Yönleriyle Kripto Varlıklar ve Kripto Varlıkların İlk Arzı (Initial Coin Offering)*, 120.

745 Aksi yönde bkz. Adalet Canlı Akbaş, "Kripto Para Basımı ve Devlet Otoritesi", 148.

746 Mülkiyet hakkının tüm malvarlığı haklarını kapsadığı ve korunmaya değer olduğu yönünde bkz. H. Ebru Töremiş ve N. Nilay Dayanç Kuzeyli, "Kripto Varlıkların Hukuki Niteliği", 68.

747 Öğretide eşya kavramının tanımlanmamasın sonucu oluşan hüküm içi boşluğun yorum ile doldurulacağını ve kripto varlıkların doğrudan eşya olacağını savunan bir görüş bulunmaktadır. Bir varlık eşya kabul edildiği takdirde eşyaya ilişkin kurallar kıyasen değil doğrudan uygulanır. Bkz. Doğa Ekrem Doğancı, *Blokzincirine Dayalı Akıllı Sözleşmelerin Hukuki Nitelikleri, Kuruluşu, Yorumu, İfası ve Bazı Örnek Hukuki Uygulamalar*, 427. Bu görüşe katılmakla birlikte eşya hukuku kurallarının doğrudan uygulanmasının sakıncaları bulunduğunu, zira eşya hukukunun temelini fiziki varlıklar ve maddi dünya üzerinden kurgulandığını kabul etmekteyiz. Belirtelim ki, hukuk tekniği bakımından bir varlığı eşya olarak nitelendirdikten sonra eşya hukuku kurallarının doğrudan uygulanmayacağını ifade etmek bir çelişkiye sebep olmaktadır. Ancak zincir üzerinde bir kayıttan ibaret olan varlık için eşyanın fiziki olması ile doğrudan bağı olan kuralların uygulanmasının mümkün olmadığı kabul edilmelidir. Nitekim taşınır eşyaya ilişkin zilyedinin malik olduğu karinesinin kripto varlıklar açısından doğrudan uygulanabilir bir tarafı bulunmamaktadır. Öte yandan taşınırlar için iyi niyet kurallarının nasıl uygulanacağı, benzeri eşya satan bir yerden alınıp alınmadığının nasıl kontrol edileceğine dair şüphelerin oluşması olağandır. Bu sebeple kanaatimizce gayri maddi varlıklar eşya kavramı içeri-

varlıklara uygulanacak yeni mülkiyet kuralları getirilmesine kadar kıyasen taşınır mülkiyetine ve bazı durumlarda da kıyasen tapu siciline ilişkin hükümler uygulanabilir. Kanaatimizce, kat mülkiyeti ve fikri mülkiyet gibi mevcut türlerin yanı sıra, gayri maddi varlıklar için de özgülenmiş yeni bir mülkiyet türünün kabulüne duyulan ihtiyaç giderek artmaktadır. Fikri haklar ise daha ziyade insan ürünü olan varlıklar için kullanılmaktadır. Bu kavramların sınırlarını ve katı kurallarını belirleyen temel unsur geleneksel kabullerdir. Kanunda yer alan sınırlamalar dışında öğreti ile kabul edilen sınırlamaların yeni görüşler ile değişebileceğini[748] öngörmek metodolojik bakımdan mümkündür. O halde olan hukuk ve en azından olması gereken hukuk bakımından kripto varlıkların gayri maddi varlıklar olarak ayni hakkın, mülkiyet hakkının ve sınırlı ayni hakların konusunu oluşturabileceği değerlendirilmektedir[749]. Özellikle malvarlığı haklarında korunan menfaatlerin kripto varlıkları ve sahiplerini de koruyacak bir yaklaşım ortaya konulmalıdır.

Cismanilik konusunda bir hususun tartışılması gerekir. Bir maddenin üzerine inşa edilen şey yine cismani kabul edilir. Cismani varlıklar, yalnızca elle tutulan değil, aynı zamanda gözle görülen ve işitilen nesnelerdir. Üç boyutlu evrende atomların elektronlarının yer kaplamadığı düşüncesiyle, elektrik ve doğal güçlerin cismani olmadığını ifade etmek güçtür[750]. Boy, en ve derinlik boyutları dışında, dış dünyadaki mevcudiyeti duyu organları ile objektif olarak ispat edilebilen varlıkların cismani olmadığını ileri sürmek, kanaatimizce hatalı bir yaklaşımdır. Nitekim elektron mikroskobu ile atom parçacıklarının görüntülenmesi de mümkündür. Bu görüntüleme soyut bir fikrin temsili değil, doğrudan objektif bir varlığın görüntülenmesidir. Bunun yanında boş bir kâğıt cismani

sine dâhil edilse dahi kuralların doğrudan değil kıyasen ve uygun düştüğü ölçüde uygulanabilir.

748 Kripto varlıkların cismanilik unsurunu taşıdığı yönünde bkz. H. Sena Akkışla, "Dijital Varlıkların Sahipliği ve NFT'lerin Eşya Hukuku Kapsamında Değerlendirilmesi", 7; Burak Adıgüzel ve Sefa Berat Karabağ, "Sat ve Geri Kirala Sözleşmelerinde Dijital Varlıklar", 25.

749 Benzeri olarak bkz. Buğra Mertcan Koç, "Kripto Varlıkların Hukuki Niteliği", 111; Mehmet Bahadır Polat, *Blokzincir Teknolojisi ve Kripto Varlıkların 5237 Sayılı Türk Ceza Kanunu Kapsamında Değerlendirilmesi* (Ankara: Yetkin Yayınları, 2023), 134; Pınar Çağlayan Aksoy, "The Applicability of Property Law Rules for Crypto Assets", 220.

750 En azından uygulamada genel olarak bunların eşya gibi işlem gördüğü yönünde bkz. Nicola Ann Harvey, "The Legal Classification of Cryptocurrency in South African Law: An Argument for Classification As Currency", 28.

olduğu kadar, kâğıdın üstüne yazılan şiir de cismanidir. Mürekkep ve kâğıdın cismani niteliği haiz olmasına karşın, şiirin temsil ettiği soyut düşünce, fikrî bir varlık olarak duyu organları ile algılanamaz. Soyut düşüncelerin dil aracılığıyla aktarılması mahiyetindeki bu bilgiler, cismani nitelik taşımamaktadır. Mikroskop ile görülen elektrondan farklı olarak, yazı ile görülen şiir dış dünyada olan bir maddenin görüntülenmesi değildir. Fakat bir kâğıda yapılan resim hem fikrî hem de cismani olarak varlığını korur. Sadece sembolik bir ifade olmaktan ziyade boyaya dokunabildiğimiz, gözümüzle gördüğümüz bir varlıktır. Fakat bu sembolün ifade ettiği fikir madde olmadığı için cismani değildir. İşte tablonun alınıp satılmasında tablo bir taşınır eşya kabul edilmektedir. Ancak tablonun satışı ile zihinde yer alan soyut düşünce, diğer bir ifadeyle fikri hak devredilmiş olmaz. Bu haliyle fikir ve dış dünya arasındaki ilişkiyi ortaya koymaya çalışan cismanilik unsuru, dijital çağda üzerine yeniden düşünülmesi gereken bir kavramdır.

Kanaatimizce, bir kâğıda yazılan muhasebe kaydının veya tabloya yapılan resmin cismaniliği ile bilgisayar ekranında görülen görselin yahut blokzincire işlenen kaydın cismaniliği arasında bir fark gözetilmemelidir[751]. Göz ile görülen bu kayıtlar, cismani olarak dijital ortamda var olmaktadır[752]. Örneğin, zincir üstüne kaydedilen bir resmin bilgisayar aracılığıyla ekrana yansıtıldığı durumda, gözle algılanan bu görselin cismani olmadığını savunmak isabetsizdir[753]. O anda ekrandaki iki boyutlu düzlemde görülen bu varlık artık sadece zihindeki soyut bir düşünce değil, gözümüzle görebildiğimiz bir varlıktır[754]. Üstelik bu yazı gibi bir düşünce aktarma aracı da değildir. Aksi takdirde, bir ağaca bakıldığında zihinde oluşan imgenin ağacın kendisi değil, ışığın yansıması olduğu gerekçesiyle, görülen nesnenin soyut bir düşünce temsili olduğu ve cismani nitelik taşımadığı iddia edilebilir ki bu da hatalı bir çıkarım olacaktır. Bu sebeple, dijital varlıkların cismani olmadığı gerekçesiyle eşya sayılamayacağını savunan hukuk öğretisine katılmadığımızı; beş duyu organından herhangi biriyle algılanabilen varlıkların da eşya ola-

751 Benzeri yönde bkz. Gökhan Şahan, *Bilgisayar programı imâl sözleşmesi*, 69 vd.

752 Bu yönde bkz. H. Sena Akkışla, "Dijital Varlıkların Sahipliği ve NFT'lerin Eşya Hukuku Kapsamında Değerlendirilmesi", 7 vd.

753 Burak Adıgüzel ve Sefa Berat Karabağ, "Sat ve Geri Kirala Sözleşmelerinde Dijital Varlıklar", 25.

754 Fatih Bilgili ve M. Fatih Cengil, *Blockchain ve Kripto Para Hukuku*, 121.

rak kabul edilmesi gerektiğini ifade etmek gerekir[755]. Bu durum özellikle NFT veya SBT için geçerli olan önemli bir nitelendirme farklılığı doğurur. Maddi dünyadaki mevcudiyet, yalnızca soyut düşüncenin dil veya matematik ile ifadesinden ibaret olmayıp ayrıca somut bir varlığa sahipse, bunu fikir eseri yerine eşya olarak nitelendirmek daha isabetli olacaktır. Kaldı ki denizin cismani olmasına rağmen sınırlandırılamadığı gerekçesiyle eşya olmadığını savunan hukuki görüş, toprağın taşınmaz eşya olarak sınırlandırılabildiğini kabul etmektedir. Ancak arzın derinliğine ilişkin sınırlandırmanın, küre şeklindeki gezegenin tam zıttında yer alan toprak parçasına kadar uzandığı iddia edilemez. Sınırlandırılabilirlik, eşyanın hukuki anlamda üzerinde hâkimiyet kurulması bakımından önem arz eder. Felsefi anlamda "şey" olan deniz gibi varlıkların hukuki anlamda eşya kabul edilmemesi bu sebepledir. Fakat denizden alınan bir kova su aslen iktisap edilen bir eşya olarak varlık kazanır[756]. O halde sonsuz olmayan bu suyun sınırı yoktur diyerek eşya olmaktan çıkarmak yerine, belirlenebilirlik ölçüsü bakımından hukuk alanının sınırları dışındadır demek daha yerinde olur. Dijital varlıkların ve özellikle değiştirilemez nitelikteki blokzincir üzerine kayıtlı kripto varlıkların da sınırları belirlidir[757]. Bu sınır belirliliği, onların üzerinde hâkimiyet kurma ve bir yerden bir yere götürme gibi seçenekleri de mümkün kılar. Bu bağlamda, sembolik bir aracı olmaksızın doğrudan beş duyu organından biriyle algılanan maddi varlıklar gibi, dijital varlıklar da kanaatimizce eşya hukukunun konusunu oluşturmaktadır[758]. Bu görüş kabul edilmese dahi, eşya hukuku sistematiğinde "gayri maddi varlıklar" adı altında üçüncü bir kategori oluşturulması ve bu alanda yasal düzenleme yapılması zorunludur[759]. Aksi halde bu varlıkların hukuken karmaşıklığa ve çetrefilli problemlere yol açacağı ifade edilebilir.

Mülkiyetin sağladığı kullanma, yararlanma ve tasarruf yetkileri, kripto varlıklar özelinde özel anahtar üzerindeki münhasır kriptografik kontrol

---

755 Law Comission, *Digital Assets*, 20 dn. 68.

756 Erol Cansel ve Ali Naim İnan, "Aynî Hak Kavramı, Taksimi ve Eşya Hukukunun Konusu", *Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 21, sy. 1 (1964): 363, https://doi.org/10.1501/hukfak_0000001392.

757 Özge Karatepe Sarıcı ve Duygu Ece Demir, "Edinilmiş Mallara Katılma Rejiminin Tasfiyesinde Bitcoin'in Tasfiyeye Konu Olup Olamayacağı Meselesi", 1728.

758 Olena Demchenko, "Bitcoin: Legal Definition and Its Place in Legal Framework", *Journal of International Trade, Logistics and Law* 3, sy. 1 (2018): 31.

759 Law Comission, *Digital Assets*, 20.

ile sağlanmaktadır[760]. Benzer şekilde, eşya üzerindeki fiili hâkimiyet olarak tanımlanan zilyetlik[761], fiziksel bir temastan ziyade, bu kriptografik kontrol ve tasarruf yetkisi olarak yeniden yorumlanabilir[762]. Bir kişinin özel anahtara sahip olması, o kişinin ilgili kripto varlık üzerinde fiili ve hukuki hâkimiyete sahip olduğuna dair güçlü bir karine teşkil eder[763]. Bu kontrolün devri, zilyetliğin devri gibi hukuki sonuçlar doğurmalıdır. Ancak bu yorum yoluyla genişletme dahi, kanuni bir dayanak olmaksızın hukuki güvenliği tam olarak sağlamaktan uzaktır.

Kripto varlıklar üzerinde doğrudan hâkimiyetin bulunup bulunmadığı hususu incelendiğinde, aracı konumundaki dağıtık defter teknolojisinin

---

760 Gregorio Damia Patiño, "The Legal Nature of Cryptoassets and Their Protection under Property Law" (Master Thesis, Universitat Pompeu Fabra, 2023), 15, https://repositori.upf.edu/server/api/core/bitstreams/f8101419-1e24-4d78-bc0c-90f9f3c22635/content. Fiili hâkimiyet bulunmayacağı görüşü için bkz. Nais Toktomusheva, "Digital Assets and How the Blockchain Structure Raises Multiple Challenges to Regulation", 18.

761 Öğretide ve sözlüklerde genel olarak eşya üzerinde hâkimiyet kurulabilen sınırı belli olan maddi veya manevi değer taşıyan cismani varlıklar olarak tanımlanmaktadır. Fiili hâkimiyet yani zilyetlik ise bir kimsenin eşya üzerinde hâkimiyet kurması şeklinde tanımlanmaktadır. Görüldüğü üzere eşya, üzerinde zilyetlik kurulması; zilyetlik ise eşya kavramı ile açıklanarak döngüsel bir tanım yapılmaktadır. O halde birisinin ne olduğu bilinmediğinde diğerinin ne olduğu bilinmeyecektir. Örneğin kripto varlıkların üzerinde fiili hâkimiyet kurulup kurulamayacağı konusunda onun eşya olma vasfı incelenir iken fiili hâkimiyetin mümkün olup olmadığı incelenmekte, fakat fiili hâkimiyeti incelenirken de eşya olma vasfının incelenmesi gerekmektedir. O halde bu döngü içerisinde bir varlığın eşya olma ve zilyetlik vasıfları nasıl belirlenebilir? Bu sebeple hangisinin öncelikli var olması gerektiği belirlenmelidir. Kanaatimizce birbiri ile sıkı bir bağ içinde olan bu kavramlar açısından öncelikle eşya niteliği belirlenmeli ve ardından gerekiyorsa zilyetliğin mümkün olup olmadığı incelenmelidir. Ancak eşya olmasa dahi fiili hâkimiyet mümkün denilebilir ise zilyetliği koruyucu hükümlerin kıyasen uygulanabileceği ifade edilmelidir. Bu soruların işaret ettiği sorun fikri mülkiyet, doğal güçler gibi tüm dijital varlıklar için kapsayıcı bir zilyetlik ve eşya teorisini gerekli kılmaktadır. Benzeri yönde bkz. Joao Marinotti, "Possessing Intangibles", *Northwestern University Law Review* 116, sy. 5 (2022): 1247 vd. Marinotti'ye göre zilyetlik ne hâkimiyet ne de hâkim olma niyeti ile açıklanabilir. Yazara göre zilyetlik hukuken korunmaya dair sosyal ve hukuken kabul gören bilgiden ibarettir. Joao Marinotti, 1280.

762 Bu konuda UNIDROIT "Dijital Varlıklar ve Özel Hukuk Prensipleri" madde 6, kontrolü dijital varlıklar özelinde ele almıştır. Özellikle kontrolü bir hukuki zeminde önceden kullanılan "güç" (power), yetenek (ability) kelimesini kullanmayı tercih ederek daha yumuşak bir zemine konumlandırmıştır. International Institute for the Unification of Private Law, *UNIDROIT Principles on Digital Assets and Private Law*, 51 vd.

763 Mesut Serdar Çekin, "Borçlar Hukuku ile Veri Koruma Hukuku Açısından Blockchain Teknolojisi ve Akıllı Sözleşmeler", 10.

kişi niteliğini haiz olmadığı görülecektir. Nitekim madenci veya doğrulayıcılar yine kodlar vasıtasıyla işlem yapmaktadır. Söz konusu kodlar üzerinde insan müdahalesi ile birtakım değişikliklerin (örneğin filtrelemeler) yapılması mümkün olsa dahi sistem kural olarak önceden belirlenen algoritmalara göre işlemektedir. Kanaatimizce varlığın özelliklerine göre değişebilse dahi kişiler kural olarak kripto varlıklara doğrudan sahip olabilirler[764]. Kripto varlıklar üzerinde kullanma, yararlanma ve tasarruf yetkisi, kural olarak özel anahtarı kontrolünde bulunduran kişiye aittir[765]. Bu yetkinin kullanılması sürecinde işlemin madenciler tarafından bloğa dahil edilmesi veya doğrulayıcılar (validators) tarafından onaylanması, sistemin teknik işleyişine ilişkin bir gereklilik olup bu yetkileri sınırlayan bir husus değildir. Bu sebeple tüm bu yetkiler kripto varlıklar üzerinde bir sınıra tabi olmadan bulunabilir.

Bir banka hesabında bulunan 1000 TL, fiziki varlığı bulunmaması sebebiyle eşya değildir. Fakat nakit para eşyadır. Merkezi bir sistemde tutulan banka kayıtları, internet veya mobil bankacılık gibi arayüzlerle erişimi kolaylaştırılmış olsa da hukuki niteliği itibarıyla yalnızca bir alacak hakkını ifade etmektedir[766]. Bu haliyle bankada bulunan paraya gönderilen transfer emri üç (farklı banka hesabına olduğu durumda dört[767]) taraflı bir hukuki işleme dönüşür[768]. Zira tüm taraflar (gönderici ve alıcı ile göndericinin bankası ve alıcının bankası) gerçek ve tüzel kişilerdir. Kripto varlıklar-

---

764 Gençer Özdemir, "Kripto Paraların Eşya Niteliği", 304; Mesut Serdar Çekin, "Kripto Varlıklar Üzerinde Gerçekleştirilen İşlemlerin Borçlar Hukuku ve Eşya Hukuku Açısından Değerlendirilmesi", 2022, 10.

765 Irina Astrakhantseva, Roman Astrakhantsev, ve Alexey Los, "Cryptocurrency Fraud Schemes Analysis", *Shs Web of Conferences* 106 (2021): 3, https://doi.org/10.1051/shsconf/202110602001. Kavram kargaşasının önüne geçmek için zilyetlik yerine kontrol kavramı kullanılması yönünde bkz. Yunus Emre Bayzan, "Hukuki Açıdan Kripto Varlıklar", 52. Fakat kanaatimizce başka kavramların kullanılması başlangıçta birtakım faydalar sağlasa dahi daha sonra bu kavramların ayırt edilmesi, farklı kurallar karşısındaki durumun belirlenmesi gibi gereklilikler sebebiyle ayrı bir kavramla ifade edilmesi yerinde değildir.

766 Bu noktada bankadaki borç ilişkisi ile oluşturulan kayıtların kullanılması yoluyla özel bankaların piyasaya para arz ettiği ifade edilmektedir. Bir bakıma bu varlıklar bazen bir ilişkiden doğan nisbî hak ile varlık kazanabildiği düşünülebilir.

767 Kocaman merkez bankasını da dahil ettiği beşli bir ilişki ile açıklamaktadır. Arif Burhanettin Kocaman, *Türk Borçlar Hukukunda Havale (Dar Anlamda Havale)*, 2. Bası (Ankara: Seçkin Yayınlar, 2020), 99.

768 Arif Burhanettin Kocaman, *Alacağın Temlikinin Benzer Üçlü İlişkiler Karşısındaki Teorik Sınırı Sorunu* (Ankara: Olgaç Matbaası, 1989), 85 vd.

da yine kayıt niteliğinde olan bu varlıklar üzerinde bir alacak hakkı yoktur. Zira sistemde borçlu kimse bulunmamaktadır. Bu yapı bankacılık sistemine benzese de varlığın mevcudiyeti bizatihi bu kayda bağlıdır; dolayısıyla kaydın kontrolüne ilişkin kurallara uyma zorunluluğu, doğrudan hâkimiyet ilkesini zedelememektedir. Kaldı ki doğrudan hâkimiyet olgusu fiziki varlıklarda dahi farklı görünüm ve seviyelerde tezahür etmektedir. Örneğin bir taşınmaza doğrudan hâkimiyet ve tüketilebilir bir meyveye doğrudan hâkimiyet farklıdır. Elma ele alınıp tamamı tüketilebilen bir eşyadır. Fakat taşınmaz, doğası gereği birçok özelliği taşınabilir veya tüketilebilir eşyalardan farklı özelliklere sahip bir eşyadır. Benzer şekilde, bir motorlu taşıta günümüzde hâkimiyet sağlayacak unsurun anahtar olduğu ifade edilebilir. Aracın sürülmesi için anahtar zorunlu değildir; anahtar, aracın başkaları tarafından kullanılmasını engellemek için bir güvenlik önlemidir. Fakat bu güvenlik önlemi sayesinde araç üzerinde hâkimiyet kurulabilmektedir. Bu farklı hâkimiyet türleri, varlığın niteliği gereğince hâkimiyetin de değişiklik gösterebildiğini ispatlamaktadır. Benzer şekilde, kripto varlıklarda hâkimiyetin tesisi amacıyla özel anahtar kullanılarak sisteme kayıt işlenmesi, aracılı bir kullanımın varlığı anlamına gelmemektedir[769]. Aksine bunlar sadece yetkili kişiye doğrudan hâkimiyeti sağlayan güvenlik önlemleridir.

Kripto varlıkların ayni hak olarak nitelendirilmesindeki zorluklar, bunların bir alacak hakkı veya kıymetli evrak olarak değerlendirilip değerlendirilemeyeceği tartışmasını gündeme getirmiştir. Bu tartışma, özellikle kripto varlıkların ikili doğasını anlamayı gerektirir: Bitcoin gibi bazı kripto varlıklar kendi başına bir değer saklama aracı olarak işlev görürken, diğerleri (stablecoinler, menkul kıymet tokenları gibi) temelindeki bir hak veya değere işaret eden bir temsil aracıdır[770]. Hukuki niteleme, bu temel ayrıma göre yapılmalıdır. Sonuç olarak, kripto varlıklara ilişkin kayıtlar; niteliklerine göre kimi zaman bir alacak hakkını, kimi zaman ise gayri maddi bir varlık üzerindeki mülkiyet hakkını temsil etmektedir.

Bitcoin gibi merkeziyetsiz ve belirli bir ihraççısı bulunmayan kripto varlıkların, ortada bir borçlu bulunmadığından, bir alacak hakkını temsil ettiğini ileri sürmek hukuken isabetli değildir. Söz konusu varlıklar, daha ziyade dijital bir emtia niteliği arz etmektedir. Buna karşılık, USDT gibi bir stablecoin, ihraççısı tarafından bankada tutulduğu beyan edilen dolar re-

[769] Mesut Serdar Çekin, "Kripto Varlıklar Üzerinde Gerçekleştirilen İşlemlerin Borçlar Hukuku ve Eşya Hukuku Açısından Değerlendirilmesi", 2022, 9.

[770] Benzeri yönde bkz: Mesut Serdar Çekin, 193.

zervlerine yönelik bir alacak hakkını temsil etme vaadiyle ihraç edilmektedir. Bu durumda, varlık sahibi ile ihraççı arasında bir borç ilişkisinin varlığından bahsedilebilir. Bu tür bir varlığın devri, hukuken alacağın temliki olarak nitelendirilebilir. Ancak bu niteleme de sorunsuz değildir. TBK m. 184 uyarınca alacağın temlikinin geçerliliği yazılı şekil şartına bağlıdır. Blokzincir üzerinde gerçekleştirilen bir transfer işleminin, söz konusu yazılı şekil şartını karşılayıp karşılamadığı hususu tartışmalıdır[771].

NFT'ler bazen gerçek dünya varlıklarını temsilen oluşturulmaktadır. Örneğin, belirli bir seri numarasına sahip bir ayakkabı karşılığında NFT ihraç edilebilmektedir. Bazen de bir sanat eseri dijital ortama kopyası alınarak NFT haline gelmekte ve proje vaatleri kapsamında, NFT'yi iktisap eden ilk kişiye sanat eserinin mülkiyetinin devredileceği taahhüt edilmektedir. Tüm bu durumlarda ilk vaat bakımından gerçek dünya varlığı ve token arasında bir bağ bulunmaktadır. Bu haliyle bu tür tokenlar emtia senedine benzetilebilir. Ancak, zincir üzerindeki devir işlemine rağmen, ilk alıcının uhdesinde bulunan gerçek dünya varlığının zilyetliğini yeni alıcıya devretmemesi durumunda, bu yükümlülüğün devam edip etmediği incelenmelidir. Nitekim emtia senedine benzetilse dahi, fiziki senet unsurunun yokluğu nedeniyle hak ile senedin (kaydın) bütünleşip bütünleşmediği hususu irdelenmelidir. Çoğu durumda kıymetli evraktaki gibi bir bütünleşme hukuken mevcut değildir. Bu bağlamda, tokenı ihraç eden kişiden sonraki alıcıların, söz konusu gerçek dünya varlığını talep etme hakkının bulunmadığı değerlendirilmektedir. Öte yandan eğer zincirdeki kayıtta tokenın devri durumunda fiziki varlığın da devredileceğine dair vaat bulunmakta ise ilk satış bakımından bir değişiklik bulunmamaktadır. Ancak ilk alıcının tokenı üçüncü bir kişiye devretmesi halinde, söz konusu taahhüdün sonraki malikleri bağlayıp bağlamayacağı hususu tartışmalıdır. Eşyaya bağlı borç benzeri bir yapı arz eden bu kayıtların hukuki niteliğinin tespiti önem taşımaktadır. Şayet alıcının işlemi gerçekleştirmesindeki temel saik fiziki varlığı da iktisap etmek ise ve işlem zincirdeki bu kayda istinaden yapılıyorsa, tarafların iradeleri arasında uyumsuzluk bulunduğu ve sözleşmenin kurulmadığı ileri sürülebilir. Nitekim satıcı sadece salt tokenı devretme saikiyle hareket ederken, alıcı zincir üzerindeki kayda güvenerek işlem yapıyorsa, sözleşmenin esaslı unsurlarında irade uyuşmasından söz edilemez. Kaldı ki, sözleşmenin kurulduğu varsayılsa bile, işlemin en azından esaslı saik hatası nedeniyle sakatlandığı kabul edilme-

[771] İlgili tartışmalar ve görüşler için bkz. Mesut Serdar Çekin, 13 vd.

lidir. Bu bağlamda, koleksiyon sahibinin (ihraççının), sonraki devirlerdeki borç ilişkisine etkisi de ayrıca irdelenmelidir. Keza varlık sözleşmesinde yer alan devir vaadi, ikinci devir işlemine kendiliğinden intikal etmemektedir. İlk alıcının bu vaadi kabul edip etmemesinin yanında onun tüketici olup olmadığı da ayrıca değerlendirilmelidir. Tüm bu durumlar nazara alındığında koleksiyon sahibinin fiziki varlığı devir borcu akıllı sözleşmeden doğan bir borçtur. Fakat bu varlığın sonraki her alıcıya devrine dair bir borç yükümlülüğü bulunmamaktadır. Bu durum, ilgili NFT'nin temsil ettiği varlık ile ayrılmaz bir bağ içinde olmadığını ve dolayısıyla kıymetli evrak vasfını haiz olamayacağını göstermektedir.

Kripto varlık ile temsil ettiği şey arasında ayrılmaz bir bağ bulunup bulunmadığı konusunda diğer bir tartışma konusu SPKa m. 13'e eklenen düzenlemeler ile gündeme gelmektedir. SPK m. 13 uyarınca düzenlenen "kaydi sermaye piyasası araçları" evraksız kıymetli evraka bir örnek teşkil etmektedir. Değişiklik öncesinde yalnızca Merkezi Kayıt Kuruluşu nezdinde ve belirli varlıklar için öngörülen bu araçların, KVHS'lerin sunacağı hizmetlere bağlı olarak gelişecek olsa da geniş bir varlık yelpazesi için uygulanabilir bir hukuki zemin oluşturduğu değerlendirilmektedir. Merkezi olmayan kayıt sistemleri ile kripto varlıkların birer kıymetli evrak kabul edilmesinin kanuni altyapısı Türk hukukunda mümkün hale gelmiştir. O halde bir kripto varlığın kıymetli evrak olup olmadığı, somut olay özelinde ilgili projenin geçmişi ve yapılan işlemlerin tüm taraf ve nitelikleri (tüketici olup olmadığı, borcun nakli anlamına gelen bir işlemin bulunup bulunmadığı) incelenerek karara bağlanabilir.

Özellikle gerçek dünya varlıklarına endekslenerek (pegged) ihraç edilen kripto varlıkların, nisbi hak karakterinin daha ağır bastığı görülmektedir. Fakat bunların kıymetli evrak veya kambiyo senedi niteliğinde olup olmadıkları daha detaylı bir analizi gerektirmektedir.

Sermaye Piyasası Kanunu m. 35/B f. 6 uyarınca kripto varlıklar; sermaye piyasası araçlarına özgü haklar sağlayan kripto varlıklar ve diğerleri olarak ikiye ayırılmaktadır. Üstelik SPK m. 13'te yapılan değişiklik ile MKK yerine KVHS'lerce oluşturulacak ortam (ki bu ortam blokzincirin takibine dair bir ortam olmalıdır[772]) üzerinden kaydî sermaye piyasası araçlarının

[772] Blokzincirlerin takipleri için her zincir geliştiricisi kendi takip uygulamasını (tracker) çıkarmaktadır. Çoğu durumda geliştiriciler kendisi çıkarsa dahi başka merkezi kuruluşlar veya topluluk üyeleri de bu tür zincirleri oluşturmaktadır. Fakat aslında zaten dü-

takibi mümkün kılınmıştır. Aynı maddenin beşinci fıkrası ile KVHS'lerin atıf yapılan hükümler dışında bu kanun hükümlerine tabi olmadığı ifade edilmiştir. Kanun yapma tekniği açısından eleştiriye açık olan bu fıkradaki "bu Kanun" ibaresinin, SPKa'nın bütününe değil, yalnızca kripto varlıklara ilişkin değişiklik getiren hükümlere atıf yaptığı kabul edilmelidir. Böylece, sermaye piyasası aracı niteliğindeki kripto varlıklar için uygulanacak kurallar, yalnızca değişiklik yapan kanun maddeleri ve atıf yapılan hükümlerle sınırlandırılmıştır. Bu haliyle SPKa'da yer alan birçok sınırlama kripto varlıklar açısından uygulama bulmaz. Sermaye piyasalarında temel bir ilke olarak, bunları açıkça düzenleyen hükümler yoksa herhangi bir düzenlemeye tabi olmadığına dair özgürlüğe öncelik verilen bir yorum tercih edilmelidir[773]. Aynı zamanda bu düzenlemeler ile kripto varlıkların kıymetli evrak niteliğinde olabileceği görüşü kanuni düzenlemeler ile güçlü bir zemin kazanmıştır. Söz konusu düzenleme ile esasen, Kurulca tanınan menkul kıymetlerin (örn. pay senetleri) izin verilen ölçüde blokzincir üzerinden takibinin sağlanması amaçlanmaktadır. Ayrıca, bu düzenleme yalnızca izin verilen sermaye piyasası araçlarının ihracını ve ticaretini mümkün kılmayı hedeflemektedir. Ancak kanunun lafzı dikkate alındığında, sermaye piyasası aracı niteliğindeki kripto varlıklar için dahi yalnızca atıf yapılan hükümlerin uygulanacağı; bu nitelikte olmayan varlıkların ise yalnızca borsa işlemleri açısından düzenlemeye tabi tutulacağı anlaşılmaktadır. SPK m. 13'te yapılan değişikliğin yanında HMK m. 199 gereğince kripto varlıklar belge niteliğini haizdir.

Kripto varlıklara ilişkin işlemler ve kayıtlar HMK bağlamında belgedir[774]. Ancak, elektronik veri formatındaki bu kayıtların mahkemede delil olarak kullanılabilmesi[775] için HMK m. 223 uyarınca okunabilir hale getirilmesi (tercüme edilmesi) gerekmektedir. Kıymetli evrakın evrak niteliği-

---

gümlerden güncel bilgileri almaya dayalı olan bu araçlar zincirin güncel halini takip etmektedir. Dolayısıyla KVHS'ler kendi mesuliyet alanlarında bir takip uygulaması çıkarsa bile bu özünde zincirdeki kaydı takip eden diğer trackerlardan farklı olmayacaktır.

773 Şuheda Nur Apaydın, *Türk ve İslam Hukukunda Sözleşme İçeriğini Düzenleme Özgürlüğü ve Sınırları* (Ankara: Adalet Yayınevi, 2023), 40 vd.Ayrıca bkz. İsmail Özgün Karaahmetoğlu, *Anonim şirket esas sözleşmesinin yorumlanması* (Ankara: Adalet Yayınevi, 2021), 275 vd.

774 Asil Kocaçınar, "İspat Hukuku Açısından Blockchain Teknolojisi ve Akıllı Sözleşmeler", *İstanbul Kültür Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 20, sy. 2 (2021): 481; Fatih Bilgili ve M. Fatih Cengil, *Blockchain ve Kripto Para Hukuku*, 198; Buğra Mertcan Koç, "Kripto Varlıkların Hukuki Niteliği", 141.

775 Buğra Mertcan Koç, "Kripto Varlıkların Hukuki Niteliği", 140.

nin aslında bir belgeden müteşekkil olduğu öğretide kabul edilmektedir[776]. Hem belge niteliğini haiz olmaları hem de merkeziyetsiz kayıtların hukuken tanınması karşısında, kripto varlıkların kıymetli evrak olarak nitelendirilebileceği değerlendirilmektedir[777]. Ancak, sıkı şekil şartlarına tabi olan kambiyo senetleri bakımından durum farklılık arz etmektedir. Akıllı sözleşme standartlarında kanunen aranan şartların hepsinin mevcudiyeti durumunda bunların da kripto varlık sahasında temsilinin olabileceği düşünülebilir. Kıymetli evrakın kripto varlıklar alanında oluşturulup kullanılması bakımından çeşitli projeler de bulunmaktadır[778].

Adi belge, evrak ve senetlere ilişkin tartışmaların odak noktası, kişinin iradesini yansıtan imza unsurudur. Hukuken imza, kural olarak ıslak imza niteliğinde ve kişinin elinden çıkmalıdır[779]. Fakat TBK m. 15 f. 2 gereği örf ve adetçe kabul edilen durumlar için imzanın el yazısı dışında bir araçla atılması mümkündür. Burada kastedilen mühür gibi araçlardır. Kanunda araç sınırlaması bulunmadığından, kripto varlıklarda özel anahtar kullanımının imza niteliği taşıyabileceği, ancak bunun için örf ve adetin oluşması gerektiği belirtilmelidir. Henüz kripto varlık işlemleri bakımından bu yönde bir örf ve âdet bulunmadığı için bu hükümden yararlanılamaz. Öte yandan güvenli elektronik imza ile atılan imzalar da ıslak imza gibi geçerlidir. Bu noktada zincirlerdeki özel anahtar imzalarının Elektronik İmza Kanunu'na uygun bir imza olup olmadığı incelenmelidir. Elektronik İmza Kanunu kapsamındaki kriptografik yöntemlerin birçoğu veya daha ileri versiyonları, dağıtık defter teknolojilerinde de kullanılmaktadır. Ancak dağıtık defter teknolojilerindeki özel anahtarlar, imza oluşturma aracının dışına çıkarılamaması ve sahibinin nitelikli elektronik sertifika (NES) ile doğrulanması koşulları haricinde, güvenli elektronik imza şartlarını haizdir. Bu sebeple özel anahtar ile imzalanan işlemlerin elektronik imza niteliği taşımadığı ifade edilebilir[780]. Bu haliyle kripto varlıkların hukuk tekniği

---

776 Bunun senet değil yazılı delil başlangıcı olduğu yönünde bkz. Asil Kocaçınar, "İspat Hukuku Açısından Blockchain Teknolojisi ve Akıllı Sözleşmeler", 480 vd.

777 Buğra Mertcan Koç, "Kripto Varlıkların Hukuki Niteliği", 162.

778 Bkz. aşağıda dn. 763

779 Abdurrahim Altun, "Dijital Ortamdaki İmzaların Yazılı Şekil Şartını Sağlayıp Sağlamadıkları Üzerine Bir Değerlendirme", 700.

780 Pınar Çağlayan Aksoy, "Akıllı Sözleşmelerin Dünü, Bugünü ve Yarını: Karşılaştırmalı Bir Değerlendirme", 30.

açısından imzalanmış belgeler olamayacağı ifade edilmelidir[781]. Zira özel anahtarların farklı ortamlarda depolanması ve aktarılması mümkündür; ayrıca dağıtık defter ağları, NES bağlamında bir doğrulama gerçekleştirmemektedir[782]. İmzanın, kişi ile doğrudan bağlantılı olarak iradeyi ayırt edici bir unsur işlevi gördüğü açıktır. O halde kripto varlıklar için bu ayırt edicilik yeterince bulunuyor ise (geçerli şartları taşıdığı durumda) imzanın şartlarını taşıdığı, kanunun koruduğu değer bakımından düşünülebilir[783]. Fakat açık anahtarların kimlik belirleyici niteliği zayıf olduğu için kanaatimizce belirli bir kişiye ait iradeyi yansıtmadığı için imza niteliğini haiz değildir. Özellikle bazı kimlik paylaşımına ilişkin projelerde bu tür doğrulamaların yapılmaya çalışıldığı ve bu alanda gelişmelerin olduğu ifade edilebilir. Fakat Türk hukuku bakımından özel anahtarların hukuki imza yeteneklerinin hangi şartlarda olduğunun ve hangi alanlarda kullanılabileceğinin kanun düzeyinde belirlenmediği sürece adi yazılı şekil şartını taşımadığı ifade edilmelidir[784]. Ancak şekil şartı bulunmayan ve kişinin şahsının önem arz etmediği irade beyanları açısından cüzdanlar tarafından yapılan işlemlerin bir iradeyi yansıttığı kabul edilmeli ve uygun düştüğü durumlarda irade beyanı niteliğinde olduğu ifade edilmelidir.

Kripto varlıkların hukuki niteliğindeki belirsizlik, küresel bir sorundur ve farklı hukuk sistemleri bu soruna farklı çözümler üretmeye çalışmaktadır. Bu yaklaşımlar, hukukun teknolojiye adaptasyonunda iki strateji içinde toplanmaktadır. Birinci yöntem mevcut hukuki kalıpları zorlama veya

---

781 Bunun ileride değişebileceği yönünde bkz. Setenay Kaya, "Türk İş Hukukunda Akıllı Sözleşmeler" (Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2023), 26, https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=G_oJ1rKE4SgJUkomyAKpR9MIgcgCmOiMsRmYVioaL7gZrnptiU6QcPQW3P2H5T5D.

782 Merkeziyetsiz Kimlik Belirleyiciler (Decentralized Identifiers – DIDs) teknolojisi geliştirilmiş olsa dahi bunlar nitelikli elektronik sertifika hizmet sağlayıcılarının koşullarını ve Elektronik İmza Kanunu'da yer alan NES koşullarını tam olarak karşılamamaktadır.

783 Pınar Çağlayan Aksoy, "Akıllı Sözleşmelerin Dünü, Bugünü ve Yarını: Karşılaştırmalı Bir Değerlendirme", 30.

784 Rüveyda Gündüz, "Türk Borçlar Hukukunda 'Akıllı Sözleşmeler' ve Tabi Olduğu Hükümler", 165; Pınar Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşme*, 170; Mesut Serdar Çekin, "Kripto Varlıklar Üzerinde Gerçekleştirilen İşlemlerin Borçlar Hukuku ve Eşya Hukuku Açısından Değerlendirilmesi", 2022, 20. Blokzincir işlemlerinin belge özelliğinde olamayacağı sözlü irade açıklaması kabul edilmesi gerektiği yönünde bkz. Jakub J Szczerbowski, *Place of Smart Contracts in Civil Law. a Few Comments on Form and Interpretation*, t.y., 336. Doğancı bunların adi yazılı şekil şartını taşıyacak şekilde düzenleme yapılmasını önermektedir. Doğa Ekrem Doğancı, *Blokzincirine Dayalı Akıllı Sözleşmelerin Hukuki Nitelikleri, Kuruluşu, Yorumu, İfası ve Bazı Örnek Hukuki Uygulamalar*, 685.

esnetme, ikinci yöntem ise yeni bir kategori yaratmadır. Bir kripto varlığın eşya sayılıp sayılmayacağı veya diğer hukuki niteliğinin belirlenmesi açısından bu farklı yaklaşımlar çeşitli özellikler sergilemektedir.

Almanya gibi Kıta Avrupası hukuk sistemleri, Medeni Kanunlarındaki (BGB § 90) katı cismanilik (*körperliche*) ilkesi nedeniyle kripto varlıkları eşya (*Sache*) olarak nitelendirmemektedir. Bu dogmatik engeli aşmak adına, varlık devrinin alacak hakkı devri (Abtretung) olduğu veya yalnızca fiili bir durum (Realakt) yarattığı yönünde dolaylı çözümler geliştirilmektedir. Bu yaklaşım, sistem tutarlılığını korumayı amaçlasa da teknolojik gerçeklikle uyumlu değildir[785].

İngiliz hukuku ise daha pragmatik bir yol izlemiştir. Birleşik Krallık Yargı Görev Gücü (UK Jurisdiction Taskforce - UKJT), dijital varlıkların geleneksel kategorilere tam olarak uymadığını kabul etmekle birlikte, bunların tanımlanabilir, devredilebilir ve bir değere sahip olmaları nedeniyle geniş anlamda eşya (property) olarak kabul edilebileceğine karar vermiştir[786]. UKTJ, bu görüşünü iflas hukukuna dair uygulamada tekrar etmiştir[787]. Bu yaklaşım mevcut kavramları esneterek ticari hayatın ihtiyaçlarına hızlı bir çözüm sunmakla beraber kavramının esnetilmesi nedeniyle bazı belirsizlikleri barındırmaktadır.

İsviçre ise 2021'de yürürlüğe giren ve Blokzincir Yasası olarak bilinen düzenleme ile İsviçre Borçlar Kanunu'na yeni bir kurum olan 'kaydi kıymetli evrak' (Registerwertrechte) eklenmiştir[788]. Bu hak dağıtık defter teknolojisi tabanlı bir sicile kaydedilen ve yalnızca bu sicil üzerinden devredilebilen, kendine özgü (sui generis) bir malvarlığı hakkıdır[789]. Bu model,

---

785 Argun Karamanlıoğlu, "Son Gelişmeler Işığında Kripto Paraların Hukuki Niteliği ve Kripto Para Borsalarına Dair Tespit ve Öneriler".

786 *Legal Statement on Cryptoassets and Smart Contracts: Duruşma before the UK Jurisdiction Taskforce* (2019), 7, https://share-eu1.hsforms.com/193KdiL4tR4SKMLg5pZtEdAg7g8s.

787 *Legal Statement on Digital Assets and English Insolvency Law: Duruşma before the Ministriy of Justice Lawtech Panel UK* (2024), 7, https://share-eu1.hsforms.com/1YVAjNf1wS8K2gr_EWGB8Cwg7g8s.

788 İBK m. 973c vd. eklenen maddeler ile düzenlenmiştir. İBK 974d maddesi gereğince alacaklı ve borçlu arasında kaydî kıymetli evrak mümkün hale geldiği anlaşılmaktadır. "As 2021 33 - Bundesgesetz zur Anpassung Des Bundesrechts ...", Fedlex, erişim 11 Temmuz 2025, https://www.fedlex.admin.ch/eli/oc/2021/33/de.

789 Alexander Savelyev, "Some Risks of Tokenization and Blockchainizaition of Private Law", 6.

geleneksel eşya hukukunun cismanilik ve zilyetlik gibi kavramlarından bağımsız, teknoloji yapısına uygun bir hukuki kavram yaratarak hukuki güvenlik ve öngörülebilirlik sağlamayı hedeflemektedir. Hakkın varlığı ve devri, fiziksel bir teslim veya yazılı bir sözleşmeye değil, doğrudan dağıtık defterdeki kaydın geçerliliğine bağlanmıştır. Örneğin düzenleme öncesinde hisse senedi niteliğinde olan bir kripto varlık devredildiğinde bu şekli şartları yerine getirmediği için hukuki anlamda bir devir sonucu doğurmamaktaydı. Fakat artık bu kayıtlar ile gerekli şartlar karşılanmaktadır. Bu haliyle İsviçre hukuku bakımından da kripto varlıkların malvarlığı hakkı kabul edildiği ifade edilebilir. Ancak bu düzenlemenin, esasen menkul kıymet niteliğindeki kripto varlıklar için geçerli olduğu gözden kaçırılmamalıdır. Diğer kategoriler bakımından bu kuralların geçerli olmadığı düşünülmektedir.

Yukarıdaki analizler, mevcut Türk hukuku düzenlemelerinin ve klasik hukuki kavramların, kripto varlıkların yarattığı hukuki sorunları tam olarak çözmede yetersiz kaldığını göstermektedir. Kripto varlıkları eşya, alacak hakkı veya kıymetli evrak gibi mevcut kategorilerden birine dahil etme çabası ya varlığın teknolojik doğasına aykırı sonuçlar doğurmakta ya da hak sahipleri için hukuki korumayı eksik bırakmaktadır. Bu varlıkları basitçe "gayri maddi varlık" olarak tanımlamak ise sorunu çözmek yerine sadece kavramsallaştırmaktadır. Bu nedenle, kanaatimizce en isabetli ve kalıcı çözüm, kripto varlıkların sui generis bir malvarlığı hakkı olarak kanunla açıkça tanınmasıdır[790]. Bu yaklaşım, bu yeni varlık türünün kendine has özelliklerini kabul ederek ona özel bir hukuki rejim oluşturulmasına olanak tanır. İsviçre, kripto varlık alanındaki kanuni değişiklikleri tek bir torba kanunla gerçekleştirmiştir. Ancak bu yöntem, yeni düzenlemelerin yine farklı kanunlara dağılmasını gerektirdiğinden, kanaatimizce yerinde bir yaklaşım teşkil etmemektedir. Bunun yerine ayrı bir kripto varlık kanunu öngörülmesi hukukumuzda bu alanın takibini ve gelişimini kolaylaştıracak niteliktedir.

Hangi görüş benimsenirse benimsensin kripto varlıkların ezici çoğunluğunun mal varlığı hakkı olarak değerlendirileceği ve ayni hak hükümleri ile korunacağı[791] ifade edilebilir[792].

---

[790] Alexander Savelyev, 6.

[791] Tüm bu tartışmalardan öte bir şekilde bu varlıklar üzerindeki hakların korunması gerektiği yönünde bkz. Matthias Lehmann, "Who Owns Bitcoin: Private Law Facing the Blockchain", 127 vd.

bb. Kişi Varlığı Hakları

Doğrudan para ile ölçülemeyen, kişinin manevi bütünlüğüne içkin ve devredilemez nitelikteki kişi varlığı hakları önemli bir hak kategorisidir[793]. Kripto varlıkların büyük çoğunluğu, alınıp satılabilen ve ekonomik bir değeri olan yapısıyla ilk bakışta malvarlığı hakları kategorisine dahil edilse de teknolojinin gelişimi bu net ayrımı giderek bulanıklaştırmaktadır. Kripto varlıkların yalnızca ekonomik değer transfer aracı olmaktan çıkarak kişiye özgü ve devredilemez nitelikler kazanması, bu varlıkların kişi varlığı hakları kapsamında değerlendirilip değerlendirilemeyeceğine ilişkin bir analizi zorunlu kılmaktadır. Kişi varlığı hakları, özellikle kişilik hakkı ve kişinin aile bireyi olmasından kaynaklanan velayet hakkı gibi hakları içerir[794]. Öğretide; şeref, onur, haysiyet ve vücut tamlığı gibi değerlerin bağımsız birer hak mı yoksa kişilik hakkının unsurları mı olduğu hususu tartışmalıdır[795]. Fakat her iki durumda da bu hakların temel özelliği, o kişiye özgü ve manevi bütünlüğüne ilişkin olmasıdır[796].

Kişi varlığı haklarının temel ayırt edici vasfı, bu hakların devredilemez nitelikte olmasıdır. Belirtilmelidir ki hakkın bizzat kullanımı devredilemez olsa da kullanım kararı verildikten sonra bu hakkın takibi için vekil atanması mümkündür. Örneğin kişilik hakkının korunmasında, dava takibi için bir avukata vekalet verilmesinde durum böyledir. Yine de bir hakkın sadece devredilemez olması, onu kişi varlığı hakkı kılmaz. Devredilmezlik, hakkın doğasından kaynaklanıyorsa, söz konusu hak kişi varlığı hakları kapsamında değerlendirilir. Kişilik hakları şahsa sıkı sıkıya bağlı haklardandır.

---

792 Keza çeşitli uyumsuzlukları sebebiyle kripto varlıkları eşya hukukunda herhangi bir yere koymayan Çekin, TCK m. 247 gereği korunan bu değerin mal varlığı hakkı olduğunu ifade etmektedir. Mesut Serdar Çekin, "Kripto Varlıklar Üzerinde Gerçekleştirilen İşlemlerin Borçlar Hukuku ve Eşya Hukuku Açısından Değerlendirilmesi", 2022, 12. Reyes ise haksız fiil hukuku ile korunabileceğini ifade etmektedir. Carla Reyes, "Conceptualizing Cryptolaw", 412 dn. 156.

793 Günhan Gönül Koşar, "Dijital Miras Üzerine Değerlendirmeler", *Bahçeşehir Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 18, sy. 216 (3): 1083.

794 Orhan Gazi Sarıdağ, "Antalya Bölge Adliye Mahkemesi 6. Hukuk Dairesi'nin 13.11.2020 Tarihli Kararı Çerçevesinde Dijital Terekenin Kapsamının İncelenmesi", *Bilişim Hukuku Dergisi* 4, sy. 2 (Aralık 2022): 203, https://doi.org/10.55009/bilisimhukukudergisi.1212033.

795 Kanaatimizce kişilik hakkı bir bütündür ve bunların hepsi kişilik hakkının bir görünümü olarak kişiliğin korunması hükümlerince korunur.

796 Alperen Polat, *Rıza*, 103.

Bu bakımdan hem devredilemez hem de para ile ölçülemeyen değerler kişi varlığı haklarındadır.

Para ile ölçülememe vasfı, söz konusu haklar bakımından nesnel mukayese kriterlerinin bulunmamasından kaynaklanmaktadır. Ancak bu özellik, kişi varlığı haklarının hiçbir ekonomik değeri olmadığı anlamına gelmez. Sadece bu ekonomik değer objektif olarak belirlenebilir değildir; aksine, çok büyük ekonomik sonuçlar doğurabilirler. Bir cerrahın hekimlik lisansı büyük bir gelir kazandırabilir. Bir kişinin lekelenmemiş itibarı ona ticari hayatta büyük avantajlar sağlar. Benzer şekilde, bir kişi varlığı hakkı ihlal edildiğinde ortaya çıkan manevi tazminat, o hakkın bedeli veya değeri değildir. Manevi tazminat, hakkın ihlali nedeniyle kişinin duyduğu acı, elem ve ıstırabı bir nebze olsun dindirmek için takdir edilen bir bedeldir. Diğer bir ifadeyle hukuk düzeni, şerefin bedelini belirlemekten ziyade, saldırı neticesinde duyulan acı ve elemi hafifletmek amacıyla manevi tazminata hükmetmektedir. O halde bir hakkın kişi varlığı hakkı olabilmesi için hem devredilemez hem de doğrudan parasal olarak ölçülemez olması gerekir. Kişi varlığı hakları sınırlı sayıda da değildir.

Temel amacı ekonomik değer aktarımı olan kripto varlıkların, devir fonksiyonu ve ekonomik değer fonksiyonu sebebiyle çok büyük oranda kişi varlığı hakları ile ilgili olmadığı ifade edilmelidir. Hatta aşağıda açıklanacak olan ruh bağı tokenlar da bazen malvarlığı haklarını temsilen kullanılabilir.

2022 yılında, "DeSoc" kısaltmasıyla ifade edilen merkezsiz toplum (decentralized society)[797] kavramı önem kazanmıştır. Güvenilen aracıları ortadan kaldırmayı amaçlayan kripto varlıkların temel sorunlarından biri, karşı tarafa (muhataba) duyulacak güvenin tesis edilmesindeki güçlüklerdir. Dağıtık defter teknolojileri, aracıya duyulan güven ihtiyacını ortadan kaldırmakta, ancak bu durum, muhataba yönelik güvenin de zayıflamasına yol açmaktadır. Teknik düzeyde güven sorununu bertaraf ederek işlem yapılmasına imkân veren bu varlıklar, sosyal güvene dayalı işlemlerde önemli zorluklar doğurmaktadır. Muhatabın anonimliği, Web3 ekosistemindeki beşerî işlemlerin sosyal ilişkilerden doğması gerekliliğiyle çelişir niteliktedir. Söz konusu durumun, ekosistemin ge-

[797] Eric Glen Weyl, Puja Ohlhaver, ve Vitalik Buterin, "Decentralized Society: Finding Web3's Soul", *SSRN Electronic Journal*, çevrimiçi erken görünüm, 2022, https://doi.org/10.2139/ssrn.4105763.

lişiminin önünde önemli bir engel teşkil ettiği değerlendirilmektedir. Web3 üzerinde otomatize edilmiş işlemler bulunsa da bu teknolojinin insan kullanımına yönelik olarak tüm işlemlerde işlevsel hâle gelmesi gerekmektedir. Kişiler, çoğu durumda işlemlerini rastgele muhataplarla değil, kendi ilişki ağları içindeki kişilerle gerçekleştirmektedir. Bu durum; NFT sanatçılarının Web2 platformlarında görünürlük sağlamaya devam etmesi, DAO'ların 'kardeş atağı' gibi sorunları önlemek amacıyla sosyal medya platformlarına başvurması ve Web3 katılımcılarının çoğunlukla merkezi kripto varlık hizmet sağlayıcıları aracılığıyla işlem yapması gibi sonuçlar doğurmaktadır. Ayrıca merkezsiz cüzdan uygulamalarının kullanıcı dostu olmaması bu eğilimi güçlendirmektedir[798]. Merkezsizleşmeye çalışan her teknoloji, insan kullanımı bakımından bir ölçüde merkezi teknolojilerdeki olumlu özelliklere yeniden ihtiyaç duymaktadır. Başka bir ifadeyle, merkezsizleşmenin önündeki temel engel, sisteme duyulan güven artmış olsa dahi, kişilerin birbirine güven duymasının bu yapı içinde mümkün olmamasıdır. Bu soruna çözüm olarak, Web3 bağlamında 'ruh' (soul) ve ruh bağı tokenlar (soulbound tokens - SBT) kavramları ve bu doğrultudaki teknolojilerin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Böylece merkeziyetsiz yapıdaki kişilerin de ilişki ağlarında bir şekilde güvenilebilir olup olmadığına dair kayıtlar önem taşıyacaktır. Sonuç olarak güvene dayalı sosyal ilişkilerin kodlanabileceği bir altyapı sağlanmaya çalışılmaktadır.

Bununla birlikte, bir dijital varlığın devredilemez nitelikte olması, çeşitli hak ihlallerine zemin hazırlayabilmektedir. Örneğin, bir kişinin itibarına zarar vermek amacıyla cüzdanına rızası dışında kötü niyetli bir SBT gönderilebilir. Bu riske karşı, Ethereum topluluğu içinde ERC-5484 (Consensual Soulbound Tokens - Rızaya Dayalı Ruha Bağlı Token'lar) gibi yeni standartlar geliştirilmiştir. Bu standart, bir SBT'nin bir cüzdana gönderilebilmesi için cüzdan sahibinin rızasının alınmasını ve belirli koşullar altında (örneğin, bir sertifikanın geçerliliğini yitirmesi) token'ın sahibi tarafından yakılarak (burn) yok edilebilmesini öngörür[799]. Bahsi geçen standartlar, piyasanın rıza ve fesih gibi hukuki sorunlara teknik çözümler üretme gayretini göstermesi ve hukuki kurumların akıllı sözleşme düzeyinde kodlanması bakımından önem arz etmektedir.

---

[798] Weyl, Ohlhaver, ve Buterin, 1.

[799] "Erc-5484: Consensual Soulbound Tokens", Ethereum Improvement Proposals, erişim 12 Temmuz 2025, https://eips.ethereum.org/EIPS/eip-5484.

Merkeziyetsiz Kimlik Belirleyiciler (DID), Dünya Çapında Ağ Konsorsiyumu (W3C) tarafından standartlaştırılmış; bireylerin ve kurumların devlet veya şirket gibi merkezi bir kayıt otoritesine ihtiyaç duymadan kendi dijital kimliklerini oluşturmalarına, yönetmelerine ve kontrol etmelerine olanak tanıyan yeni bir tanımlayıcı türüdür[800]. Bir DID, did:example:123456 gibi bir Tekdüzen Kaynak Tanımlayıcısıdır (Uniform Resource Identifier – URI) ve kişisel verinin kendisini içermez. Bunun yerine söz konusu tanımlayıcı, ilgili kimlikle ilişkili verilerin konumunu ve doğrulama yöntemlerini açıklayan bir DID belgesine yönlendirme yapan bir işaretçi (pointer) görevi görmektedir. Bu yönüyle URL yapısına benzer bir işlev üstlenmektedir. Nitekim URL, insan tarafından okunabilir alan adlarının hangi sağlayıcıdan veri alınacağını belirleyen bir bağlantı yapısıdır. DID'ler; SBT'lerin ve diğer doğrulanabilir dijital kimlik bilgilerinin üzerine inşa edileceği temel, birlikte çalışabilir ve kullanıcı kontrollü bir kimlik katmanını tesis etme potansiyeline sahiptir[801] .

SBT'ler ve DID'ler güçlü bir dijital kimlik altyapısı sunsa da bu kimliğe bağlı verilerin gizliliği temel bir endişe kaynağıdır[802]. Bu endişelere yönelik olarak geliştirilen sıfır bilgi kanıtı (SBK/ Zero Knowledge Proof, ZKP), mahremiyetin korunmasını sağlayan etkin bir kriptografik çözümdür. SBK, bir tarafın (kanıtlayan), diğer bir tarafa (doğrulayan), elindeki bilginin içeriğine dair hiçbir ayrıntı vermeden o bilginin doğru olduğunu kanıtlamasına olanak tanıyan bir protokoldür[803]. Basit bir örnekle izah etmek gerekirse, bir kişinin *'18 yaşından büyük olduğunu'* doğum tarihini veya kimlik numarasını açıklamadan kanıtlayabilmesi SBK ile mümkündür. SBK protokolünde doğrulayıcı, yalnızca sunulan iddianın (örneğin '18 yaşından büyüktür') doğruluğunu teyit eder; ancak bu sonuca dayanak oluşturan veriler hakkında hiçbir ek bilgi edinmemektedir. Bu doğrulama için tam

---

800 Özlem Özkan, editör, *Dijital Kimlik Raporu*, Finans, Bankacılık ve Sigortacılık, Blockchain Türkiye Platformu (İstanbul: Türkiye Bilişim Vakfı, 2019), 25; Chris Brummer, "Disclosure, Dapps and DEFI", 46.

801 "Decentralized Identifiers (Dids) V1.0", erişim 12 Temmuz 2025, https://www.w3.org/TR/did-1.0/.

802 Protokollerin daha güvenli olduğu yönünde bkz."Blokzincir Teknolojileri", *TÜBİTAK Bilgem Teknoloji*, Şubat 2025, 10, https://bilgem.tubitak.gov.tr/wp-content/uploads/sites/8/TUBITAK-BILGEM-Teknoloji-Dergisi-Subat-2025.pdf.

803 Roger A. Grimes, *Cryptography Apocalypse*, 141; Yuqi Zhao vd., "A Privacy-Preserving and Secure Editable Blockchain Model for Government Data Sharing", *The Journal of Supercomputing* 81, sy. 8 (Mayıs 2025): 898, https://doi.org/10.1007/s11227-025-07388-3.

doğum tarihinin bilinmesine gerek bulunmamaktadır. Bu teknoloji, dijital kimlik sistemlerinde mahremiyetin korunması için kritik bir rol oynar. Bir kişi, bir hizmete erişmek için gerekli olan bir SBT'ye (örneğin, bir üniversite diploması) sahip olduğunu, diplomanın içeriğini veya hangi üniversiteden alındığını ifşa etmeden kanıtlayabilir.

SBT'ler, DID'ler ve SBK protokolleri birleştiğinde; hukukun kişilik hakkı kapsamında koruduğu kimlik, itibar ve mahremiyet gibi değerlerin dijital ortamda temsilini ve korunmasını sağlayan bütüncül bir teknik altyapı oluşmaktadır. Bu durum 'bir kripto varlık kişilik hakkının konusu olabilir mi?' sorusunu farazi bir tartışma olmaktan çıkarıp, teknik olarak mümkün ve hukuken incelenmesi zorunlu bir alana taşımaktadır.

Bir kişinin itibarı, toplum içindeki konumu ve sosyal ilişkileri, onun kişilik değerlerinin merkezinde, kişilik hakkının içinde yer alır. SBT'ler, bu soyut kavramları somut ve doğrulanabilir dijital varlıklara dönüştürme kapasitesine sahiptir. Örneğin; bir kişinin katıldığı akademik bir konferans neticesinde edindiği katılım ispatı protokolü (örneğin POAP - Proof of Attendance Protocol[804]) token'ı, bir bilimsel topluluğa üyeliğini gösteren bir SBT veya bir merkeziyetsiz otonom organizasyondaki (DAO) aktif katılımını kanıtlayan bir liyakat (yeterlilik) token'ı, o kişinin sosyal sermayesini ve itibarını temsil edebilir. Söz konusu tokenlar, devredilemez nitelikleri gereği, temsil ettikleri tecrübe ve aidiyet ilişkisinin kanıtı niteliğini taşımaktadır. Bu yönüyle, bir SBT koleksiyonu, kişinin dijital özgeçmişi veya sosyal kimliğinin bir yansıması haline gelir ve bu kimlik, kişinin manevi bütünlüğünün bir parçası olarak hukuki korumayı hak eder. Nasıl ki internetin yaygınlaşması ile kişiliğin internet üzerinden korunmasına ilişkin düzenlemeler ve tartışmalar yapıldıysa, bu alanda da benzer bir ilerleme gerçekleşmesi muhtemeldir.

Kripto varlıkların kişilik hakkına konu olabileceğine dair tartışmaların en çok somutlaştığı alan, kişiye sıkı sıkıya bağlı hak ve yetkileri temsil eden belgelerin tokenlaştırılmasıdır. Avukatlık ruhsatı, tıp doktorluğu lisansı veya üniversite diploması; hak sahibine belirli yetkiler tanıyan ve devredilemeyen şahsa bağlı hukuki statüleri temsil etmektedir. Bu belgelerin bir SBT formunda dijital olarak ihraç edilmesi, onların hukuki niteliğini temelden etkiler. Bu çerçevede SBT; salt bir veri parçasından ziyade, belirli bir hakkın, vasfın veya yetkinin dijital taşıyıcısı işlevini görmektedir. Dola-

804 "Welcome to Poap", Welcome to POAP, erişim 21 Temmuz 2025, https://poap.xyz.

yısıyla, bu tür bir SBT'nin hukuki niteliği, temsil ettiği ruhsat veya diplomanın hukuki niteliğinden ayrı düşünülemez. Nasıl ki fiziksel bir diploma, kişinin malvarlığının değil kişi varlığının bir parçası olarak kabul ediliyorsa, onun devredilemez dijital ikizi olan SBT de aynı hukuki kategoriye dahil edilmelidir. Nitekim ilgili diploma kâğıdı da belirli bir yeterliliğin temsilidir. Kişinin adı ve resmi de o kişinin fiziken bulunmadığı yerlerde dahi temsilini mümkün kılan uzantılarıdır. Bu sebeple kişilik hakkının korunması, ilgili temsilin veya ilgili dijital varlığın kişilik hakkının uzantısı olarak korunmasını gerekli kılar. Bu durum, söz konusu SBT'lerin kişilik hakkının bir uzantısı ve konusu olarak nitelendirilmesi gerektiği yönündeki iddiayı destekler niteliktedir.

Bu teknik ve hukuki paralellik, SBT'leri Bitcoin gibi alınıp satılabilen veya sanat eseri NFT'leri gibi mülkiyete konu olabilen diğer kripto varlıklardan kategorik olarak ayırır. Bir Bitcoin'in değeri sahibinden bağımsızdır ve piyasada belirlenir; bu nedenle o, bir malvarlığı değeridir. Ancak bir diploma SBT'sinin değeri, sahibinin kişiliğinden ayrılamaz. Bahsi geçen temel ayrım, SBT'lere uygulanacak hukuki rejimin malvarlığı haklarından ziyade, kişilik haklarını koruyan hükümlere dayanması gerektiği sonucuna ulaştırmaktadır. Bununla birlikte, SBT'nin içeriğine göre somut olay bazında nitelendirme yapılması gerekmektedir.

Kripto varlıkların kişilik hakkının konusu olabileceği tezi, beraberinde birçok hukuki problemi getirmektedir. Blokzincir teknolojisinin genellikle değişmezlik özelliği, bir yandan SBT ile temsil edilen bir hakkın sahtesinin yapılamamasını sağlayarak güven yaratırken, diğer yandan hatalı veya haksız yere verilen bir SBT'nin zincirden silinmesini teknik olarak imkânsız kılarak kalıcı bir hak ihlali yaratabilir. Bu sebeple literatürdeki ilk çalışmalarda bu durum öngörülmüş ve ihraççı tarafından geri çekme fonksiyonu olarak yakma (burn) fonksiyonunun bulunduğu, özellikle geçiş sürecinde kullanılabilecek prototip SBT (proto SBT) önerisi getirilmiştir[805] .

Örnek olarak; bir üniversitenin idari hata neticesinde hatalı bir diploma SBT'si ihraç etmesi veya haksız bir disiplin kararıyla mevcut bir diploma SBT'sini "yakma" (burn) fonksiyonuyla imha etmesi durumu ele alınabilir. Geleneksel hukukta, öğrenci kararın iptal edilmesini sağlarsa, idare kararını geri alarak diplomayı iade etmekle yükümlüdür. Ancak blokzincirde yakma işlemi geri alınamaz. Yakma işlemi geri alınamasa da

[805] Weyl, Ohlhaver, ve Buterin, "Decentralized Society", 28 vd.

yeni bir token oluşturularak hak tesisi yeniden sağlanabilir. Ancak bu yakma ve yeniden ihraç kayıtları kişinin cüzdanında sürekli kalacağı için bir şüphe uyandırabilir.

Geri alınamama sorununa yönelik olarak şifreleme anahtarını yok etme veya veriyi zincir dışında saklayıp zincire sadece özet (hash) değerini kaydetme gibi teknik çözümler önerilmektedir. Ancak bu yöntemlerin, KVKK ve GDPR gibi düzenlemeler kapsamında hukuken geçerli bir silme işlemi sayılıp sayılmayacağı hâlâ tartışmalıdır. Özellikle zincir dışı depolama, teknolojinin merkeziyetsizlik ruhuna aykırı olduğu için eleştirilmektedir. Nitekim zincir dışı depolama çözümlerinin merkeziyetsizlik ilkesiyle çelişmesi, kripto varlıkların ve SBT'lerin temel varlık sebebinin sorgulanmasına yol açmaktadır.

İncelenmesi gereken bir diğer kritik husus ise, kişiliğin sona ermesi durumunda söz konusu tokenların hukuki akıbetidir. Türk Medeni Kanunu'na m. 599 gereğince kişilik ölümle sona erer ve kişilik hakları kural olarak mirasçılara intikal etmez. Ancak Türk Ceza Kanunu m. 130'un doğrudan ve TMK m. 24'ün dolaylı koruması ile ölenin hatırasına yapılan saldırılara karşı yakınlarına dava açma hakkı tanıyarak korunmaktadır. Bu ilke, SBT'ler bağlamında yeni ve karmaşık soruları gündeme getirir. Kişinin ölümüyle birlikte, dijital kimliğini ve itibarını temsil eden "ruh cüzdanındaki" (soul wallet) SBT'lerin statüsü hukuki bir belirsizlik teşkil etmektedir. Bir profesörün akademik başarılarını temsil eden SBT'ler, onun kişiliğiyle birlikte sona mı erecektir, yoksa manevi bir miras olarak ailesine mi kalacaktır? Bu token'lar devredilemez oldukları için malvarlığı terekesine dâhil edilemezler. Bu durum, dijital miras hukukunda, manevi değerlerin intikaline ilişkin yeni bir tartışma alanı açmaktadır. Bununla birlikte, zincir üstü kayıtların aleniyeti sayesinde, ruh cüzdanı ile gerçek kişi arasındaki bağın ispatlanması halinde mevcut hukuki koruma mekanizmalarının uygulanması mümkün görünmektedir. Ancak özel anahtar olmaksızın, vefat eden kişinin kimliğinin ispatı detaylı incelenmesi gereken bir konudur. Bu alanda detaylı çalışma yapılmasına ihtiyaç bulunmaktadır.

Bu ruh cüzdanlarının, ilk bakışta sıfır bilgi kanıtı mekanizmasıyla korunduğu düşünülerek güvenli kabul edilebileceği değerlendirilmektedir. Ancak bir verinin diğer veri tabanlarıyla karşılaştırılması sonucunda gizlenmeye çalışılan bilgilerin kolayca ortaya çıkarılması olasılığı da göz önünde bulundurulmalıdır. Örneğin, bir cüzdanda dünyada sadece tek bir kişiye ait olabilecek SBT'lerin bulunması halinde, cüzdan sahibinin artık

sıfır bilgi kanıtı ile kendisini gizlemesi mümkün değildir. DID'ler aracılığıyla sağlanan korumanın, salt bir gizlilik seviyesinde kalmayıp tam anonimlik düzeyine ulaşması kritik önem arz etmektedir. Öte yandan, yine de kendi verilerini açığa çıkarmadan ispatlaması açısından SBT'ler değerini korumaktadır. Ancak KVKK kapsamında bu verilerin işlenmesinin durdurulması mümkün olmadığı için günümüz kişisel veri hukuku ile uyumlu olmayacağı da ifade edilmelidir. Bunun yanında KVKK ilkelerine aykırı birçok husus tüm kripto varlık ekosisteminin içinde yer almaktadır.

SBT'lerin teknik altyapı bakımından birer akıllı sözleşme niteliğinde olması, kod hatalarından kaynaklanan hukuki sorumluluk rejimlerini de gündeme getirmektedir. Bir üniversitenin kullandığı akıllı sözleşmedeki bir hata nedeniyle yüzlerce kişiye yanlışlıkla diploma niteliğinde SBT aktarması durumunda, bu hatadan kimin sorumlu olacağı (yazılım geliştiricisi mi, yoksa kurumu temsil eden DAO mu) belirsizdir. Literatürde "souldropping" olarak tanımlanan ve bir kişinin itibarına zarar verme kastıyla rıza dışı kötü niyetli SBT (örneğin; "mütemerrit" veya "dolandırıcı" etiketi taşıyan tokenlar) gönderilmesi, kişilik hakları bakımından ciddi bir risk teşkil etmektedir. Blokzincirin kamuya açık ve değişmez yapısı, bu tür bir dijital lekelenmenin kalıcı olmasına neden olabilir. ERC-5484 gibi rızaya dayalı standartlar bu sorunu çözmeyi amaçlasa da bu tür standartların yaygınlaşmaması halinde kişilik hakkı savunmasız kalacaktır.

Bu çerçevede devredilemezlik vasfı, ilgili kripto varlığın temsil ettiği hakkın, kişiye sıkı sıkıya bağlı hak niteliği kazanmasını sağlamaktadır. Böylece, devri mümkün kripto varlıkların yanı sıra devredilemez nitelikte kripto varlıkların da bulunduğu ortaya konulmaktadır. Bu ayrı sınıfa işaret edilmekle yetinilmesi çalışmanın fiziki sınırları bakımından gerekli görülmüştür. Bu alanda detaylı çalışmaların yapılmasına ihtiyaç bulunmaktadır.

c. Kullanım Yetkisi Açısından

Yukarıdaki tartışmalar sonucunda, kripto varlıkların devredilemez hakların temsilinde de kullanılabileceği anlaşılmaktadır. Mutlak ve nisbi kişiye sıkı sıkıya bağlı hakların kripto varlık olarak zincir üzerine kodlanması mümkündür[806]. Özellikle bu hakların kullanımında yasal temsilcinin rızasına ilişkin kuralların, kişisel verilerin mahremiyeti korunarak zincir

[806] Bunun zor olduğu yönünde bkz. David Fox, Sarah Green, ve Daniel J. Carr, *Cryptocurrencies in Public and Private Law*, 219.

üstü sistemlere nasıl entegre edileceği, çözüm bekleyen temel meselelerden biridir. Keza SBT vasıtasıyla sağlanacak çözüm önerilerinde, teknik olarak cüzdanlar arasında hiyerarşi ve karar mekanizmalarına dair ön kurallar belirlenmesi mümkündür[807]. Örneğin fiil ehliyeti noksanlığı bulunan dönemlerde belirli işlemlerin teknik olarak engellenmesine dair ön kodlamalar tasarlanabilir. Belirli bir yaş sınırına tabi işlemlerde, kişinin ilgili yaşa eriştiğinde tek başına karar alabilmesi, bu aşamaya kadar ise işlemlerin yasal temsilcinin cüzdan onayıyla gerçekleştirilmesine dair kodlama mümkündür. Ancak bu senaryoda da birçok problem ortaya çıkmaktadır. Cüzdanlar arasındaki hiyerarşik ilişki, hassas verilere zincir üzerinden doğrudan erişilmesi riskini barındırmaktadır. Öte yandan yasal temsilcinin değişmesi veya bir vasi atanması durumunda bu ön kodlamanın değişmesi gerekebilir. Henüz tüm bu ihtimallerin nazara alındığı kapsamlı bir proje bulunmamaktadır. Söz konusu alanda akademik çalışmaların yoğunlaşması ve hukuki altyapının suistimalleri engelleyecek düzeyde muhkem hale getirilmesi, teknolojinin geleceği açısından kritik önemdedir. Nitekim bu eksiklikler sebebiyle teknolojinin yaygınlaşmaması halinde bu kripto varlık kategorilerinin önemi ve değeri azalabilir.

Merkeziyetsiz dijitalleşme bağlamında geniş bir altyapı sunan bu sistemlerin, henüz gelişim aşamasında olması sebebiyle çeşitli güvenlik zafiyetlerini bünyesinde barındırdığı görülmektedir. Fakat teknolojinin baş döndürücü hızı sebebiyle bu tür problemlerin tespiti önem arz etmektedir. Bu bağlamda hesap soyutlama (account abstraction) yöntemleri çözüm açısından önem arz etmektedir[808]. Böylece sözleşmelerdeki katı değiştirilmez kuralların esnetilmesi mümkün hale gelebilecektir[809].

d. Bağımsızlık Açısından

Haklar bir eşyaya, alacağa, borç ilişkisine veya bir topluluğa mensubiyete bağlı olabileceği gibi, bu unsurlardan bağımsız bir mahiyet de arz edebilmektedir. Kişiye sıkı sıkıya bağlı haklar, devredilmezlik özelliği ne-

---

807 Eric Glen Weyl, Puja Ohlhaver, ve Vitalik Buterin, "Decentralized Society", 16.

808 Ethereum Improvement Proposals, "Erc-4337: Account Abstraction Using Alt Mempool", Ethereum Improvement Proposals, erişim 21 Temmuz 2025, https://eips.ethereum.org/EIPS/eip-4337.

809 Kerem Yavuz Arslanlı ve Merve Engür, "A Model Proposal on Smart Contracts for Commercial Property Leases" (Master, ISTANBUL TECHNICAL UNIVERSITY, 2024), 54, https://doi.org/10.15396/eres2023_213.

deniyle şahsa bağlılığı ifade etse de kendi başlarına bir varlığa sahiptir; dolayısıyla doğrudan "bağlı haklar" kategorisine girmezler. Bağlı haklar, bir ön koşul vasfıyla, fer'i nitelikte bağlı bulundukları asıl unsurun hukuki akıbetine tabidir. Kripto varlıklarda bağlı hakların kodlanması teknik olarak mümkündür. Örneğin zincir üzerindeki kayıtlı taşınmaz, komşu taşınmazlar lehine olan geçit irtifakını cüzdana değil de diğer kayda bağlı olacak şekilde kodlanabilir. Bu haliyle kripto varlıklar bağlı hak veya asli (bağımsız) hak olabilecektir. Bu doğrultuda, somut kod yapısı ve olayın özelliklerine göre ayrı bir hukuki nitelemeye gidilmesi icap etmektedir.

Akıllı sözleşmelerdeki teknolojik imkânlar ile fer'i hakların asli hak karşısındaki durumu ve ilişkisi önceden kodlandığı sözleşme standartları geliştirilebilir. Mevcut uygulamalarda, örneğin Aave projesinde yatırılan token karşılığında ihraç edilen faiz tokenları, bu nitelikleri gereği fer'i haklar kapsamında değerlendirilmektedir[810]. Adı geçen projede öngörülen '*aToken*' ile hem ana para hem de elde edilecek faiz geliri birlikte devredilebilmektedir[811] . DeFi protokollerinde (Lido, stETH gibi) buna benzer fer'i hak niteliğinde kripto varlıklar bulunmaktadır.

Coin'ler genellikle asli haklardır. Bitcoin ve Ethereum gibi coin'ler kural olarak bir başka şeye bağlı olmadıkları için bağımsızdır. Öte yandan paket tokenlar (wrapped tokens), aslında saklayıcı nezdinde kilitlenmiş asıl token karşılığı verilen ve asıl tokenı saklayıcıdan alma hakkı veren alacak hakkı niteliğinde tokenlardır[812]. Bu paket tokenlar özellikle asıl tokena bağlı gibi görünse dahi fer'i hak niteliğinde değildir. Bunlar alacak hakkı niteliğinde olan asli haklardandır. Paket tokenlar özellikle diğer zincirlerde bu tokenların kullanılması veya güvenlik açığı olan tokenların devredilmesi[813] gibi amaçlarla kullanılmaktadır. Bitcoin nakli Ethereum

---

[810] "Supply", Docs, erişim 21 Temmuz 2025, https://docs-aave.vercel.app/docs/concepts/supply.

[811] "Tokenization", Docs, erişim 21 Temmuz 2025, https://docs-aave.vercel.app/docs/developers/smart-contracts/tokenization.

[812] Eric D Chason, "Regulating Crypto, on and Off the Chain", *William & Mary Law Review* 64, sy. 4 (2023): 1054.

[813] Örneğin ünlü CryptoPunks NFT projesinde ilk çıkan NFT'lerde eski hesap sahibine geri alma fonksiyonu açık bırakıldığı için satım sonrası NFT'ler alıcının hesabından çekilebiliyordu. Fakat bunun neticesinde oluşan hak ihlallerini önlemek için yeni bir koleksiyon oluşturuldu ve gerçek ilk çıkarılan NFT'ler kullanılmadı ve değer kaybetti. Ardından bunların paketlenerek devrinde bu açık giderildiği için yeniden ilgi görmeye başladı. CryptoPunk v1 koleksiyonu olarak işlem görmeye devam etmiştir. İlgili tarihçe için bkz:

ağında mümkün değilken, paketlenmiş wBTC'nin bir ERC-20 protokolü ile devredilebilir hale gelmesi mümkündür. Burada paketleme işlemlerinde bire bir oranında bir kilitleme ve saklama yapılmaktadır.

Bazı fon veya ana NFT teknolojilerinde kripto varlıklar, hiyerarşik bir yapıda üst bir varlığa eklemlenebilmektedir. ERC 6059 ve ERC 7041 standartlarında çocuk NFT'leri ana NFT'lerin kontrolüne hasredilmektedir. Eşyaya bağlı borç veya fer'i hakların bu teknoloji standartları ile tesisi mümkün hale gelmektedir. Bağlı hak niteliğindeki kripto varlıklar, asli haktan bağımsız şekilde haczedilemeyeceği gibi münferiden devir veya mirasa da konu teşkil etmeyecektir.

e. Kullanım Etkisi Açısından

Kullanım etkisi açısından haklar, yenilik doğuran haklar ve alelade haklar olarak ikiye ayrılmaktadır. Bu bakımdan, kripto varlıkların her iki hak türü kapsamında da değerlendirilmesi mümkündür[814]. Örneğin, bir ICO sözleşmesinde kabul mahiyetindeki kripto varlık transferi, sözleşmenin kurulmasını sağlayan yenilik doğuran bir işlem olmasının yanı sıra bir tasarruf işlemi niteliği de taşımaktadır[815]. Kabul beyanı ile sözleşme kurulurken, aynı anda alıcının borcunu ifa ettiği birleşik bir işlem söz konusudur. Yenilik doğuran haklar, hukuk düzeni tarafından süjenin irade beyanının sonucunun önceden teminat altına alındığı yetkiler veren haklardır. Bu haliyle yenilik doğuran haklar kullanılmadan, yani hareket etmeden önce dahi bu hakkın kullanılma ihtimali sonucunda elde edilecek menfaat korunmaktadır.

Yenilik doğuran hakların kurucu, bozucu veya değiştirici etkiler veren sonuçları olabilir. Ancak her durumda, mevcut bir hukuki statünün yeni bir hukuki duruma dönüşmesi söz konusudur. Yenilik doğuran haklardan özellikle önalım, alım ve geri alım hakkı kurucu yenilik doğuran haklar iken; fesih, bozucu yenilik doğuran haklara örnek verilebilir. Bu bakımdan

"History of Cryptopunks | the Cryptopunks Wiki", 04 Ekim 2023, https://v1punks.gitbook.io/cryptopunks-v1-wiki/history-of-cryptopunks.

814 Kötü amaçlı sözleşmelerde kimi yenilik doğuran hakların mümkün olmadığı yönünde bkz. Emin Gitmez, "Kötü Amaçlı Akıllı Sözleşmelerin Hukuki Açıdan Değerlendirilmesi", *Bilişim Hukuku Dergisi* 2025, sy. 1 (2025): 232, https://doi.org/https://doi.org/10.55009/bilisimhukukudergisi.1670662.

815 Zeynep Özkan, "Akreditifte Blokzinciri ve Akıllı Sözleşmelerin Uygulanabilirliğinin Hukuki Açıdan Değerlendirilmesi", 108.

akıllı sözleşmelerde, önalım hakkında olduğu gibi kimi ön koşulların gerçekleşmesi durumunda bir cüzdana işlem yapma yetkisi verildiği durumlar olabilir. Ancak bu yöntemler; akıllı sözleşmelere uzaktan müdahale imkânı tanıması ve beraberinde getirdiği riskler sebebiyle genellikle tercih edilmemektedir. Ancak bu şekilde varlıkların olması teorik ve teknik anlamda mümkündür.

Bazı akıllı sözleşmelerde, bir NFT'nin belirli bir kişi tarafından belirli bir fiyattan edinilmesine yönelik alım opsiyonu tanınmaktadır. Hak tanınan cüzdanın sahip olduğu hakkın bir icap mı yoksa alım hakkı gibi bir hak mı olduğu önem arz eder. Bu tür durumlarda, kamuya açık bir icaptan ziyade belirli bir kişiye yöneltilmiş bir icabın varlığı kabul edilmelidir. Her somut olayda ilgili sözleşme incelenerek bu varlıkların niteliği belirlenmelidir.

Vekil (proxy) mimarisi kullanan yükseltilebilir akıllı sözleşmeler, bir sözleşmenin adresinin sabit kalmasını sağlarken, arka planda çalışan mantık (logic) kodunun sözleşme sahibi veya yönetici tarafından değiştirilmesine olanak tanır. Bu, bir yandan projelerin zamanla gelişmesi, hataların düzeltilmesi ve yeni özellikler eklenmesi için teknik bir zorunluluk olarak görülebilir. Ancak diğer yandan, sözleşmenin temelini oluşturan ahde vefa ilkesini zedeleyecek sorunları da doğurabilir. Kullanıcı, belirli kurallara göre işleyeceğine güvenerek etkileşime girdiği bir sözleşmenin, rızası olmaksızın ve aleyhine olacak şekilde tek taraflı olarak değiştirilmesi riskiyle karşı karşıya kalır. Bu durum, 'kod kanundur' felsefesinin pratikte sürdürülemez olduğunu ve hukuki denetime ihtiyaç duyduğunu göstermektedir. Bir kullanıcının %5 sabit faiz oranı vaadiyle bir borç verme protokolüne varlıklarını kilitlemesi, geliştiricilerin kod güncellemesiyle bu oranı düşürmesiyle sonuçlanabilir. Söz konusu durum, Türk Borçlar Kanunu'nda (TBK) yer alan genel işlem şartlarına ilişkin hükümlerin ihlali mahiyetindedir. Söz konusu riskler, kripto varlık düzenlemelerinin yalnızca merkezi platformlarla sınırlı kalmaması gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, merkeziyetsiz görünmesine rağmen fiilen merkezi kontrol barındıran DeFi protokollerinin de yasal çerçeveye dahil edilmesi gerekliliği önem arz etmektedir.

Bir tokenın yakılması (burn) fonksiyonu ise ilgili kripto varlığın bozucu yenilik doğuran bir işlem ile yok edilmesi anlamına gelmektedir. Sonuç olarak kripto varlıklar, yenilik doğuran hak ve işlemlerin yanı sıra alelade hak ve işlemlerin de konusunu teşkil edebilmektedir.

4. Hukuki Olay, Hukuki Fiil ve Hukuki İşlem Kuramları Açısından Kripto Varlıklar

Kripto varlıkların tasnifinde, fiil neticesinde elde edilen menfaatler (haklar) temelinde yapılan ayrımın ardından; bu hakları doğuran, değiştiren veya ihlal eden eylemlerin dogmatik mahiyetinin de (hukuki olay, hukuki fiil veya hukuki işlem) incelenmesi gerekmektedir. Zira zincir üstünde gerçekleştirilen kriptografik bir kaydın veya akıllı sözleşme tetiklemesinin hukuk dünyasındaki karşılığı, uygulanacak hükümleri doğrudan belirlemektedir. Bu başlık altında, süjenin blokzincir üzerindeki fiillerinin hukuki işlem veya fiil niteliği değerlendirilecek; takip eden kısımlarda ise sırasıyla kripto varlıkların kazanılma (iktisap) yöntemleri ve işlemler neticesinde ortaya çıkan sorumluluk rejimleri (kusur ve tehlike sorumluluğu) ele alınacaktır.

Hukuk düzeninde gerçekleşen olaylar (hareket), insan iradesine bağlı olsun veya olmasın birtakım sonuçlar doğurabilir. İnsan iradesine bağlı olmadan gerçekleşen durumlarda hukuk genellikle bir sonuç öngörmemektedir[816]. Ancak bazı durumlarda sonuç bağlanmış olabilir. Örneğin, zamanın geçmesiyle on sekiz yaşın doldurulması veya bir sözleşmede yağmurun yağmasının şart olarak kararlaştırılması gibi durumlarda, irade dışı olaylara hukuki sonuçlar bağlanmaktadır. Kişinin iradesine bağlı gerçekleşen hareketlere ise hukuki fiil denilmektedir. Hukuki fiiller ise hukuki işlemler ve hukuka aykırı fiiller olarak ikiye ayrılabilir.

Kripto varlıklara ilişkin işlemlerin insan iradesine bağlanmadan kendiliğinden gerçekleşmesi (her ne kadar otomasyon olsa dahi[817]) henüz mümkün değildir[818]. Bu bakımdan kripto varlıklar hukuki fiil niteliği taşıyabilmekle birlikte, kural olarak hukuki olay mahiyetinde değerlendirilemezler. Ancak kimi hukuki olayların (örneğin 18 yaşını doldurmanın) kripto varlık olarak zincir üzerinde kodlanması mümkündür. Fakat bu kodlama, hukuki olayın gerçekleşme sebebi değil, onun zincir üzerindeki görünümünden ibarettir.

---

816 Kemal Gözler, *Hukukun Temel Kavramları*, 140.

817 Bu otomasyonun iradesinin akıllı sözleşmeyi oluşturan kişiye ait olduğu yönünde bkz. Sedanur Delioğlan, "Akıllı Sözleşmeler" (Yüksek Lisans Tezi, Özyeğin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2023), 60, https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=G_oJ1rKE4SgJUkomyAKpRzJVLAiZNSrxeIAe3YM2nsRMGG1ikYA6zdubZWx9MWdF.

818 Aksi yönde bkz. Pınar Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşme*, 49.

Oracle aracılığıyla zincir dışındaki tüm olayların zincir içine aktarılmasına ilişkin yapılan çalışmalar da bir kripto varlığın hukuki olay niteliğini kazanmasına sebep olmayacaktır. Nitekim bu durumlarda, zincir üzerindeki kodun dış dünyadaki verileri okumasına imkân tanıyan bir veri iletim hizmeti söz konusudur. Örneğin, ölen bir kişinin nüfus siciline ölüm kaydının düşülmesi, hukuki bir olayı tespit eden ve kendine has sonuçları olan bir hukuki işlemdir. Kripto varlıklar bakımından da şahıs iradesi dışındaki işlemlerin zincir üzerinde bulunması henüz mümkün değildir. Zira kripto varlıkların bir girdi ve çıktıya ihtiyacı olduğu için bir cüzdan tarafından hareket başlatılmalıdır.

Teknolojik gelişmeler ise bir hususun tespitini zorunlu kılmaktadır. Otonom karar alma yetisine sahip yapay zekâ teknolojileri aracılığıyla, henüz kişilik statüsü bulunmayan ajanlar tarafından kontrol edilen cüzdanlar üzerinden işlem gerçekleştirilmesi mümkündür. Bu işlemler doğrudan bir şahıs iradesine dayanmamaktadır. O halde bu tür işlemlerin hukuki fiil olarak nitelendirilmesi, hukuk düzeni süje sıfatı veya benzeri bir konum öngörmediği sürece mümkün değildir. Hiç insan iradesine ve tasarımına dayanmadan gerçekleşecek bu işlemlerin ise hukuki olay olarak nitelendirilmesi gerekmektedir. Özellikle iki yapay zekâ ajanının bir hizmet alım sözleşmesi yapıp kripto varlık ile ödeme yapmasında bu tür bir olay bulunmaktadır[819]. Tam otonom bir sistemin, dış müdahaleye ihtiyaç duymadan kendi cüzdanından yaptığı bir transfer işlemi, klasik hukuki fiil tanımını temelden sarsmaktadır. Bu fiil insan iradesinin ürünü müdür? Bu noktada iki temel yaklaşım ortaya çıkabilir. İlk yaklaşıma göre ajan, sahibinin bir aracı olarak kabul edilmeli ve fiil sahibine atfedilmelidir. Alternatif görüşe göre ise fiil, insan iradesinden otonomlaştığı ölçüde sonuçları risk esasına göre (örneğin tehlike sorumluluğu) dağıtılacak bir hukuki olay olarak değerlendirilmelidir. Hangi ihtimalin kabul edileceği, yapay zekânın hukuki statüsü ve sorumluluk rejimlerine ilişkin gelecekte yapılacak düzenlemelere bağlıdır. Yasal bir düzenlemenin bulunmadığı mevcut durumda, eylemin otonomlaştığı ölçüde tehlike sorumluluğu; belirli bir tasarım dahilinde karar verilmesi halinde ise aracı kullanan kişinin sorumluluğu esas alınmalıdır.

Bitcoin ağında yaklaşık her dört yılda bir gerçekleşen ödül yarılanması (halving)[820], herhangi bir iradeye bağlı olmaksızın sistem işleyişinde değişikliğe yol açmaktadır. Bu durum, Bitcoin ağının hukuki niteliğinin tespiti

819 Alperen Polat, "Yapay Zekâ Ajanlarının Merkezsizleşmesi".

820 Peder Østbye, "Will Regulation Change Cryptocurrency Protocols?", *Ssrn Electronic Journal*, çevrimiçi erken görünüm, 2018, 4, https://doi.org/10.2139/ssrn.3159479; Deniz Alp İmamoğlu, *Kripto para birimleri ve türk Hukukunda düzenlenmesi*, 52.

ile birtakım hukuki sonuçlar doğurur. Benimsenen hukuki yaklaşım ne olursa olsun, madencinin her blokta elde edebileceği toplam ödül miktarının yarılanması iradi bir işlem teşkil etmediğinden, hukuki fiil yerine hukuki olay olarak kabul edilmelidir. Her ne kadar ilk sistem tasarımında kaynak koda gömülmüş olsa da bu yarılanma kanaatimizce Satoshi'nin koyduğu bir hukuki koşul değil, sistemin işleyişinde kendiliğinden devam eden bir hukuki olay olarak nitelendirilmelidir. Söz konusu olayın gerçekleşmesiyle birlikte, madenciler tarafından aslen iktisap edilen Bitcoin ödül miktarı yarı oranında azalmaktadır.

Hukuki fiiller, kendilerine hukuki sonuç bağlanmış iradi insan eylemleridir[821]. Ancak hukuki işlemlerden farklı olarak, bu fiillerde irade doğrudan hukuki sonuca değil, fiilin kendisine yönelmiş olabilir. Hukuk düzeni, bu fiillerin dış dünyada meydana getirdiği neticeye hukuki bir sonuç bağlar. Bu kategori, irade beyanı niteliği taşımayan, ancak hukuken anlam ifade eden eylemleri kapsar. Bu kategoriye en uygun örneklerden biri maddi fiillerdir. Maddi fiillerde hukuki sonuç, irade açıklamasına değil, dış dünyada meydana gelen neticeye bağlanır. Kripto varlık alanında madencilik (mining) ve pay ispatı (staking) bu duruma tipik birer örnektir. Bir madenci, bir bloğu bulmak için yoğun bir hesaplama çabası sarf eder. Madencinin iradesi, bu hesaplama işlemini yapmaya ve problemi çözmeye yöneliktir. Belirli bir hukuki sonucu (mülkiyet kazanma) arzu etse de yaptığı eylem özünde bir irade beyanı değil, bir emek ve kaynak harcamasıdır. Protokol bu maddi çabanın sonucuna, yani bloğun başarılı bir şekilde bulunmasına, aslen iktisap yoluyla mülkiyetin kazanılması sonucunu bağlar.

Bir diğer hukuki fiil türü ise hukuki işlem benzeri fiillerdir. Bu fiillerde, irade açıklamasına değil, fiilin dış dünyada meydana getirdiği sonuca hukuki hüküm bağlanır. İhtar, ihbar gibi eylemler bu kategoriye girer. Bir verinin, örneğin bir tıbbi müdahaleye rıza[822] beyanının, zaman damgasıyla blokzincire değiştirilemez şekilde kaydedilmesi, hukuki işlem benzeri fiillerin zincir üzerindeki bir tezahürü olarak değerlendirilmektedir. Ancak bu kayıtlar ayrıca birer kripto varlık değil, kriptografik kayıt niteliğindedir.

Zincir üstündeki işlemler genellikle hukuki fiillerdir. Bu fiiller, hukuka aykırı fiiller kapsamında değerlendirilebileceği gibi ceza mevzuatı uyarın-

821 Kemal Gözler, *Hukukun Temel Kavramları*, 141.

822 Alperen Polat, *Rıza*, 18 vd.

ca suç teşkil eden eylemler niteliğinde de olabilmektedir[823]. Kripto varlık ekosistemindeki merkeziyetsiz yapı ve denetim mekanizmalarının eksikliği, kötü niyetli aktörlerin faaliyetlerine zemin hazırlayarak hukuka aykırı işlemlerin artmasına yol açmaktadır. Aslında bir cüzdandan diğer cüzdana aktarım olarak görünen bu varlık kayıtları, hukuk nezdinde bazen hukuki işlem bazen de hukuka aykırı fiil olarak nitelendirilebilir. O halde bu tür işlemlerin hukuka aykırı fiil olup olmadığının önceden belirlenmesi teknik olarak mümkün değildir. Bir işlemin hukuki işlem mi yoksa hukuka aykırı bir fiil mi olduğu, ancak eylem gerçekleştikten sonra (*ex-post*) yapılacak bir değerlendirme ile saptanabilmektedir. Fakat hukuki tasnif anlamında zincir üzerindeki işlemler hukuka aykırı işlemler de olabilir[824].

Bir DeFi protokolündeki yazılımsal zafiyetten (örneğin; yeniden giriş/re-entrancy zafiyeti) yararlanılarak fonların transfer edilmesi, üçüncü kişilerin malvarlığına yönelik hukuka aykırı bir müdahale teşkil etmekte ve haksız fiil sorumluluğunu doğurmaktadır. Söz konusu eylemde; fiil unsurunu kodun istismar edilmesi, zarar unsurunu fon kaybı, kusur unsurunu saldırganın kastı veya ihmali, illiyet bağını ise müdahale ile kayıp arasındaki nedensellik ilişkisi oluşturmaktadır. Rug pull olarak adlandırılan ve proje geliştiricilerinin, yatırımcılardan topladıkları fonlarla oluşturulan likiditeyi aniden çekerek ortadan kaybolmaları, aldatmaya dayalı bir haksız fiil olup aynı zamanda ceza hukuku anlamında dolandırıcılık suçunu da oluşturabilir[825].

Yukarıda[826] incelenen "souldropping" eylemi de mahiyeti itibarıyla bir haksız fiil teşkil etmektedir. Kişinin itibarına zarar verme veya taciz amacı güdülerek, cüzdan sahibinin rızası hilafına kötü niyetli bir SBT (örneğin "dolandırıcı" etiketli bir token) gönderilmesi, kişilik haklarına yönelik bir saldırı niteliğindedir ve manevi tazminat sorumluluğunu gündeme getirmektedir.

Borca aykırılık, mevcut bir hukuki ilişkiden doğan asli veya fer'i yükümlülüklerin hiç veya gereği gibi ifa edilmemesi durumudur. Yükseltilebi-

---

823 Kripto varlıkların suç olabileceği yönünde bkz. Mehmet Bahadır Polat, *Blokzincir Teknolojisi ve Kripto Varlıkların 5237 Sayılı Türk Ceza Kanunu Kapsamında Değerlendirilmesi* (Ankara: Yetkin Yayınları, 2023), 130 vd.; Raşit Tavus, *Blokzincir Sistemlerinde Mağdurun Tespiti*, 181 vd.

824 Buğra Mertcan Koç, "Kripto Varlıkların Hukuki Niteliği", 115.

825 Erkam Yılmaz, "Ceza Hukuku Boyutuyla Blokzincir Teknolojisi ve Kripto Varlıklar", 133.

826 Bkz. yukarıda "(b) Kişi Varlığı Hakları"

lir akıllı sözleşmeler (upgradeable smart contracts), bu duruma tipik bir örnek teşkil eder. Bir kullanıcı, belirli şartlarla (örneğin, yıllık %5 sabit faiz vaadiyle) bir borç verme protokolüne varlıklarını yatırdığında, bu protokolün kuralları taraflar arasında kurulan sözleşmenin bir parçasını oluşturur. Proje sahibinin vekil mimarisi (proxy architecture) aracılığıyla sözleşme kodunu tek taraflı olarak kullanıcının aleyhine değiştirmesi, mevcut sözleşme ilişkisine aykırılık teşkil etmektedir. Söz konusu müdahale, Türk Borçlar Kanunu (TBK) m. 112 uyarınca tazminat sorumluluğuna sebebiyet vermektedir.

Hukuki işlemler incelendiğinde, kripto varlıkların zincir üzerindeki teknik yapısı uyarınca somut olayın özelliklerine göre tek taraflı veya çok taraflı hukuki işlem niteliği taşıyabileceği görülmektedir. Ancak teknik olarak muhatabın bulunduğu işlemler dahi ilgili zincirin özelliği gereği bazen tek taraflı hukuki işlem kabul edilmelidir. Örneğin muhatap adresinin boş bırakıldığı durumlarda ETH zinciri, işlemi bir akıllı sözleşme kurma iradesi olarak yorumlamaktadır[827]. Öte yandan diğer zincirler bakımından muhatap adresi bulunsa dahi bu işlem tek taraflı bir işlem niteliğinde olabilir. Söz konusu teknik farklılığın doğrudan hukuki bir ayrışmaya yol açmayacağı değerlendirilmektedir. İşlemin niteliğinin tespiti için, sistemin işlem yapıldığı andaki versiyonunda yer alan kodlar üzerinden bir yorumlama yapılması zorunludur. Özü itibarıyla birer kayıt defteri mahiyetindeki blokzincirlerde gerçekleştirilen ve varması gereken tek taraflı irade beyanı niteliği taşıyan işlemlerin geçerliliği için, muhatabın zincir dışı unsurlarla da belirlenebilir olması zorunluluğu göz ardı edilmemelidir.

Kripto varlıklar, mahiyetleri itibarıyla bazen sinallagmatik, bazen de tek tarafa borç yükleyen sözleşme niteliği taşıyabilmektedir. Örneğin, özellikle ücretsiz olan ICO'larda tek tarafa borç yükleyen bir sözleşmenin varlığından bahsedilmesi gerekmektedir. Öte yandan bir DEX üzerinden yapılan swap işlemi (kripto varlık ile kripto varlığın takası) tam iki tarafa borç yükleyen sözleşme ve ifasıdır. Akıllı sözleşmeler ile otomatize edilmiş sözleşme türleri olabileceği gibi metin ve belgelerin kaydın otomatize edilmeden, insan dilinde yüklenmesi de mümkündür. Bunun için '*callData*' fonksiyonu ile zincir üstüne kayıt sağlanmaktadır. Bu haliyle hukuki işlem benzeri fiil olan ihtar ve sözleşmelerin aslında birer kripto varlık olup olmadığı ayrıca tartışılmalıdır. Metinlerin kâğıda dökülmesi ile blokzincire kay-

827 Michael Anderson Schillig, "Cryptocurrencies: Development and Perspectives", 328.

dedilmesi arasında, dağıtık defter teknolojisinin sağladığı aleniyet ve zaman damgası gibi teknik imkanlar haricinde, hukuki mahiyet açısından bir fark bulunmamaktadır. Dolayısıyla, Ethereum Sanal Makinesi (EVM) ile etkileşime girmeyen ve herhangi bir kod icrasına dayanmayan bu tür kayıtlar, kriptografik birer işlem niteliği taşısalar dahi müstakil bir kripto varlık olarak nitelendirilmemelidir.

Kripto varlıklar bir karar niteliğinde olabilir. Örneğin, bir DAO cüzdanı üzerinden işlem yapılmasının token sahiplerinin salt çoğunluğunun iradesine bağlanması durumunda, söz konusu işlem hukuki açıdan bir "karar" niteliği arz etmektedir. Bu kapsamda, hukuken karar nisaplarına uygunluk şartlarını taşıyıp taşımadığına bakılarak bu kararların hukuki anlamda da geçerliliğinin tespiti gerekir. Nitekim akıllı şehir uygulamaları kapsamında bir bina yönetimine ilişkin alınacak kararlarda, Kat Mülkiyeti Kanunu'nda öngörülen toplantı ve karar nisaplarına uygunluk şartı aranmalıdır.

Kripto varlık işlemleri bir borçlandırıcı işlem olabileceği gibi tasarruf işlemi de olabilir. Örneğin bir NFT'nin pazarda (Marketplace) satışa çıkarılması borçlandırıcı işlem iken satılan NFT'nin alıcının hesabına aktarılması (transfer) bir tasarruf işlemidir.

Netice itibarıyla, kripto varlıklar ve zincir üstü işlemler kural olarak hukuki fiil kategorisinde yer almakta, uygulamada ise bu fiillerin en yaygın görünümlerini hukuki işlemler ile haksız fiiller teşkil etmektedir. Özellikle insan iradesinin bulunmadığı hukuki olayların, kural olarak kripto varlık ve 'kriptografik kayıt' teşkil etmeyeceği; ancak bazen zincir kurallarının çalışma kodlarına işlenebileceği ifade edilebilir. Kodlama özelliği bulunmayan kayıtların ise ayrı birer varlık olmadığı, sadece kriptografik kayıtlar olduğu söylenebilir. Sicilin aleniyeti ve zaman damgası bakımından önem arz etse dahi bu tür kayıtların kural olarak klasik diğer kayıtlardan bir farkı bulunmamaktadır.

5. Hakların Kazanılması (İktisabı) Tarzı Bakımından Kripto Varlıklar

Haklar aslen, devren veya tesisen kazanılabilir. Aslen iktisap sadece başkalarına ait olmayan haklarda söz konusu olabilir. Denizden balık tutulması veya yağmur suyunun depolanması gibi hallerde, mülkiyet hakkı aslen iktisap edilmektedir. Kripto varlıkların aslen iktisabı, ağın arz mekanizması olarak sunulan madencilik faaliyeti, bir başka ifadeyle "coinbase"

işlemi neticesinde gerçekleşmektedir[828]. Bu tür işlemlerde, zincirin izin verdiği sınır dahilinde önceden sistemde kayıtlı olmayan bir varlığın kaydedilerek sisteme dahil edilmesi söz konusudur. Madenci, dijital ortamdaki 'sahipsiz' bir değeri, protokolün izin verdiği kurallar dahilinde ihraz ederek onun ilk maliki olmaktadır.

Devren iktisap ise bir hakkın başka bir kişiye devredilmesi durumunda söz konusu olur. Mülkiyetin nakli taşınırlarda zilyetliğin teslimi ile sağlanmaktadır. Kripto varlıklar için de bu tür nakil işlemleri ile kripto varlık edinimi mümkündür. Devredilebilir tüm kripto varlıklar bir hesaptan başka hesaba aktarıldığında devren iktisap gerçekleşir. Fakat belirtmek gerekir ki bir kişinin kendi hesapları arasında yaptığı transfer işlemleri yeni bir iktisap doğurmadığı için hukuken iktisap olarak adlandırılamaz.

ICO'larda genellikle sözleşme adresine gönderilen belli miktar kripto varlık karşılığında o projenin tokenı devredilmektedir. Burada, akıllı sözleşmede genellikle başlangıçta ne kadar token olacağı ve bunların hangi şartlar altında kimlere devredilebileceği belirtilmek suretiyle, varlıklar sözleşmenin kurulma aşamasında oluşturulmaktadır. Bu nedenle ICO yoluyla gerçekleşen edinim, aslen iktisap değil, devren iktisap niteliği taşımaktadır[829]. Benzeri durum airdroplar için de geçerlidir. Ayrıca bu tür önçıkarma (pre-minting) işlemlerinin kendisi, sözleşme adresinin veya ilgili projedeki kişilerin aslen iktisabıdır.

Devren iktisabın geçerli olması için Türk hukukunda hâkim olan illilik prensibi önem arz eder. Nitekim yapılan işlemin bir hukuki sebebe dayanma gerekliliği halen bulunmaktadır. Ne var ki, dağıtık defter kayıtları üzerinden söz konusu illilik bağının tespiti çoğu durumda mümkün olmamaktadır. Airdroplar için bağışlama sözleşmesi, ICO'lar için satış sözleşmesi, SWAP işlemleri için trampa sözleşmesi kural olarak temel hukuki sebebi teşkil etmektedir. Ancak bu prensibin doğrudan blokzincir kayıtlarına uygulanmasının, işlemlerin geçerliliğinin tespitini güçleştireceği değerlendirilmektedir. Ayrıca ticari hayat ve aleni siciller bakımından sakıncalı so-

---

828 Ayşe Şahin, "Bitcoin Örneği Üzerinden Kripto Varliklarin Anonim Şirketlere Sermaye Getirilme Olanağı", *Terazi Hukuk Dergisi* 16, sy. 81 (2021): 1988; Ayten Kübra Aksoyer, "Kripto Varlıkların Türk Özel Hukukundaki Yeri ile Aile ve Miras Hukukuna Etkisi", 24; Emine Göğüş, "Türk ve İsviçre Karşılaştırmalı Hukukunda Kripto Paraların Anonim Şirket Kuruluşunda Sermaye Olarak Getirilmesi", 16.

829 Ayten Kübra Aksoyer, "Kripto Varlıkların Türk Özel Hukukundaki Yeri ile Aile ve Miras Hukukuna Etkisi", 70.

nuçlar doğurabilir. Dolayısıyla, bu sistemler üzerinde gerçekleştirilen işlemlerin kural olarak hukuki bir sebebe dayandığına dair adi bir karinenin varlığı kabul edilmelidir[830].

Devren iktisap durumlarından birisi de mirasbırakanın ölümü ile külli haleflerine malvarlığının geçişidir. Fakat zincir dışında meydana gelen bu hukuki olayın zincir içinde henüz etkili şekilde sonuç doğurmasını sağlayacak düzenlemeler gerçekleşmemiştir. Nitekim güvenlik risklerine rağmen, geleneksel hukukun "ıslak kuralları" ile düzenlenen bu alanlarda, merkezi karar alma mekanizmalarının tesisi zorunluluk arz etmektedir. Hesap kurtarma standartları bulunsa dahi herhangi bir merkezi KVHS'nin kontrolünde olmayan kripto varlıklar, malvarlığı hakkı olarak mirasçılara geçse bile birçok durumda bu geçiş pratik olarak mümkün değildir. Bu değere erişimin olmadığı durumlarda bu değerlerin terekenin hesaplamasına dahil edilip edilmeyeceği önemli bir sorundur. Pratik olarak ilgili varlığa erişimin hiçbir şekilde mümkün olmadığı hallerde, devredilebilirlik vasfı yitirildiği için bu varlıkların ekonomik değerinin sona erdiği kabul edilmeli ve tereke hesaplamasına dahil edilmemelidir[831].

Paketlenmiş kripto varlıklar (wrapped tokens), asıl kripto varlığın güvenli bir adreste kilitlenerek muhafaza edildiği, buna karşılık söz konusu varlığı temsil eden dijital "paketin" zincir üzerinde kaydedilerek talep hakkının devredilmesine imkân tanıyan varlık türleridir. Bu durumda devren iktisap malın mülkiyetinin değil, alacak hakkının temlikine ilişkindir.

Tesisen kazanma, hak sahibinin, sahip olduğu daha geniş kapsamlı bir hak üzerinde, bu hakkın özünü kendisinde tutarak, bir başkası lehine sınırlı nitelikte yeni bir hak kurmasıdır. Eşya hukukundaki en bilinen örnekleri, mülkiyet hakkı üzerinde intifa veya rehin gibi sınırlı ayni haklar kurulmasıdır. Kripto varlıkların gayri maddi ve yeni bir varlık türü olması, üzerlerinde geleneksel sınırlı ayni hakların kurulup kurulamayacağı konusunda önemli tartışmaları beraberinde getirir. Fakat TMK m. 794'ün açık hükmü karşısında hak, malvarlığı değeri, taşınır ve taşınmazlar üzerinde intifa hakkı kurulması mümkündür. Özellikle DeFi protokollerinde bu tür rehin, kullanım hakkının başkasına tesis edilmesi gibi pratik uygulamalar bulunmaktadır. Örneğin, kredi temini amacıyla borçluların mülkiyetindeki

---

830 Buğra Mertcan Koç, "Kripto Varlıkların Hukuki Niteliği", 141.

831 Gamze Turan Başara, "Kripto Paralarla İlgili Miras Hukukuna Özgü Temel Meseleler", 24.

kripto varlıkların bir akıllı sözleşme nezdinde teminat olarak kilitlendiği görülmektedir. Söz konusu işlem neticesinde, borç ifa edilene dek kredi veren lehine teminat üzerinde sınırlı bir hak tesis edilmiş olur. Her ne kadar Sermaye Piyasası Kanunu m. 35/B f. 10, 6750 sayılı Ticari İşlemlerde Taşınır Rehni Kanunu'nun kripto varlıklara uygulanmayacağını belirtse de bu durum taraflar arasında akdedilen ve akıllı sözleşme ile icra edilen bu teminat anlaşmasının, borçlar hukuku çerçevesinde bir rehin hakkı tesisi olduğu gerçeğini değiştirmez.

DeFi ekosisteminin gelişimi ve kripto varlıkların yatırım odaklı kullanımının artmasıyla birlikte, bu varlıklar üzerinde tesisen kurulan haklar önem kazanmıştır. Bu alanda daha detaylı çalışmaların yapılmasına ihtiyaç bulunmaktadır.

6. Zincir Üstü İşlem ve Kripto Varlıklardan Doğan Zararlardan Sorumluluk Bakımından Tasnif

Sorumluluk rejimleri bakımından kripto varlıkların ve zincir üzerindeki yapılan kriptografik işlemlerin ayrıca tasnifinin yapılması önem arz eder. Bu çalışmanın sınırları dışında olsa dahi kripto varlık ve zincir üstü işlemlerin özel hukuk sorumluluğu, cezai sorumluluk, idari sorumluluk ve siyasi sorumluluk gibi alanlarda sonuçlar doğurması mümkündür. Bu alanlarda da daha detaylı çalışmaların yapılması gerekmektedir.

Özel hukuk (haksız fiil) kapsamında kripto varlıklar ve zincir üstü işlemler tetkik edildiğinde, kusur ve kusursuz sorumluluk olmak üzere iki temel rejimin mevcudiyeti göze çarpmaktadır. Kripto varlıklar veya zincir üstü işlemler sonucunda şartları taşıdığı durumda bu işlem veya varlığın sonucunda sorumluluğun doğması mümkündür[832]. KVHS'ler nezdinde Türk hukukunda yapılan sorumluluk rejimine ilişkin düzenlemeler bulunmaktadır. KVHS özelindeki sorumluluk rejimine ilişkin yasal düzenlemeler, aşağıda[833] tetkik edildiğinden, bu başlık altında yalnızca sistematik tasnife ve ileri çalışmalara zemin teşkil edecek değerlendirmelere yer verilmiştir. Sorumluluk hukuku çerçevesinde kripto varlık ekosistemine has nitelik arz eden hususlar, takip eden başlıklar altında incelenecektir.

---

[832] Iryna Arkhypchenko, *Theoretical and Legal Perspective of Civil Liability in Cryptocurrency Relations*, 63. Bu ilkenin mutlak olarak benimsenmesinin sakıncalı olduğu yönünde bkz. Aybüke Uzunpınar Tüfek, "Akıllı Sözleşmelerin Uyarlanması", 68.

[833] Bkz. aşağıda "Üçüncü Bölüm – B. A.Türkiye'de Mevcut Durumun Değerlendirilmesi"

Geleneksel hukuk düzeni, sorumluluğun tespit edilebilir gerçek veya tüzel kişilere isnat edildiği bir temel üzerine inşa edilmiştir. Bir zararın tazmini, o zarara sebep olan failin belirlenmesini, fiilinin hukuka aykırılığının ve failin kusurunun tespitini ve nihayetinde mahkeme kararının icra edilebilirliğini gerektirir. Buna karşın blokzincir ekosistemi; anonim veya takma adlı (psödonim) geliştiriciler, otonom çalışan akıllı sözleşmeler ve merkeziyetsiz otonom organizasyonlar (DAO) ile karakterize edilmektedir. Söz konusu yapı, geleneksel sorumluluk hukukunun temelini teşkil eden "sorumlu süjenin tespiti" meselesini birçok durumda belirsizliğe itme riski barındırmaktadır.

Bu teknolojik devrimin merkezinde 'kod kanundur' (code is law) felsefesi yatmaktadır[834]. Bu felsefeye göre, bir akıllı sözleşmenin veya protokolün kuralları, taraflar arasındaki ilişkiyi mutlak ve değiştirilemez bir şekilde yöneten nihai hukuktur[835]. Dahası ıslak kural olarak nitelenen geleneksel hukuk kurallarının yerini almayı amaçlamaktadır. Kodun icrası, herhangi bir mahkeme kararına veya yoruma ihtiyaç duymaksızın otomatik ve kaçınılmazdır. Yazılım hatası (bug) sebebiyle varlıkların cüzdanlar arası otonom transferi, "kod kanundur" felsefesi uyarınca meşru bir sonuç kabul edilmektedir. Buna mukabil hukuk düzeni, söz konusu durumu haksız fiil veya sebepsiz zenginleşme çerçevesinde nitelendirme eğilimindedir.

Sorumluluk hukukunun kripto varlıklara uygulanmasındaki zorluk, yalnızca faillerin kimliğinin tespitinde değildir. Aynı zamanda fiilin kendisi de soyut, otonom ve önceden programlanmış bir yapıdaki koda dönüşmektedir. Geleneksel haksız fiilde, bir kişinin iradi bir eylemi söz konusudur. Bir akıllı sözleşme istismarında ise fiil, bir geliştiricinin aylar veya yıllar önce yazdığı bir koddaki öngörülememiş bir zafiyetin, anonim bir kullanıcı tarafından belirli bir işlemle tetiklenmesi sonucu protokolün otonom olarak ve kurallarına uygun (!) bir şekilde çalışmasıyla gerçekleşir[836]. Bu du-

---

834 Rüveyda Gündüz, "Türk Borçlar Hukukunda 'Akıllı Sözleşmeler' ve Tabi Olduğu Hükümler", 123.

835 Ece Çetin, "Blokzincir Üzerinden Kurulan Akıllı Sözleşmelere Uygulanacak Hukuk" (Yüksek Lisans Tezi, MEF ÜNİVERSİTESİ Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2023), 79, https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=nLNfCsWgUluh5T2iyudShlL_qoc3EbqpClkr82ZnX67ESCIylU18tGfADzcd2drs.

836 Bu bağlamda proje geliştiricilerinin sorumluluğuna gidilmesi açısından hukuki görünüş nazariyesi tartışılabilir. Buna göre bir kişi bir konuda gerçeği yansıtmasa dahi hukuki bir görünüş, güvenlik sağlıyor ise burada oluşturduğu bu görünüş sonucunda kendisinden bir talepte bulunulabilir. Bkz. Hüseyin Ülgen, *Türk ticaret hukukunda hukuki görü-*

rumda hukuka aykırı fiil nedir? Kodu hatalı yazmak mı? Hatayı istismar etmek mi? Yoksa protokolün otonom olarak varlıkları yanlış adrese göndermesi mi? Söz konusu teknik belirsizlikler; kusur (kast veya ihmal) ve illiyet bağı gibi klasik sorumluluk unsurlarının dijital düzlemde yeniden yorumlanmasını zorunlu kılmaktadır. Bu durum, kusur sorumluluğunun teknolojik gerçeklik karşısındaki yetersizliğini ortaya koymakta ve kusursuz sorumluluk rejimlerinin, özellikle de tehlike sorumluluğunun temel bir norm olarak değerlendirilmesi gerekliliğini doğurmaktadır.

Belirtmek gerekir ki kusursuz sorumluluk açısından tehlike sorumluluğu özel önem arz etmektedir. Nitekim genel tehlike sorumluluğu düzenlemesi olan TBK m. 71 gereğince bir alanda bir tehlike sorumluluğu öngörülmüş ise benzeri alandaki işletmelerin de - önemli ölçüde tehlike arz eden işletme kıyas hükmü gereğince- tehlike sorumluluğu bulunmalıdır. Sermaye Piyasası Kanunu m. 99/B f. 4 uyarınca KVHSler *"bilişim sistemlerinin işletilmesi, her türlü siber saldırı, bilgi güvenliği ihlalleri gibi fiillerden veya personelin her türlü davranışından kaynaklanan kripto varlık kayıplarından"* tehlike sorumluluğu ile sorumlu tutulmuştur. O halde kripto varlık hizmet sağlayıcılarının faaliyetleri, yani saklama hizmeti, alım satım hizmeti, yatırım danışmanlığı hizmeti gibi hizmet veren şirketler ile kişiliği bulunmayan blokzincir sistemleri (akıllı sözleşmeler, DeFi protokolleri gibi) üzerinden gerçekleşen zararlardan tehlike sorumluluğu hükümlerince sorumlu tutulmalıdır. Failin belirlenmesine ilişkin, ortak kusura ilişkin, birden fazla kişinin müteselsil sorumluluğunun doğurduğu zarar sonucuna ilişkin birçok tartışmayı da beraberinde getiren bu düzenleme, kanaatimizce faaliyetlerin çok genel ve neredeyse bütün şirket faaliyetleriyle uyumlu olması sebebiyle aşırıya kaçan bir düzenlemedir. Bu haliyle kripto varlık alanında gerçekleşen haksız fiillerde failler kusuru oranında sorumlu iken; müteselsil sorumlu olarak tehlike sorumluluğu ile sorumlu olabilecek başka kişiler de gündeme gelecek-

nüş nazariyesi & ticari işletme bakımından uygulama (İstanbul: Vedat Kitapçılık, 2005), 18 vd. Bu bakımdan geliştiricilerin ifadeleri, teknik dokümanın kaleme alınış biçimi, projenin geliştirme aşamasında olduğuna dair ibareler (v. 0.2.3 gibi) geliştiricilerin böyle bir görünüş oluşturmadığı anlamına gelmelidir. Fakat aksine kusursuz çalışan sistem gibi taahhüler bulunmakta ise bu konuda meydana gelen görünüşe aykırı sonuçlardan hukuki görünüş nazariyesi; garanti taahhüdü veya güven nazariyesi (culpa in contrehendo gibi) sorumlu olunmalıdır. Bkz. aşağıda "Üçüncü Bölüm – D. Kripto Varlık Hukukunun Özel Hukuk Bakımından Önem Arz Ettiği Durumlar ve Çıkan Sorunlar – **6. Gelişmekte Olan Projelerdeki Taahhütler"**

tir. Örneğin bir kodlama hatasından (bug) faydalanarak bir sözleşmedeki fonların hacker tarafından ele geçirildiği durumda hacker kusur sorumluluğu ile sorumlu iken, bu sözleşmeyi geliştiren geliştirici, protokolle ilgili tokenları kendi borsasında satan KVHS'ler meydana gelen zararlardan tehlike sorumluluğu ile sorumlu olmalıdır. Bu noktada uygun illiyet bağının sınırlarının şüpheye yer bırakmayacak şekilde belirlenmesi en önemli hususdur. Zira kendisinden beklenecek her türlü özeni gösterse dahi ortaya çıkan zararlardan sorumlu olmayı gerektiren bu tür sorumluluk hallerinde, kurtuluş kanıtı getirmek mümkün değildir. Ayrıca kanaatimizce yatırımcının araştırma yükümlülüğü gibi sebeplerden dolayı ortak kusur indirimlerine de gidilemeyecektir. Kaldı ki borsaların yapacağı sorumsuzluk beyanları da kesin hükümsüz nitelikte olacaktır.

Kripto varlıkların kendisi, kural olarak sorumluluk hukuku bağlamında müstakil bir hukuki niteleme kazanmaz. Zira sorumluluk hukuku, bir fiil neticesinde doğan zararın kime isnat edileceğine dair düzenlemeleri ihtiva etmektedir. Kripto varlık formundaki kayıtlar, aktif bir eylemden ziyade durağan veriler mahiyetinde olduğundan, varlığın mevcudiyeti tek başına hukuki bir fiil teşkil etmez. Bununla birlikte; transfer işlemleri gibi rutin faaliyetler tek başına haksız fiil teşkil etmez. Buna mukabil; telif hakkını ihlal eden bir NFT üretilmesi veya içeriği itibarıyla kişilik haklarına saldırı teşkil eden (tahkir edici içerikli tokenlar gibi) varlıkların oluşturulması, tazminat sorumluluğunu doğuran bir fiil niteliği kazanabilir. Bu haliyle söz konusu varlıklar hukuka aykırı, maddi değeri olan ve karşılığında haksız bir fiil oluşturan bir varlık olarak karmaşık bir yapıya bürünmüş olur. Ancak bu hallerde dahi tokenın kendisi değil tokenı oluşturma eylemi haksız fiil niteliğinde olmaktadır. Örneğin hakaret içeren bir NFT, varlık kategorisi olarak haksız fiil değildir. Aksine bu NFT'yi oluşturmak veya kimi durumlarda başka bir cüzdana göndermek fiili haksız fiil niteliğini haiz olur. Bu bir sosyal medya platformunda hakaret içeriğinin paylaşılmasına benzetilebilir. Nitekim bu içerik değil içeriğin oluşturulması haksızdır. Fakat bu içerik zincir üstü var olduğu süre boyunca ilgili hakkı ihlal etmektedir. Sorun bu ihlallerin durdurulamaması veya unutulma hakkının kullanılamamasında düğümlenmektedir.

Kripto varlıkların ve zincir içi işlemlerin sorumluluk hukuku ekseninde incelenmesi bu çalışmanın sınırlarını aşmakta olup, söz konusu alanın müstakil araştırmalara konu edilmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

C. Türk Hukukunda Mevcut Düzenlemeler Açısından Kripto Varlık Türleri

Türk hukukunda 2023 yılından itibaren kripto varlık alanındaki düzenlemelerin başladığı ve hız kazandığı görülmektedir. İlgili düzenlemelere ilişkin ayrıntılı inceleme çalışmanın üçüncü bölümünde gerçekleştirildiğinden, bu başlık altında konuya sınırlı bir atıf yapılması hedeflenmiştir. Ancak mevcut yasal düzenlemeler, kripto varlıkların hukuki mahiyetine ilişkin birtakım alt kategorilerin oluşmasına sebebiyet vermiştir. Bu başlık altında, düzenlemelerin ayrıntılarına girilmeksizin, ortaya çıkan sınıflandırmalar aktarılmıştır.

İlk yasal düzenleme niteliğindeki Ödemelerde Kripto Varlıkların Kullanılmamasına Dair Yönetmelik m. 3 uyarınca kripto varlıklar; itibari para, kaydi para, elektronik para, ödeme aracı, menkul kıymet veya diğer sermaye piyasası aracı olarak nitelendirilmeyen gayri maddi varlıklar şeklinde tanımlanmıştır.[837] Bu hükümden, söz konusu nitelikleri haiz bir kripto varlığın olamayacağı anlamı çıkarılmamalıdır. Nitekim bu nitelikteki kripto varlıklar, anılan yönetmeliğin kapsamı dışında tutulmuştur. Söz konusu Yönetmelik, kripto varlıkların ödemelerde doğrudan veya dolaylı olarak kullanılmasını yasaklayan emredici bir hüküm vazetmiştir[838]. O halde ilgili hüküm gereğince kripto varlıklar, ödemelerde doğrudan veya dolaylı kullanılabilenler ve kullanılamayanlar şeklinde ikiye ayrılmaktadır. Bunun yanında, sayılan diğer türler de ayrıca birer kripto varlık türü kabul edilmelidir[839]. Bir diğer ifadeyle, kanunda kapsam dışı tutulmak üzere sayılan her kripto varlık, ayrı bir tür olarak Türk hukukuna dahil edilmiştir.

Kanun düzeyinde olan ve Sermaye Piyasası Kanunu'na eklenen m. 35/B f. 6 uyarınca ise kripto varlıklar; "sermaye piyasası araçlarına özgü haklar sağlayan kripto varlıklar" ve "diğer kripto varlıklar" şeklinde ikili bir tasnife tabi tutulmuştur[840].

Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcıların Çalışma Usul ve Esasları ile Sermaye Yeterliliği Hakkında Tebliğ (III-35/B.2) m. 4'te yer alan tanımlar gereği,

---

837 "Regulation around the World Crypto-Assets", Norton Rose Fulbright, 2022, 8.

838 Pınar Çağlayan Aksoy, "The Applicability of Property Law Rules for Crypto Assets", 202.

839 Aksi yönde bkz. Özge Karatepe Sarıcı ve Duygu Ece Demir, "Edinilmiş Mallara Katılma Rejiminin Tasfiyesinde Bitcoin'in Tasfiyeye Konu Olup Olamayacağı Meselesi", 1726; Gülsu Elmas, *Ticaret Şirketlerinde Kripto Para*, 89.

840 Erkam Yılmaz, "Ceza Hukuku Boyutuyla Blokzincir Teknolojisi ve Kripto Varlıklar", 255.

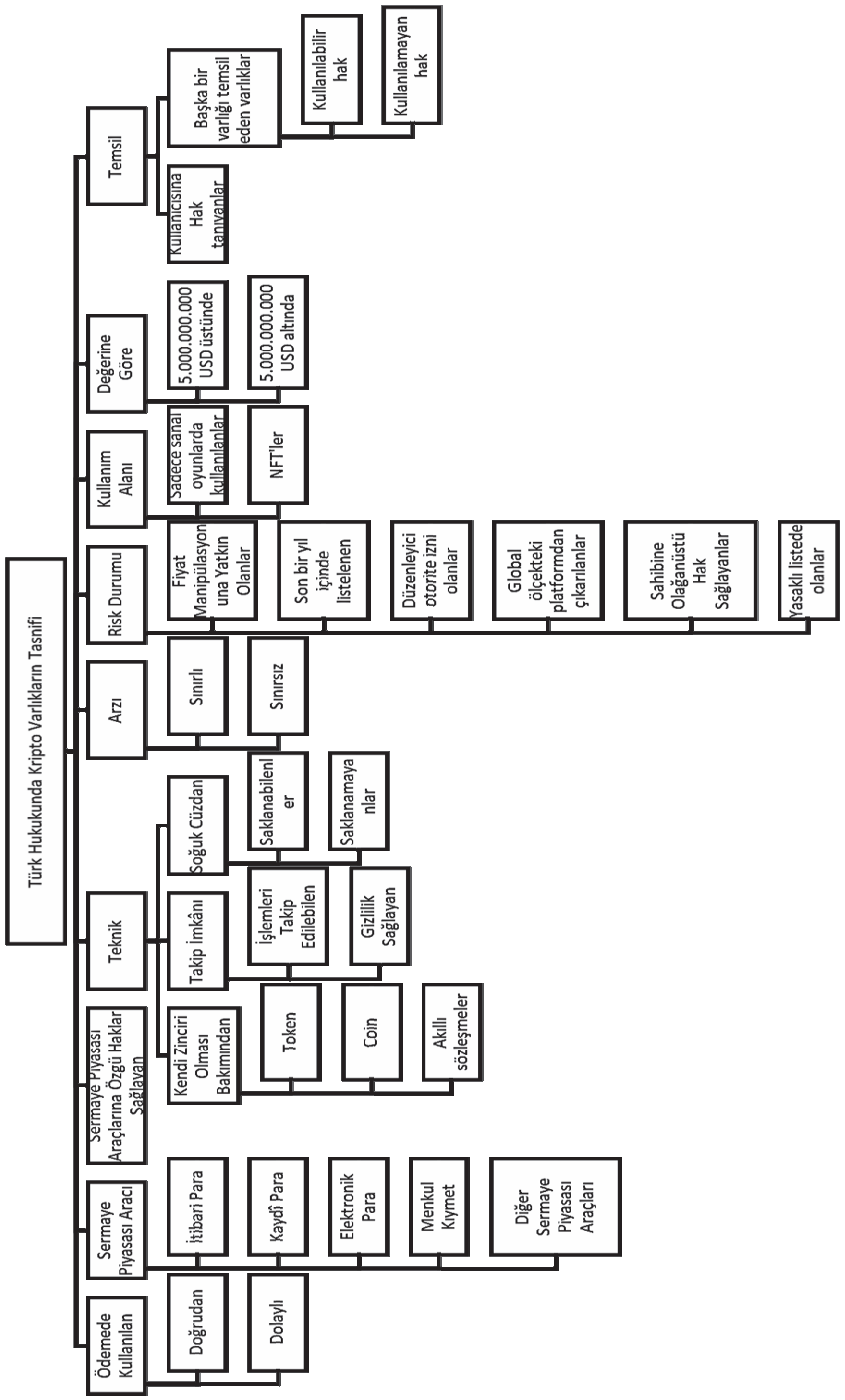
kripto varlık işlemlerinden çoklu imza (akıllı sözleşme niteliğiyle ayrı bir kripto varlıktır) 'Çok taraflı eşik kriptografisi' olarak tanımlanmıştır. İlgili düzenleme ile token kavramı müstakil bir kategori olarak belirlenmiş, blokzincir üzerindeki transfer işlemlerinin tanımı yapılarak hukuki çerçeve netleştirilmiştir. Son olarak, kripto varlıklara ilişkin zincir üstü işlemlerden 'transfer' işlemi tanımlanmıştır. İlgili Tebliğ m. 21 gereğince kripto varlıklar; 'proje sahibine tek taraflı olağanüstü hak sağlayacak şekilde oluşturulan', 'cüzdan adreslerini gizleyerek transfer işlemlerine imkân sağlayan' ve 'soğuk cüzdanlarda saklanabilir' nitelikleri aranarak, her birinde ikili bir tasnife tabi tutulmaktadır. Madde 14 ise kripto varlıkların ilk arzına ilişkin düzenleme yaparak ICO sınırı oluşturmuştur. Madde 23 ile 'global ölçekteki bir kripto varlık platformu tarafından listeden çıkarılan' hükmü getirilerek ayrı bir varlık kategorisi eklenmiştir. Madde 49 ve ikincil düzenleme mahiyetindeki Sermaye Piyasası Kurulu'nun i-SPK.35.B.1 (19/09/2024 tarih ve 1484 s.k.) sayılı İlke Kararı m. 5 gereğince; NFT'ler ve sadece sanal oyunlarda kullanılmak üzere üretilen kripto varlıklar düzenlemelerin kapsamı dışında tutulmuştur. Bu haliyle ilgili karar gereğince kripto varlıklar; NFT'ler, sadece sanal oyunlarda kullanılan kripto varlıklar, sermaye piyasası aracı niteliğinde olan kripto varlıklar ve diğer kripto varlıklar olarak Türk hukuku bağlamında sınıflandırılmış durumdadır.

TÜBİTAK tarafından çıkarılan 'Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcıların Bilgi Sistemleri ve Teknolojik Altyapılarına İlişkin Kriterler' m.2 gereğince yapılan tanımlamalar ile özellikle 'akıllı sözleşme' tanımının yapıldığı görülmektedir. Bu tanıma ek olarak 'kilitleme (staking)' tanımı özel olarak yapılmış ve kilitleme türlerinden birinin düzenlemeye kavuşması sağlanmıştır.

Yukarıdaki tüm düzenlemeler incelendiğinde, Türk hukuku bakımından kripto varlıkların sınıfları şu şekilde sıralanabilir:

1. Doğrudan veya dolaylı olarak ödemede kullanılan kripto varlıklar ve diğerleri
2. İtibari para olan kripto varlıklar, kaydi para olan kripto varlıklar, elektronik para olan kripto varlıklar, menkul kıymet olan kripto varlıklar veya diğer sermaye piyasası aracı niteliğinde olan kripto varlıklar
3. Sermaye piyasası araçlarına özgü haklar sağlayan kripto varlıklar ve diğerleri

4. Token ve Coin
5. Proje sahibine tek taraflı olağanüstü hak sağlayacak şekilde oluşturulan kripto varlıklar ve diğerleri
6. Ulusal veya uluslararası yasaklı listede olan kripto varlıklar ve diğerleri
7. Cüzdan adreslerini gizleyerek transfer işlemlerine imkân sağlayan kripto varlıklar ve diğerleri
8. İşlemleri takip edilebilen kripto varlıklar ve diğerleri
9. Fiyat manipülasyonu ve dolandırıcılığa yatkın kripto varlıklar ve diğerleri
10. Arzı sınırlı kripto varlıklar ve sınırsız arzı bulunan kripto varlıklar
11. Soğuk cüzdanlarda saklanabilen kripto varlıklar ve diğerleri
12. Global ölçekteki bir kripto varlık platformu tarafından listeden çıkarılan kripto varlıklar
13. Sadece sanal oyunlarda kullanılmak üzere kullanılan kripto varlıklar
14. Değeri algoritmik olarak belirlenen kripto varlıklar
15. Başka bir varlık veya hakkı temsil eden kripto varlıklar ve diğerleri (başka bir varlık veya hakkı temsil eden kripto varlıklar ise bu hakların kullanılabilir olup olmadığına göre bir ayrıma tabi tutulmaktadır)
16. Düzenleyici otoritelerden izin alınarak ihraç edilen kripto varlıklar
17. Son bir yıl içinde listelenen kripto varlıklar
18. Toplam piyasa değeri 5.000.000.000 $'ın altında olan kripto varlıklar
19. NFT'ler
20. Akıllı Sözleşmeler
21. Kullanıcısına hak tanıyan kripto varlıklar



Şekil 17 - Türk Hukukunda Yer Alan Kripto Varlık Kategorileri

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

KRİPTO VARLIKLARIN KARŞILAŞTIRMALI HUKUKTA DÜZENLEMELERİ VE TÜRK HUKUKU BAKIMINDAN YAPILAN DÜZENLEMELER IŞIĞINDA KRİPTO VARLIKLARIN HUKUKİ NİTELİĞİ, KRİPTO VARLIKLARIN ÖZEL HUKUKTA ÖNEM ARZ ETTİĞİ HUSUSLAR

I. KARŞILAŞTIRMALI HUKUKTA KRİPTO VARLIKLAR

Çalışmanın birinci ve ikinci bölümlerinde, kripto varlık alanındaki gelişmelerin teknik, felsefi ve hukuki arka planı aktarılmıştır. Ayrıca farklı kripto varlıklar ve zincir üstü işlemler için detaylı bir tasnif yapılarak kripto varlıkların taksonomisine önemli bir katkı sağlanmıştır. Bununla birlikte, kanun koyucuların veya politika yapıcıların ortaya koyduğu düzenlemeler dışında birçok alanın bulunduğu ve kripto varlıkların gelişmeye devam ederek yeni alanların oluşacağı belirtilmiştir. Bu haliyle söz konusu sınıflandırmalar ve özellikle hukuki nitelendirme hem çeşitli hukuk sistemlerine uyumluluk hem de henüz düzenleme yapılmayan alanların tespiti açısından değerlidir. Tekraren ifade etmek gerekirse, kripto varlıklar sahip oldukları imkânlar ile hukukun neredeyse her alanında bir nitelik kazanabilirler. Ancak bu nitelemeler; mevzu hukuk bakımından var olmayan, yaygın kullanılmayan yahut Türk hukuku bağlamında engellenen nitelemeler olabilir. Bu sebeple yukarıda teorik altyapısı sunulan kripto varlıkların uygulamada nasıl düzenlendiği, diğer bir deyişle teorik yapının uygulamada nasıl göründüğü hem mukayeseli hukuk hem de Türk hukuku bağlamında incelenmiştir. Bu bağlamda ikinci bölümde yer alan hukuki sınıflandırma ve nitelendirmenin, olması gereken hukuk bakımından yapıldığı bu bölümde ise mukayeseli hukuktaki durumun ortaya koyulması amaçlanmıştır. Özellikle ikinci bölümdeki sınıfların dünyada ve ülkemizde teoriden pratiğe geçmiş düzenlemelerinin ayrıca irdelenmesi gerekmektedir. Üçüncü bölümde öncelikle mukayeseli hukuk bağlamında dünyada yapılan düzenlemeler ele alınmıştır. Sonrasında ülkemizdeki düzenlemeler, öğretideki eleştiriler ve görüşler ışığında analiz edilmiştir. Bu analiz neticesin-

de; düzenlenmemiş alanlarda[841] dikkat edilmesi gereken hususlar, düzenlenen alanlarda giderilmesi gereken eksiklikler ve üzerinde çalışılıp tartışılması gereken alanlar tespit edilmiştir.

Akıllı sözleşmeler ve kripto varlıkların "kuru kural" (kodun kanunun yerine geçeceği düşüncesi, bir başka ifadeyle kod kanundur anlayışının görünümü[842] veya bir sonraki aşaması) prensibinin hukuk nezdinde henüz yeterince tartışılmadığı ifade edilmelidir[843]. Esasen kripto varlık ve özellikle akıllı sözleşme devrimi; hukuken yoruma açık "ıslak kurallar" yerine, öngörülebilir ve değişmeyen "kuru kuralların" getirilmesini sağlamaya çalışmaktadır. Fakat hukuki düzenlemelerden kaçmaya çalıştığı düşünülen bu alanın[844], aslında bizatihi kendisinin hukukun otomasyonu olarak yeni bir hukuk biçimi olduğu da değerlendirilebilir. Bu bakış açısı benimsendiğinde, bu alanda projelerin ve teknolojinin hukuk alanının dışına çıkma çabası, hukuka aykırı olarak ilerleme çabası değil, aksine hukuku geliştirme çabasının bir parçasıdır. Bu haliyle kripto varlık alanında düzenleme yapma ihtiyacı analiz edilirken, aslında hangi alanların düzenlemeye ihtiyacının bulunduğu, hangi alanların ise düzenlenmiş olduğunun tespiti önem arz etmektedir. Özellikle kendiliğinden çalışan sistemlerin hâlihazırdaki hukuk kurallarını otomatize ettiği alanlarda, hukukun daha yavaş ilerlemesi sağlanarak veya bu alana dair bir politika geliştirilmeyerek, teknoloji vasıtası ile önceden mümkün olmayan şekilde hukukun gelişimine hizmet edilebilir. O halde kanun koyucunun önceliği sadece bu alandaki düzenlemeleri kendine uygun hale getirmek değil,

---

841 Öğretide 7518 sayılı Kanun ile getirilen düzenlemelerin sadece platformları düzenlediği ve birçok kripto varlık türünü kapsamadığı yönünde bkz. Himmet Koç, "7518 Sayılı Kanunla Getirilen Düzende Kripto Varlıklara Yönelik Bir Analiz", 906; Arif Duran ve Işıl Işık Sarıkaya, "Türk Hukukunda Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcılarının Yasal Çerçevesi: 7518 Sayılı Kanun ve MiCA Perspektifinden Bir Değerlendirme", *Legal Hukuk Dergisi* 23, sy. 267 (2025): 966; Sinan Şahbudak, *Merkeziyetsiz Otonom Organizasyonlar (DAO'lar) ve Dijital Şirketler*, 116.

842 Aybüke Uzunpınar Tüfek, "Akıllı Sözleşmelerin Uyarlanması", 63 vd.

843 Gerçekten de bu kavram tespit edebildiğimiz kadarıyla çok sınırlı kaynaklarda değinilmiştir. Bkz. Doğa Ekrem Doğancı, *Blokzincirine Dayalı Akıllı Sözleşmelerin Hukuki Nitelikleri, Kuruluşu, Yorumu, İfası ve Bazı Örnek Hukuki Uygulamalar*, 321; Pınar Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşme*, 98; Mehmet Egehan Coşkun, *Hukuki Açıdan Kripto Varlıklar ve İlk Kriptopara Arzı (Initial Coin Offering)*, 36; Şeref Taş, "Blockchain Sözleşmelerinin Türk Özel Hukukundaki Yeri", 95.

844 Sıla Saygıoğlu, "Kripto Varlıkların Medeni Hukuk Bağlamında İncelenmesi", 38; Kevin Werbach, "Trust, but Verify", 520.

kendi düzenlemelerini modern teknolojiler ile geliştirmek de olmalıdır. Bir başka ifade ile bu yeni teknolojiyi hukuki düzenleme ile şekillendirirken, teknolojinin de hukuku şekillendireceği yeni fırsatlar göz önünde tutulmalıdır[845]. Kanun koyucular ve klasik hukuk öğretisi, bu varlıklara ve kurallara yaklaşırken kendi yetkilerindeki hangi hukuk alanlarıyla etkileşime geçtiğine göre bir reaksiyon vermektedir. Ancak kuru kural ve ıslak kural ayrımında; hukukun (ıslak kuralların) kodlara (kuru kurallara) yaklaşımına dair tespitler kadar, bu ayrışmanın ortaya konması ve kuru kuralların da ıslak kurallara yaklaşımında neler yapılması gerektiği önemlidir. Bir başka ifade ile kodlar ve hukukun birbirine yabancı gibi yaklaşması yerine, birbiriyle iç içe geçen ve bazen bir adım geriye gidilerek teknolojik gelişmeler ile hukukun nasıl uyum sağlayacağına dair politikaların geliştirilmesine ihtiyaç vardır. Yabancı unsurların kendilerine nasıl entegre edileceğinin tespiti hukuki anlamda mühimdir. Fakat aslında kendisinin gelişimine de hizmet edebilecek bu alanda, sadece anlamlandırılamayan hukuki karşılıklar hukuka aykırı veya yabancı kabul edilmemeli, bunlar uygun düştüğü ölçüde hukuki gelişimin bir parçası olarak görülmelidir[846]. Hukuk düzeni kendi konusunun dışına çıkmayan kripto varlıkları elinden kaçırmamak için düzenlemeler yaparken; alan dışına çıkmak için daha güçlü silahlar getiren teknolojik gelişim, özellikle ulus devletlerin etkin olduğu günümüzde ulusal hukuk sınırları dışına çıkarak kendine yer edinmektedir. O halde hukuken kontrolü eline alma konusunda sıkı tedbirlerle yaklaşırken, aslında elini yakan ve kendisine zarar veren bir közü hem özelliklerini hem de doğasını anlayarak işine yarar hale getirmek mümkündür. Közü doğrudan elle tutmaya çalışarak eli yakmak mümkün olduğu gibi, ondan bir ocak yaparak yemek pişirmek de mümkündür. Aşağıda farklı hukuk düzenlerinin bu "elinde tutma"

---

845 Ceren Duymaz, "Bitcoin ile Yapılan İşlemlerin Hukuki ve Etik Açıdan Analizi", *Banka ve Finans Hukuku Dergisi* 10, sy. 37 (2021): 197 vd.

846 Thibault Schrepel, "Anarchy, State, and Blockchain Utopia: Rule of Law Versus Lex Cryptographia", içinde *General Principles of EU Law and the EU Digital Order*, ed. Ulf. Bernitz vd. (Alphen aan den Rijn: Kluwer Law International, 2020), 367 vd., https://digital.casalini.it/9789403512303; Ceren Duymaz, "Bitcoin ile Yapılan İşlemlerin Hukuki ve Etik Açıdan Analizi", 199. Kodun kanun kabul edilmeyeceği yönünde bkz. Aybüke Uzunpınar Tüfek, "Akıllı Sözleşmelerin Uyarlanması", 68; Yunus Emre Bayzan, "Hukuki Açıdan Kripto Varlıklar", 34. Doğancı kod kanundur ilkesinin hukuk devleti ile bağdaşmayacağını ifade etmektedir. Bkz. Doğa Ekrem Doğancı, *Blokzincirine Dayalı Akıllı Sözleşmelerin Hukuki Nitelikleri, Kuruluşu, Yorumu, İfası ve Bazı Örnek Hukuki Uygulamalar*, 12.Benzer şekilde kod kanundur ilkesinin hukukun dolanılmasına imkân tanıyacağı yönünde bkz. Pınar Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşme*, 8.

çabasına ve bunların neticelerine ilişkin analiz yapıldıktan sonra, sonuç kısmında ise neden birtakım alanlarda düzenleme yapılmamasına ihtiyaç duyulduğu ayrıca tespit edilmiştir.

Kripto varlıkların düzenlenmesine ilişkin küresel manzara, tek bir ülkenin veya tek bir hukuki temanın incelenmesiyle anlaşılamayacak kadar karmaşık ve çok katmanlıdır. Bu nedenle, bu bölümde ne salt ülke bazlı ne de sadece konu konu ilerleyen bir yaklaşımla yetinilecek; bunun yerine, her iki yaklaşımı birleştiren hibrit bir analiz modeli benimsenecektir. Bu model, her bir temel hukuki konuyu (hukuki nitelik, piyasa düzenlemesi, hizmet sağlayıcı rejimi) ana eksen olarak alacak ve bu eksen etrafında kilit yargı bölgelerinin yaklaşımlarını karşılaştırmalı olarak analiz edecektir.

A. Birinci Düzenleme Dalgası (2012-2015)

Düzenlemelerin dünya çapındaki gelişimi incelendiğinde, sürecin aslında yeni başladığı ifade edilebilir. Nitekim 2009 yılının başından beri büyüme gösteren kripto varlık piyasasına ilişkin başlarda sadece çok kısıtlı bir çevrenin bilgisi olduğu için, kullanım ve ekonomik büyüklüğü az olan bu varlık türlerinin düzenlenmesini gerektiren bir durum bulunmamaktaydı. Ancak 2012 yılından 2014 yılına kadar piyasadaki hızlı ekonomik büyüme ve birkaç yıl boyunca elde edilen tecrübe sonrası merkezi borsalarda yaşanan hacklenme olayları neticesinde; kanun koyuculardan "izle ve gör" yaklaşımından çıkıp harekete geçme düşüncesinin geliştiği söylenebilir[847]. Bu dönemde kripto varlıkların düzenlenmemesi gerektiği de savunulmuştur[848]. Bu ilk düzenleme dalgası, henüz kripto varlıkların sadece kripto para özelliğini haiz olduğu döneme denk geldiği için; ödeme aracı olup olmayacağına ve yasal olarak kullanımının mümkün olup olmadığına ilişkin ilk düzenleme dalgasıydı. Özellikle kanun koyucular 2012-2015 yılları arasında düzenleme yapmaktan ziyade, fiyatın hareketli olduğu ve finansal suçlar sebebiyle kayıpların yaşandığı bu varlık türünün ne olduğu yönünde çalışmalar yapmıştır. Bu bağlamda kripto varlıkları daha ziyade mevcut hukuk sistemine uyarlamak isteyen ülkelerden ABD, 2013 yılında FinCEN aracılığıyla kripto varlıkları "dönüştürülebilir sanal para birimi"

---

847 Demirbaş'a göre 2012-2017 arasındaki süreç bekle-gör sürecidir. Ahmet Akif Demirbaş, *Kripto Varlıkların Sermaye Piyasası Hukuku Açısından Değerlendirilmesi*, 19.

848 Nikolei M. Kaplanov, "Nerdy Money: Bitcoin, the Private Digital Currency, and the Case Against Its Regulation", *Loyola Consumer Law Review*, çevrimiçi erken görünüm, 31 Mart 2012, 45 vd., https://doi.org/10.2139/ssrn.2115203.

olarak sınıflandırmıştır[849]. Borsalar ve alım satım platformları hizmet sağlayıcı niteliğine girmiştir. Bunun sonucunda da "Müşterini Tanı" (KYC) ve "Şüpheli İşlem Bildirimi" (AML) gibi yükümlülükler getirilmiştir. Bu dönemde ABD Vergi Dairesi (IRS) "Notice 2014-21" belgesi ile kripto varlıkları para değil mülk (property) olarak nitelendirmiştir[850]. Ardından Menkul Kıymetler ve Borsa Komisyonu (SEC) ile Emtia Vadeli İşlemler Komisyonu (CFTC) ise kripto varlıkları emtia (commodity) olarak sınıflandırmıştır[851]. Böylece farklı kurumların kendine göre düzenleme yapma niyetiyle nitelendirmeler yaptığı ve yeknesaklığın bulunmadığı ifade edilebilir. Ayrıca ABD'nin farklı eyaletlerinin kripto varlık düzenlemelerinde farklı yaklaşımlar sergilediği ifade edilebilir[852].

Avrupa Merkez Bankası, 2012 yılında "Sanal Para Şemaları"[853] isimli çalışması ile Bitcoin'e ilişkin riskleri ve potansiyelleri analiz etmiştir. Bu dönemde AB'nin gözlem yapma ve risklere karşı uyarıda bulunma eğiliminde olduğu söylenebilir. Avrupa Bankacılık Otoritesi 2014 yılında yayınladığı görüşünde[854] risklerin; özellikle fiyat hareketliliği, yaşanan hırsızlıklar ve yasal koruma eksikliği konularında tüketicileri uyarmıştır. EBA aynı zamanda kredi kurumlarının kripto varlık almamasını satmamasını ve

---

849 Financial Crimes Enforcement Network, "Application of FinCEN's Regulations to Persons Administering, Exchanging, or Using Virtual Currencies", Guidance, United States of America, 18 Mart 2013, 5, https://www.fincen.gov/system/files/shared/FIN-2013-G001.pdf.

850 IRS, "Notice 2014-21", 2014, https://www.irs.gov/pub/irs-drop/n-14-21.pdf. Vergi konusundaki bu düzenlemenin basit bir kahve alımında bile vergi hesabı yapılması gerektirdiği ve pratik zorlukları barındırdığı yönündeki eleştiriler için bkz. Sam Hampton, "Undermining Bitcoin", *Washington Journal of Law, Technology & Arts* 11, sy. 4 (t.y.): 349.

851 Coinflip, Inc., d/b/a Derivabit, et al, CFTC Docket No. 15-29 (COMMODITY FUTURES TRADING COMMISSION 17 Eylül 2015), https://www.cftc.gov/sites/default/files/idc/groups/public/@lrenforcementactions/documents/legalpleading/enfcoinfliprorder09172015.pdf.

852 Ayrıntılı düzenleme bilgisi için bkz. Alexandra Sims vd., *Regulating Cryptocurrencies in New Zealand* (Wellington, N.Z.: New Zealand Law Foundation, 2018), 99 vd., https://www.lawfoundation.org.nz/wp-content/uploads/2018/10/2016_ILP_Sims-et-al-ILAPP-Cryptocurrencies-Final-Research-Report-Oct-2018.pdf.

853 European Central Bank, ed., *Virtual Currency Schemes* (Frankfurt am Main: European Central Bank, 2012), https://doi.org/10.2866/47380.

854 EBA Opinion on 'Virtual Currencies', EBA/Op/2014/08 (2014), https://www.eba.europa.eu/sites/default/files/documents/10180/657547/81409b94-4222-45d7-ba3b-7deb5863ab57/EBA-Op-2014-08%20Opinion%20on%20Virtual%20Currencies.pdf?retry=1.

tutmamasını tavsiye etmiştir. ABD'nin vergi bakımından emtia nitelemesinin aksine Avrupa Birliği Adalet Divanı, 2015 tarihli Hedqvist kararında Bitcoin'i sanal para olarak nitelendirmiştir[855]. Bu kararda aynı zamanda Bitcoin'in sermaye piyasası aracı olmadığı karara bağlanmıştır. Öte yandan aynı yıl ECB 2012 yılındaki görüşünden vazgeçmiş ve kripto varlıkların para özelliğini henüz kazanacak genel kabule ulaşmadığını ifade etmiştir[856].

İlk düzenleme dalgası döneminde yaşanan en büyük hack olayı, dönemin en büyük borsası olan Tokyo merkezli Mt. Gox'ın iflası sonucunda Japonya'nın hazırlıksız yakalanmasıyla gerçekleşti. İlk tepki, Bitcoin'in yasal para olmadığı, dolayısıyla mevcut düzenlemelerin bu sorunu çözemeyeceği yönündeydi[857]. Fakat bu kriz, Japonya'yı ilerleyen yıllarda dünyanın en kapsamlı düzenlemelerinden birini yapmaya iten sebep oldu[858]. Japonya sonrasında kripto varlıkları sistem dışına itmek yerine doğrudan tanıyarak düzenleme yolunu tercih etti[859]. Asya'da önemli bir gelişme ise Çin Merkez Bankasının (PBOC) finansal kurumların ve ödeme şirketlerinin Bitcoin ile ödeme yapmasını yasaklaması oldu. Böylece bireysel kullanım yasaklanmamış olsa dahi, kripto varlıklar finansal sistem dışına itilerek risklerin önlenmesi amaçlandı[860]. Çin'in benimseyeceği tam yasaklama politikasının önemli bir adımı bu ilk yasaklama oldu. Çin bu dönemde kripto varlıkları sanal emtia olarak nitelendirmiştir[861]. Fakat bu yasaklamalar piyasanın

---

855 Skatteverket v David Hedqvist, Case C-264/14 (ECJ 22 Ekim 2015), https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:62014CJ0264.

856 European Central Bank., *Virtual Currency Schemes: A Further Analysis.* (LU: Publications Office, 2015), 25, https://data.europa.eu/doi/10.2866/662172.

857 "Press Conferences : Fsa", erişim 19 Ağustos 2025, https://www.fsa.go.jp/en/conference/minister/2014/20140307.html; Takashi Mochizuki, "Japan Says Bitcoin Not a Currency", Markets, *Wall Street Journal*, 06 Mart 2014, https://www.wsj.com/articles/SB10001424052702303369904579423730757355014

858 Fazilat Mirakhmedova ve Filiz Tepecik, "Kripto Dolandırıcılık ve Hukuki Düzenlemeler: Japonya Örneği", *Anadolu Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 11, sy. 2 (Ağustos 2025): 865 vd., https://doi.org/10.54699/andhd.1678631; Matthias Lehmann ve Tetsuo Morishita, *Cryptocurrencies in National Laws*, 433.

859 Mai Ishikawa, "Designing Virtual Currency Regulation in Japan: Lessons From the Mt Gox Case", *Journal of Financial Regulation*, 05 Ocak 2017, 127 vd., https://doi.org/10.1093/jfr/fjw015; Ilya Kokorin, "The Anatomy of Crypto Failures and Investor Protection Under MiCAR", *Capital Markets Law Journal* 18, sy. 4 (Eylül 2023): 3, https://doi.org/10.1093/cmlj/kmad019.

860 Jiye Hu, "The Regulation of Cryptocurrency in China", 60.

861 Matthias Lehmann ve Tetsuo Morishita, *Cryptocurrencies in National Laws*, 162.

düzenlenmesi yerine daha düzensiz ve illegal bir alana taşınmasına sebep olduğu için eleştirilmektedir[862].

İlk düzenleme dalgasını tetikleyen önemli bir gelişme ise 'Silkroad' adı verilen sitede suç gelirlerinin kullanıldığı veya suçlar için ödemelerde kripto varlıkların kullanıldığı tespiti olmuştur[863]. Bu tespitler düzenleyicileri tetikleyen önemli bir gelişme olarak kabul edilmektedir[864].

B. İkinci Düzenleme Dalgası (2016-2020)

İlk dalgadan sonra 2016-2017 yıllarındaki ikinci hızlı ekonomik büyüme dönemi (pratikte genellikle "boğa piyasası" olarak ifade edilmektedir) ve ICO'lar, yeni kripto varlık projelerinin çıkmasına sebep olmuştur. Ethereum'un akıllı sözleşme platformu olarak yaygınlaşması, "İlk Coin Arzı" (ICO) adı verilen yeni bir kitle fonlama modelini ortaya çıkardı[865]. Yüzlerce projenin, genellikle sadece bir teknik makale (whitepaper) ile milyonlarca dolarlık fon topladığı bu dönem; büyük bir inovasyon dalgasıyla birlikte ciddi dolandırıcılık ve yatırımcı mağduriyetlerini[866] de beraberinde getirdi[867]. Özellikle geliştiricilerin yoğun ilgisini çeken bu alanda, hızlı para kazanma amacıyla yeni ve daha geniş bir yatırımcı kitlesi de oluşmaya başla-

---

862 Conghui Chen ve Lanlan Liu, "How Effective Is China's Cryptocurrency Trading Ban?", *Finance Research Letters* 46 (Mayıs 2022): 6, https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.102429.

863 "Office of Public Affairs | Former Silk Road Task Force Agent Pleads Guilty to Money Laundering and Obstruction | United States Department of Justice", 31 Ağustos 2015, https://www.justice.gov/archives/opa/pr/former-silk-road-task-force-agent-pleads-guilty-money-laundering-and-obstruction. Fakat 2025 yılı başında ABD Başkanı Trump, Silkroad kurucusunu resmi af ile affetmiştir. Bkz. Pardon Warrant Ulbricht (2025), https://www.justice.gov/pardon/media/1386096/dl?inline.

864 Olena Demchenko, "Bitcoin: Legal Definition and Its Place in Legal Framework", 24; Ayman M. Zain Othman ve Elhag M.E. El Dosh, "Regulating Digital Currencies in the Emirate of Dubai: A Comparative Legislative Review", *International Journal of Public Law and Policy* 10, sy. 2 (2024): 209, https://doi.org/10.1504/IJPLAP.2024.137850.

865 Bu ICO döneminde çeşitli projelerin 2014-2018 yılları arasında 14 milyar dolarlık bir fon topladığı, bunun 2018 yılında 7,8 milyar dolar ile en yüksek seviyesine ulaştığı fakat 2019 yazından itibaren düzenlemeler sebebiyle bu alana ilginin azaldığı yönünde bkz. Mary LACITY, "Kripto ve Blok Zincirin Esasları", 45.

866 ICO'ların %80'nin dolandırıcılık olduğu yönündeki Avrupa Merkez Bankası verisi için bkz. European Central Bank., *Crypto-Assets*, 19.

867 Çeşitli kripto varlık dolandırıcılık türleri ve bunlara ilişkin önlemler için bkz. Tuğçe Tomrukçu, "Kripto Varlıkların Konu Olduğu Dolandırıcılık Suçları", 271 vd.

mıştır[868]. Ayrıca bu dönemde kripto varlık özelinde birçok oltalama atağı gibi hukuka aykırı eylemler gelişim göstermiştir. ABD özellikle ICO'lar konusunda Howey Testi'ni uygulayarak, bu varlıkların testi geçmesi halinde menkul kıymet sayılacağını ve mevcut hukuki kurallara tabi olması gerektiğini ifade etti[869]. Bu sebeple yapılan ICO'lara karşı soruşturmalar başlatıldı ve davalar açıldı. Ripple davası da bu bağlamda halen devam eden en büyük davalardan birisidir. Kendi ekonomik takip politikaları ile uyumlu olmaması ve egemenlik haklarını korumak[870] gibi sebeplerle[871] Çin, tüm kripto varlık faaliyetlerini 2017 yılında yasaklamıştır[872]. ICO'ları hukuka aykırı fon toplama faaliyeti olarak nitelendirdi. Böylece tüm ICO'lar Çin'de yasaklandı ve toplanan fonların iade edilmesi emri verildi[873]. Aynı yıl içinde Japonya ise

---

868 ICO hacminin 75 milyar doları aştığı yönünde bkz. Dirk A. Zetzsche vd., "The ICO Gold Rush", 2.

869 *Report of Investigation Pursuant to Section 21(A) of the Securities Exchange Act of 1934: The DAO*, sy. 81207 (SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION, 2017), https://www.sec.gov/files/litigation/investreport/34-81207.pdf. ABD'nin bu yaklaşımı sonrasında kripto varlıkların sermaye piyasası aracı olarak değerlendirilme eğilimi ve düzenleyici otoritelerin genellikle sermaye piyasası kurulları olduğunu ifade etmek bu kararın önemini vurgulamak için gereklidir. Bu dönemde SEC başkanı Gayfort'un resmî açıklamalarda dahi neredeyse tüm ICO'ların bir halka arz dolayısıyla sermaye piyasası işlemi olduğu yönünde açıklamaları bulunmaktadır. Carol Goforth, "The Securities and Exchange Commission and Cryptoassets: A Study in Irony", *Albany Law Review* 87 (2024): 63. ABD'nin SEC düzenlemelerine tabi kılma yolundaki sıkı tutumu çeşitli olaylarda devam etmektedir. Örneğin ICO'ların Howey testinden kaçınmak için tokenın değil tokenı elde edilme hakkını temsil eden hakkın satılması gibi yöntemlerin de işe yaramayacağını gösteren bir dava olarak Telegram davası gösterilebilir. Securities and Exchange Commission v. Telegram Group Inc. et al, 1:2019cv09439 (UNITED STATES DISTRICT COURTSOUTHERN DISTRICT OF NEW YORK 24 Mart 2020), https://law.justia.com/cases/federal/district-courts/new-york/nysdce/1:2019cv09439/524448/227/.

870 2016 yılında kripto varlıklar ile Çin'den 2 milyar dolar çıkış olduğu yönünde bkz. M. Chudinovskikh ve V. Sevryugin, "Cryptocurrency Regulation in the BRICS Countries and the Eurasian Economic Union", *Brics Law Journal* 6, sy. 1 (Şubat 2019): 71, https://doi.org/10.21684/2412-2343-2019-6-1-63-81.

871 Sıla Saygıoğlu, "Kripto Varlıkların Medeni Hukuk Bağlamında İncelenmesi", 40 vd.

872 Özlem Özkan, editör, *KriptoPara ve ICO Raporu*, Hukuk, Düzenlemeler ve Kamu İlişkileri Çalışma Grubu, Blockchain Türkiye Platformu (İstanbul: Türkiye Bilişim Vakfı, 2020), 29, https://bctr.org/dokumanlar/Kriptopara_ve_ICO.pdf.

873 *China Bans Initial Coin Offerings Calling Them "Illegal Fundraising"*, 05 Eylül 2017, https://www.bbc.com/news/business-41157249; "Announcement From the People's Bank of China, the Cyberspace Administration of China, the Ministry of Industry and Information Technology, the State Administration for Industry and Commerce, the China Banking Regulatory Commission, the China Securities Regulatory Commission,

kripto varlıkları sanal varlıklar kategorisinde ödeme aracı olarak kabul etmiştir[874]. Ülkedeki tüm kripto varlık borsalarının Mali Hizmetler Ajansı'na kaydolmasını zorunlu kıldı[875]. Bu borsalara siber güvenlik, müşteri varlıklarının ayrıştırılması ve sıkı AML/KYC kurallarına uyma gibi yükümlülükler getirildi[876]. Güney Kore, Çin'in yasaklayıcı tavrı ile Japonya'nın destekleyici düzenleyici tavrı arasında bir yer edinmiş ve ICO'ları yasaklar iken piyasayı sıkı şekilde düzenlemiştir[877].

Bu dönemde tüm dünyada özellikle yatırımcı ilgisinin artması ile ekonomi piyasalarını düzenleyen ulusal ve uluslararası kurumlar tarafından çeşitli rehberler ve düzenlemeler gelmeye devam etmiştir. İsviçre kripto girişimlerini çekme amacıyla düzenleyici çerçeveye ilişkin bir kılavuz yayınladı. İsviçre Finansal Piyasalar Denetleme Kurumu (FINMA) 2018 yılında yayınladığı bu kılavuz ile ödeme, fayda ve varlık tokenları ayrımını ilk kez ortaya koydu. Böylece hangi ICO'ların hangi kurallara tabi olduğuna dair bir çerçeve geliştirdi[878].

Birinci ve ikinci düzenleme dönemi Türkiye açısından uyarı ile beklegör dönemi olarak geçmiştir[879].

---

and the China Insurance Regulatory Commission on Preventing Risks In Token Issuance and Financing", erişim 19 Ağustos 2025, http://www.pbc.gov.cn/goutongjiaoliu/113456/113469/3374222/index.html; Conghui Chen ve Lanlan Liu, "How Effective Is China's Cryptocurrency Trading Ban?", 1.

874 Alexandra Sims vd., *Regulating Cryptocurrencies in New Zealand*, 94.

875 Financial Services Agency, "Examination of the Regulatory Systems Related to Cryptoassets", Discussion Paper, Japan: Financial Services Agency, 2025, 2, https://www.fsa.go.jp/en/news/2025/20250410_2/01.pdf. 30 Kasım 2025 tarihi itibariyle Japonya'da kayıtlı 31 adet KVHS bulunmakta ve bu aracı kurumların hangi varlıkları listeleyebileceğine dair karar da yayımlanmaktadır. Bkz. Financial Services Agency, "List of Registered Crypto-Asset Exchange Service Providers in Japan", 30 Kasım 2025, https://www.fsa.go.jp/en/regulated/licensed/en_kasoutuka.pdf.

876 "Japan: Bitcoin to Be Regulated", web page, Library of Congress, Washington, D.C. 20540 USA, erişim 19 Ağustos 2025, https://www.loc.gov/item/global-legal-monitor/2016-11-04/japan-bitcoin-to-be-regulated/.

877 Emin Gitmez, "Devletlerin Kripto Varlıklara İlişkin Hukuki Düzenlemeleri Üzerinden Bir Değerlendirme", *Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 27, sy. 1 (2023): 11 vd.

878 *Guidelines for Enquiries Regarding the Regulatory Framework for Initial Coin Offerings (ICOS): Duruşma before the FINMA*, erişim 19 Ağustos 2025, https://www.finma.ch/en/~/media/finma/dokumente/dokumentencenter/myfinma/1bewilligung/fintech/wegleitung-ico.pdf.

879 Aynı yönde bkz. S Abdul Wahid Sadat, "Türkiye'de Dijital Paraların Yasal Altyapısının Değerlendirilmesi", *Social Science Development Journal* 7, sy. 32 (Temmuz 2022): 133,

C. Üçüncü Düzenleme Dalgası (2020-2024)

Bu düzenleme dalgasının en çarpıcı tarafı artık ülkelerin kripto varlıkları ödeme aracı kabul etmesinin yanında resmi para birimi olarak kabul etmeye başlamasıdır. Keza El Salvador ve Orta Afrika Cumhuriyeti gibi ülkeler resmi para birimini Bitcoin yapmaya çalışmışlar[880]; ancak ulusal veya uluslararası tepkilerle karşılaşmışlardır[881].

Kripto varlık ekosisteminin 2020 yaz aylarında "DeFi Yazı" (DeFi Summer) adı verilen dönem[882] ile kurumsal yatırımcıları çekmesi ve ardından Terra/Luna (Mayıs 2022) ile FTX borsasının (Kasım 2022) çöküşü[883] gibi küresel çapta etki yaratan sistemik şoklar, bu düzenleme dalgasının ana tetikleyicileridir[884]. Bu olaylar, kripto piyasalarındaki bir krizin sadece bireysel yatırımcıları değil, finansal istikrarın bütününü tehdit ede-

---

https://doi.org/10.31567/ssd.659. Bu konuda BDDK (*Bitcoin Hk. Basın Açıklaması*.) ve SPK (*Sermaye Piyasası Kurulu Bülteni 2017/43: Duruşma before the SPK* (2017), https://spk.gov.tr/data/61e0b4d01b41c613a0d633da/2017-43.pdf.) uyarı yayınlamıştır.

880 Orta Afrika Cumhuriyeti "kripto paraların düzenlenmesi" yasasının ve hukuki ödeme aracı olduğuna dair 22.004 No'lu yasayı 22 Nisan 2022'de kabul etmiştir. Yasa metni için bkz: République Centrafricaine Cryptomonnaie, 22.004 (2022), https://www.droit-afrique.com/uploads/RCA-Loi-2022-04-cryptomonnaie.pdf. Bu düzenlemenin Fransız Frank'ının altını kazma ve ülkenin Rusya ile bağlarının güçlendirilmesi olduğu, aceleye getirilip herhangi bir fiziki altyapı sunulmadan yapıldığına dair eleştiriler için bkz. "Regulating Cryptocurrencies in the Central African Republic: Has the Cart Been Put Before the Horse?", *AfricLaw*, 21 Temmuz 2022, https://africlaw.com/2022/07/21/regulating-cryptocurrencies-in-the-central-african-republic-has-the-cart-been-put-before-the-horse/; "Constitutional Challenges to Cryptocurrencies Regulation in the Central African Republic", *AfricLaw*, 02 Mayıs 2023, https://africlaw.com/2023/05/02/constitutional-challenges-to-cryptocurrencies-regulation-in-the-central-african-republic/.

881 International Monetary Fund. African Dept., *CENTRAL AFRICAN REPUBLIC: 2023 Article IV Consultation and Request for a 38-Month Arrangement Under the Extended Credit Facility—Press Release; Staff Report; and Statement by the Executive Director for the Central African Republic*.

882 "From 'DeFi Summer' to 'Crypto Winter': Leverage, Liquidations and Policy Implications", OECD, 31 Ocak 2021, https://www.oecd.org/en/blogs/2022/01/from-defi-summer-to-crypto-winter-leverage-liquidations-and-policy-implications.html.

883 Bu olayların temelinde saklama zafiyetlerinin yer aldığı ve MiCA'nın varlık ayrıştırma kurallarının bu sebeple önem arz ettiği yönünde bkz. CoinDesk, *MiCAR: The Institutional Playbook for Europe's Digital Asset Market* (Zodia Custody, 2025), 5, https://zodia-custody.com/micar-the-institutional-playbook-for-europes-digital-asset-market/.

884 Feride Hilal İmal, *Hukuki Açıdan Stable Coin*, 7 vd.; Bank Für Internationalen Zahlungsausgleich, *The Crypto Ecosystem*, 11.

bileceğini göstermiştir. Bu nedenle düzenleyicilerin odağı artık münferit ICO'ları, projeleri veya varlıkları denetlemekten çıkıp; Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcılarını (KVHS) geleneksel finans kuruluşları gibi düzenleyen, piyasa bütünlüğünü ve finansal istikrarı korumayı amaçlayan kapsamlı ve bütüncül yasal çerçeveler oluşturmaya yönelmiştir[885]. Ayrıca genel olarak artan dolandırıcılık, kara para aklamanın önlenmesi, ekonomik istikrarsızlığın önlenmesi gibi alanlarda düzenlemeler yoğunlaşmıştır. Yatırımcılar bakımından bu dönemden sonra artık birçok ülkede Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcılarına ilişkin düzenlemeler getirilerek yatırımcının korunması amaçlanmıştır. Bu noktada dünya genelinde kanun koyucuların kripto varlıklar alanında yaptırım gücü bulunmadığı düşüncesi çaresizlik olarak görülse dahi, genel kullanımın büyük çoğunluğunun ekonomik olması, bu alanda doğrudan ve dolaylı yaptırım gücü olabilen düzenlemelerin yapılmasını mümkün kılmıştır. Bu bakımdan sermaye piyasasını düzenleyen kurum ve kuruluşlara yetkiler verilmiştir. Böylece kripto varlıkların en yaygın kullanım alanlarındaki riskli durumların önlenmesi amaçlanacak şekilde düzenlemeler yapılmıştır.

2023 yılında kabul edilen Kripto Varlık Piyasaları Tüzüğü (MiCA),[886] Avrupa Birliği genelinde uyumlu bir kripto varlık pazarı oluşturmayı amaçlamıştır. Kripto varlıkların lisans almasına[887] ve aldığı bu lisans ile tüm üye ülkelerde pasaport benzeri bir yetki ile faaliyet göstermesine izin verilmiştir. Bu durum, malların ve kişilerin serbest dolaşımı ilkeleri ile uyumlu bir pazar oluşturma çabasına işaret etmektedir. Özellikle stablecoin ihraççılarına sıkı yönetim, şeffaflık ve rezerv tutma yükümlülük-

885 Özellikle kripto varlıkların artık teknik açıdan anlaşılması gerektiği ve bu yönde teknik kurallar öngören düzenlemelere ihtiyaç olduğu yönünde bkz. Mehmet Bedii Kaya, "FTX Kripto Krizinden Regülasyon Notları", Blog, *Bilişim Hukuku - IT Law*, 21 Kasım 2022, https://mbkaya.com/kripto-regulasyon-ftx-borsa/; Halil İbrahim Özbay, "Kripto Paraların Bilişim Yoluyla Hırsızlık Suçuna Konu Olması" (Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Aydın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 2023), 34, https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=E_eEUHQic_C-LvhxNQn1W5hPg72NrKtR9XCVSeYpi4EvtcsJ6_mgLloHsY6A9loq.

886 Regulation (EU) 2023/1114 of the European Parliament and of the Council of 31 May 2023 on Markets in Crypto-Assets, and Amending Regulations (EU) No 1093/2010 and (EU) No 1095/2010 and Directives 2013/36/EU and (EU) 2019/1937 (Text with EEA Relevance), 150 OJ L (2023), http://data.europa.eu/eli/reg/2023/1114/oj/eng.

887 Bu noktada MiCA açısından sermaye piyasası aracı niteliğinde olan finansal araçların MiCA kapsamı dışında olduğu ifade edilmelidir. Müge Çetin, *Sermaye Piyasası Hukuku Bakımından Kripto Varlıklar* (2023), 96.

leri getirilmiştir[888]. Piyasa istismar kuralları ile içeriden öğrenme ticareti (insider trading) ve piyasa manipülasyonu yasaklarının yanında; varlıkların güvenli saklanması, çıkar çatışmalarının yönetimi, müşteri varlıklarının ayrışması gibi KVHS yükümlülükleri getirilmektedir. ABD ise tek bir yasa çıkarmak yerine mevcut kurumların güçlü yetkilerini kullanarak yeknesak bir yaklaşım sergileme çabasına girmiştir. Bu bağlamda 14067 sayılı Dijital Varlıkların Sorumlu Gelişiminin Sağlanması adlı (Executive Order on Ensuring Responsible Development of Digital Assets) Başkanlık Kararnamesi ve SEC'in uygulamaları yoluyla düzenlemelerini şekillendirmiştir. ABD tarihindeki ilk kripto odaklı başkanlık kararnamesi olan bu belge, tüm federal kurumlara (Hazine, Adalet, Ticaret Bakanlıkları, SEC, CFTC vb.) dijital varlıkların risklerini ve faydalarını inceleme ve politika önerileri geliştirme talimatı vermiştir. Bu durum, konunun ulusal güvenlik ve ekonomik rekabet meselesi olarak en üst düzeyde ele alındığını göstermektedir[889]. AB'nin MiCA düzenlemeleri öngörülebilirlik ilkesini temin edecek nitelikte iken ABD'nin Howey test ve SEC zorlamaları hukuki belirsizliğe katkı sağladığı düşünülmektedir[890].

Türkiye bu dönemde KVHS'ları düzenleyerek bekle-gör dönemini bırakmıştır. Bu bakımdan MiCA'nın doğrudan iktibas edilmediği, bize özgü düzenlemelerin yapıldığı ifade edilebilir[891]. Türkiye'nin düzenleme yapılmasında itici gücü FATF gri listeden çıkarılmasına dair sunulan şartların arasında düzenlemenin yapılması şartının bulunmasıdır[892].

---

888 Ahmet Gökalp, "Merkez Bankaları Dijital Para Çalışmaları ve Türkiye İçin Durum Analizi" (Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2025), 52, https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=Xau5rw3KuCgEuyFuJQtsKAQ07PsDniqdXyR6zRQglD9o-WpXpkvd-zk7w8NG0Yg.

889 "Ensuring Responsible Development of Digital Assets", Federal Register, 14 Mart 2022, https://www.federalregister.gov/documents/2022/03/14/2022-05471/ensuring-responsible-development-of-digital-assets.

890 Filippo Annunziata, "Taxonomy of Crypto-Assets and Financial Instruments: Where Do We Stand?", *Bocconi Legal Studies Research Paper Series*, çevrimiçi erken görünüm, 2024, 42 vd., https://doi.org/10.2139/ssrn.4989905. Fakat ABD bu belirsizliği kripto varlıkların yasal çerçevesinin belirlenmesi konusunda bir fırsat olarak görmektedir. Bu konudaki başkan emrine ilişkin bkz. Strengthening American Leadership in Digital Financial Technology, Executive Order 14178 (2025), 61.

891 Arif Duran ve Işıl Işık Sarıkaya, "Türk Hukukunda Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcılarının Yasal Çerçevesi: 7518 Sayılı Kanun ve MiCA Perspektifinden Bir Değerlendirme", 933.

892 Himmet Koç, "7518 Sayılı Kanunla Getirilen Düzende Kripto Varlıklara Yönelik Bir Analiz", 909. Bu husus TBMM Bütçe Komisyonunda da defalarca dile getirilmiştir. TBMM, "Bütçe Komisyonu Tutanağı".

İlk üç düzenleme dalgası dünyada dönemsel olarak görülebilse dahi, aslında her ülkenin kendi yaklaşımı bulunmakta ve bu zamanlara veya dalgalara uymayan gelişimler görülebilmektedir. Ancak genel olarak böyle bir grup düzenleme ile ilerlemenin mevcut olduğu ifade edilebilir. Kripto varlıkların yaygın günlük kullanımı ve çeşitli hukuk kurallarına getirdiği zorunlu durumlar gibi özel hukuk alanındaki düzenlemeler halen tamamlanmamıştır. Dolayısıyla bir sonraki düzenleme dalgasının, kripto varlıkların hukukun diğer alanları ile ilişkilerinin düzenlenmesi yönünde olacağı tahmin edilebilir.

Bu düzenleme dalgası ile artık genel global politika eğilimin merkezsiz yapıları düzenlemeye çalışmak veya çaresizce beklemek değil; merkezi tüm yapıları reel ekonomi ile bağlantılarını düzenleyerek kontrol altında tutmak olduğu ifade edilebilir[893]. Ancak bu noktada merkezsiz yapılar veya sadece isim olarak merkezsiz olduğu iddia edilen yapıların ayırt edilmesi önemlidir[894].

D. Dördüncü Düzenleme Dalgası (2018-günümüz)

Önceki üç dalga daha çok belirli krizlere veya teknolojik yeniliklere reaktif olarak gelişirken, dördüncü dalga kripto varlık ekosisteminin küresel finans sistemine entegrasyonunun kaçınılmaz bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır. İkinci düzenleme dalgasında, artık dünyada milyonlarca insanın kullandığı bir ekosistemin diğer ekosistemlerde oluşturduğu tehlikelerin büyümesi sonucu, suç amaçlı kullanıma dair bir birliktelik ihtiyacı oluşmuştur. Ekonomik olarak kullanım kolaylığı ve özellikle gizli işlem yapma seçeneği gibi imkânlar, yasa dışı elde edilen paraların kripto varlıklar üzerinden aklandığı ve kullanıldığı gerçeği[895] karşısında; belki de en güçlü uluslararası düzenleme ve yaklaşımın Kara Para Aklamanın Önlenmesi gibi alanlarda Mali Eylem Görev Gücü'nün (FATF) yaptığı düzenlemeler olduğu ifade edilebilir. Bu dalga, tekil ülkelerin kendi iç düzenlemelerinden ziyade, uluslararası standart belirleyici kuruluşların öncülüğünde sınır ötesi iki temel soruna odaklanmıştır: kara para aklamanın önlenmesi (AML) ve vergi şeffaflığı. Bu dalganın temel özelliği, kripto varlıkların "kuru kural"

---

893 Hugo Coelho vd., *CCAF (2024) the 2nd Global Cryptoasset Regulatory Landscape Study*, 68.

894 Sebastiani ve Masini, *Pwc Global Crypto Regulation Report 2025 - Navigating the Global Landscape*, 7.

895 Liat Shetret, "The Uses of Cryptoassets in Terrorism Financing", 149.

yapısına doğrudan dokunmak yerine, ekosistemin "ıslak" temas noktaları olan Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcıları (KVHS) üzerinden küresel standartları dayatmasıdır[896]. Bu sebeple özellikle Müşterini Tanı (KYC) ve seyahat kuralı (travel rule) gibi kuralların, izne tabi merkezi KVHS'lere ilişkin düzenlemelerin çoğu ulusal hukuk sisteminde kabul edildiği ve ortak bir eyleme geçildiği gözlemlenmiştir. Böylece uluslararası bir kuruluşun taleplerinin, dünyadaki sorunlara ortak bir çözüm getiren benzeri düzenlemelerin piyasada ne denli etkili olabileceği sonraki düzenlemelere bir ışık tutmaktadır.

Mali Eylem Görev Gücü, 15 no.lu Tavsiye Kararı yorumunu güncellediği 2019 tarihinde "Sanal Varlıklar ve Sanal Varlık Hizmet Sağlayıcılarına (VASP) Yönelik Risk Bazlı Yaklaşım Rehberi" yayınladı[897]. O tarihten beri güncellenen bu rehber ile özellikle bankacılık sektöründe kullanılan seyahat kuralını[898] KVHS'ler için zorunlu kıldı[899]. Bu kurala göre, bir KVHS (örneğin bir borsa[900]) müşterisi adına belirli bir eşiğin üzerindeki bir kripto varlık transferi gerçekleştirdiğinde hem gönderenin hem de alıcının kimlik bilgilerini (isim, adres, hesap numarası vb.) toplamak, doğrulamak ve bu bilgileri alıcı KVHS ile güvenli bir şekilde paylaşmak zorundadır. Bu kural, kripto transferlerini anonimlikten çıkararak geleneksel banka havaleleri gibi izlenebilir hale getirmeyi amaçlamaktadır[901]. Üye ülkelerin (Türkiye dahil) bu kuralı kendi iç hukuklarına aktarma zorunluluğu, dünya genelinde KVHS'lerin lisanslama ve denetim rejimlerinin temelini oluşturmuştur. Türkiye'nin 2021'de KVHS'leri MASAK yükümlüsü yapması ve 2024 kanununda bu konuya geniş yer vermesi, doğrudan FATF'nin bu adımıyla ilgili-

---

896 Murat Volkan Dülger, "Kripto Varlıkların Suç Gelirlerinin Aklanmasında Kullanılması ve Alınması Gereken Önlemler", 66.

897 *Guidance for a Risk-based Approach to Virtual Assets and Virtual Asset Service Providers: Duruşma before the FATF*, https://www.fatf-gafi.org/content/dam/fatf-gafi/guidance/RBA-VA-VASPs.pdf.coredownload.inline.pdf.

898 Fazılat Mirakhmedova, "Kripto Varlık ve Hukuki Sonuçları", 61.

899 *Menkul Kiymetlerin Tokenizasyonu Raporu*, 45.

900 Merkezsiz borsalarda bu kuralların uygulanabilmesi yönündeki görüş için bkz. Semih Kargın, "Menkul Kıymet Jetonu Arzı Temel Çerçeve ve Yaklaşımlar", 18; Yunus Emre Çamurşen, "Terörizmin Finansmanı Aracı Olarak Kripto Paralar", 127. Kontrol bulunmadığı sürece bu kuralların uygulanamayacağı yönünde bkz. Denise Garcia Ocampo, Nicola Branzoli, ve Luca Cusmano, *Crypto, Tokens and DEFI*, 35.

901 Bu düzenlemeler ve yükümlülükler gereğince gizlilik coinlerinin mecburen KVHS'ler tarafından alım satım listesinden çıkarılmayla sonuçlandığı yönünde bkz. Yunus Emre Çamurşen, "Terörizmin Finansmanı Aracı Olarak Kripto Paralar", 127.

dir. Bu tür yükümlülüklerin yüksek uyum maliyeti sebebiyle küçük aktörleri dışlayıp rekabeti azaltacağı öğretide ifade edilmektedir[902].

Hem yatırımcıların büyüyen bu sektörden para kazanması ve gelir elde etmesi hem de merkezi kurumların kullanım yaygınlığı ve FATF uyumluluğu sebebiyle vergiye tabi gelirlerin tespit edilmesi kolaylaşmıştır. Bu bağlamda, ülkelerin bu gelir üzerinden vergi almasına dair düzenlemeler de küresel çapta ortak bir istikamet olmuştur. AML'ye paralel olarak, kripto varlıkların vergi kaçakçılığı için bir araç olarak kullanılmasını önlemek amacıyla küresel bir vergi şeffaflığı standardı oluşturma çabası hız kazandı. Bu çabanın liderliğini Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) üstlendi. Böylece KVHS'lere kendi vergi dairelerine Ortak Raporlama Standartlarına (CARF) uygun olarak raporlama yükümlülüğü getirildi[903]. Fakat kripto varlık gelirlerinin vergilendirilmesi hukuki nitelemeye dair zorunlu tespitler yapılmasını gerektirse dahi, kanun koyucuların bundan kaçınarak yeni kavramlar oluşturduğu gözlemlenebilir. Özellikle maddi olmayan değerli varlık anlamına gelen bu kategoriler ile kripto varlık gelirleri vergilendirilmektedir. Fakat vergi miktarı, vergi alınıp alınmayacağı, yeni yatırımların ilgili ülkeye çekilmesine dair politikalar, ülkelerin vergi konusundaki düzenlemelerini farklılaştırmaktadır. Özellikle çok az vergi alınan ve hukuken kolay süreçlerin işletildiği ülkelere kripto varlık girişimlerinin hızlıca kaydığı görülmektedir. Bu da Türk kanun koyucusunun bu alanda iki sonucun analiz edilerek bir sonuca ulaşması gerektiği bir konu olmaktadır.

Bir sonraki düzenleme dalgasının daha ziyade stablecoinler alanında olduğu ifade edilebilir. Kripto varlık hizmeti sağlayan alışveriş platformlarında yaygın kullanılan parite Bitcoin idi. Örneğin Litecoin veya Dogecoin gibi coinlerin alınıp satılması için Bitcoin ile işlem yapılmaktaydı. Fakat Bitcoin'in teminine ilişkin asıl zorluk, banka hesaplarından veya kredi kartlarından borsalara fiat para aktarımını sağlamak idi. Ayrıca genel olarak ABD doları cinsinden oluşturulan pariteler (BTC/USD, LTC/USD gibi) farazi hesaplamadan ibaret olmaktaydı. Bitcoin'in fiyat hareketliliği ve kendi fiyat hareketlerinin diğer altcoinleri de etkilemesi, dolar gibi sabit bir kripto varlık birimine ihtiyacı her geçen gün artırmaktaydı. Bu bakım-

---

902 Christoph Wronka, "Crypto-Asset Regulatory Landscape: A Comparative Analysis of the Crypto-Asset Regulation in the Uk and Germany", *Journal of Asset Management* 25, sy. 4 (Temmuz 2024): 420, https://doi.org/10.1057/s41260-024-00358-z.

903 OECD, *International Standards on Automatic Exchange of Information in Tax Matters*.

dan 2014 yılında kurulan Tether şirketi ve onun ABD dolarına endeksli USDT varlığı, ardından da çeşitli stablecoinler yaygın bir kullanım kazandı. Bunun karşısında ulus devletler de kendi dijital merkez bankası paralarını çıkararak bu alandaki para kullanımında etkilerini geliştirmek için çalışma başlattılar[904].

Bu dört dalga ve gelecekteki düzenleme planları ise kripto varlık alanında düzenlemelerin en önem arz ettiği beş alanın mukayeseli hukuk bakımından incelenmesini gerektirmiştir: (1) Piyasanın istikrarı ve düzenlenmesi bakımından sermaye piyasalarındaki düzenlemeler, (2) yatırımcı ve tüketiciyi koruma bağlamında KVHS düzenlemeleri, (3) elde edilen gelirler için vergi düzenlemeleri, (4) yasa dışı kripto varlık kullanımının önlenmesine dair FATF ile uyumlu mali düzenlemeler, (5) merkez bankası stablecoinleri. Bu alanlarda düzenleme yapılırken, yatırımcının korunmasının yanında teknolojik gelişimin de korunması ve özellikle bu gelişimden ülkelerin bir pay alabilmesi için, genellikle geliştiricileri ve yatırımcıları kendilerine çekecek rekabetçi düzenlemeler yapmaya çalışılmaktadır. Özellikle İsviçre, Birleşik Krallık ve Birleşik Arap Emirlikleri kripto varlık ekosisteminde merkez kabul edilmek için çokça çaba sarf etmektedir. Bunun yanında Singapur, Hong Kong ve ABD[905] de hem teknolojik gelişimi ellerinde tutmak hem de merkez olma çabasındadırlar[906]. Dolayısıyla kripto varlıklara ilişkin düzenlemeler; yatırımcı ve koruyucu nitelikte kamu yararını ilgilendiren düzenlemeler olduğu kadar, ülkenin milli gelirine katkı sağlayacak şekilde serbestliğin sağlandığı düzenlemeler olmak zorundadır. Kaldı ki yasaklayıcı düzenlemelerin etkinliği Çin örneğinde olduğu gibi tartışmalıdır[907]. Bu beş alanın dışında kripto varlıklara ilişkin en önemli düzenleme ihtiyacı, onun günlük kullanımda nasıl nitelendirileceği ve borç ilişkilerini nasıl etkileyeceğidir. Ayrıca devletin yaptırım alanının dışına kolayca çıkma imkânı verdiği için icra ve iflas hukuku alanında yeni ve bazen dolaylı yaptırımlar ile düzenlenmesini gerekli kılar.

---

904 Bkz. Yukarıda "Birinci Bölüm – Kripto Varlığın Beneri Kurumlardan Farkı - **5. Dijital Merkez Bankası Parasından Farkı**"

905 "Strengthening American Leadership in Digital Financial Technology", The White House, erişim 31 Temmuz 2025, https://www.whitehouse.gov/crypto/.

906 Wulf A. Kaal, "Initial Coin Offerings: The Top 25 Jurisdictions and Their Comparative Regulatory Responses", *SSRN Electronic Journal*, çevrimiçi erken görünüm, 2018, 7, https://doi.org/10.2139/ssrn.3117224; Jens Lausen, "Regulating Initial Coin Offerings? A Taxonomy of Crypto-Assets", 4.

907 Conghui Chen ve Lanlan Liu, "How Effective Is China's Cryptocurrency Trading Ban?"

Dünya genelindeki gelişmelere bakıldığında, artık politika yapıcıların kripto varlık alanını sadece bir risk olarak görmediği, aksine bir fırsat olarak değerlendirdiği ifade edilebilir. Fakat bu durum, birbirine zıt düzenlemeler yapılmasını gerektirmez. Nitekim kripto varlıklar hem riskleri hem de fırsatları barındırmaktadır. Bu sebeple taşıdığı riskleri stratejik olarak azaltmak ve fırsatları da lehine çevirmek için daha derinlemesine çalışmalar ve düzenlemeler yapılması gerektiği ifade edilmelidir.

Son olarak belirtmek gerekir ki; KVHS'lerin düzenlenmesi, piyasanın korunmasına ilişkin düzenlemeler, ekonomik istikrarın ve güvenliğin korunmasına ilişkin düzenlemeler aslında kripto varlıkların doğrudan düzenlenmesi niteliğinde değildir. Bu düzenlemeler, "ıslak kuralların" yetersiz kaldığı yeni oluşumlar etrafında oluşan klasik sorunların düzenlenmesidir. Örneğin kripto varlık hizmet sağlayıcıları ilgili ülkede faaliyet gösterdiğinde, orada bir şirket kurup kâr elde etme amacı gütmektedir. Her ne kadar faaliyetin konusu kripto varlıkların alım satımı olsa dahi, onlara ilişkin düzenlemeler kripto varlıkların hukuki bir düzenlemeye konu olduğu anlamına gelmez. Başka bir ifade ile bu düzenlemeler kripto varlıkların doğrudan düzenlenmesi, yani "kuru kuralların" düzenlenmesi değil; onların etki ettiği alanların, yani "ıslak kural" alanlarının düzenlenmesi niteliğindedir. O halde sadece bu düzenlemelerden yola çıkarak kripto varlıkların hukuken genel olarak düzenlendiği sonucuna ulaşılmamalıdır. Islak kuralların, kuru kural alanına nasıl müdahale edeceği halen önemli bir tartışma konusu olmaya devam edecektir. Örneğin bir kripto varlığın sermaye piyasası aracı olması, onun malvarlığı haklarında bir ayni hak mı yoksa alacak hakkı mı olduğuna dair nitelendirmenin yapılmasını değiştirmeyecektir. Böylece bir kripto varlığın bir kural ile nitelendirilmesi, ona uygulanacak hukuk kurallarının belirlenmesi bakımından önem taşısa dahi, her somut olayın çözümünde uygulanacak kuralların belirlenmesini sağlamayacaktır.

II. TÜRKİYE'DE MEVCUT DURUMUN DEĞERLENDİRİLMESİ

A. Genel Olarak

Bu çalışmada bu aşamaya kadar kripto varlıkların genel hukuki nitelendirmesi yapılmış, genel hukuk teorileri ve yasal düzenlemelerdeki durumları aktarılmıştır. Bununla birlikte, her ülke özelinde yapılması gereken daha detaylı inceleme; ülkenin kendi mevzuatı karşısında kripto varlıkların tasnif edilmesi ve bu sınıflardaki varlıklara bağlanan sonuçların analiz edilmesidir. Nitekim farklı alanlardaki düzenlemeler ile kasti veya

ihmali olarak düzenleme yapılmamasının sonuçları, her ülkenin hukuk sistemini farklı şekilde etkilemektedir[908]. Ancak yeni düzenlemelerin sürekli yapıldığı ve dünyada yasal düzenleme ivmesinin arttığı bu alanda; ülkemizdeki düzenlemelerin hangi noktalarda eksik kaldığı, düzenleme yapılmayan alanlarda uygulanacak hukuk kurallarının neler olduğu ve özellikle hâkimin boşluk doldurması konusunda yardımcı olacak mukayese kurallarının belirlenmesi gerekmektedir. Bu bağlamda mukayeseli hukuk ve genel hukuk teorileri kapsamında değerlendirme yapılması elzemdir. Kripto varlıkların Türkiye'deki mevcut düzenlemeler karşısında hukuki nitelikleri belirlendikten sonra, henüz yasal düzenlemesi yapılmayan alanlarda kanun koyucuya, boşluk doldurma konusunda hâkime ve bir nebze de olsa öğretiye katkı sağlanması amaçlanmıştır.

Ülkemizdeki mevzuat düzenlemesine dair yapılan birçok bilimsel çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalar genellikle ülkemizdeki düzenlemelerin kronolojik bir şekilde aktarılması ve bunların hukuki sonuçlarının ne olduğu üzerine yoğunlaşmaktadır. Bu değerli çalışmaların yanında, elinizdeki çalışmada düzenlemelerin kripto varlıkların hukuki niteliklerini nasıl etkilediği tespit edilmekte ve ülkemizin genel olarak dünyadaki düzenlemeler nezdindeki konumu irdelenmektedir.

Bu bağlamda ülkemizde MASAK rehberleri ile AML/CFT tam uyumu, SPK düzenlemeleri ile finansal piyasaların regülasyonu, yatırımcının korunması ve KYC yükümlülüklerinin yerine getirilmesi sağlanmaktadır[909]. Bu haliyle Türkiye, kripto varlık düzenlemelerinde ödeme yasağı getirerek Türk lirasının istikrarını korumayı, Dijital Türk Lirası çalışmaları ile de kripto varlık ekosistemine ülkenin uyumunu artırmayı hedeflemektedir[910].

---

908 Belirtelim ki yabancı hukukun MöHUK m.2 uyarınca Türkiye'de uygulanması gerektiği durumların bulunduğu açıktır. 2023 yılı sonrası gitgide artan yabancı hukukun Türk mahkemelerinde uygulanması eğilimi karşısında özellikle kripto varlıklara ilişkin uyuşmazlıklarda bu konunun gündeme geleceği belirtilmelidir. Bu yönde bkz. Çiçek Özgür, "Güncel Yargıtay Kararları Işığında Yabancı Hukukun Uygulanması", *Akdeniz Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 15, sy. Prof. Dr. Peter HAY 90. Doğum Günü Özel Sayısı (2025): 290 vd., https://doi.org/10.54704/akdhfd.1823939.

909 *Türkiye Büyük Millet Meclisi Genel Kurul Tutanağı 28. Dönem 2. Yasama Yılı 95. Birleşim*, t.y., 58, erişim 04 Kasım 2025, https://www.tbmm.gov.tr/Tutanaklar/Tutanak/24031; Gökçe Kelahmet, "On-chain BTC Transferinden Doğan Kanunlar İhtilafı", 304 vd.; Ahmet Aymaz, "Kripto Paraların Haczi", 1672.

910 Türkiye Büyük Millet Meclisi, *Sermaye Piyasası Kanununda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun Teklifi (2/2162) ile Plan ve Bütçe Komisyonu Raporu*, Komisyon Raporu sy. 126 (Ankara: TBMM, 2024), 11, https://cdn.tbmm.gov.tr/KKBSPublicFile/

Özetle ödeme yasağı getirilmiştir. Fakat diğer ülkelere kıyasla bu ödeme yasağı, alışverişte ödeme aracı olarak kullanımına dair bir düzenleme olmayıp sadece bankaların veya tüzel kişilerin kripto varlıkların ödeme sisteminde kullanımına dair bir düzenlemedir. Yapılan SPK düzenlemeleri ile kripto varlıkların hukuki rejiminin belirlenmesinden ziyade, kripto varlık piyasalarının sermaye piyasaları kapsamında alım satım ve diğer işlemlerinin düzenlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca kripto varlık hizmet sağlayıcılarının güvenilirliğini artırma ve standartlarını yükseltme adına düzenlemeler yapılmaktadır. Özellikle her kripto varlığın arka planının teknik olarak araştırılması için TÜBİTAK kriterleri getirilerek piyasanın sadece Türk lirasının istikrarı değil, tüm finansal piyasaların istikrarı ve yatırımcının korunması hedeflenmektedir. Türkiye özelinde en önemli husus ise henüz bir neticeye bağlanmamış vergi hükümleridir. Devlet yetkililerinin genel açıklamaları kripto varlık kazançlarının vergilendirilmeyeceği yönündedir. Ayrıca vergi dairelerinin de bu yaklaşımı koruduğu görülmektedir. Fakat öğretide genel olarak kripto varlıkların vergilendirilmesine dair görüşün hâkim olduğu ifade edilebilir. Bu haliyle Türkiye, kripto varlık ekosisteminde yasaklayıcı konumda olmaktan ziyade zararlı sonuçların önlenebileceği, finansal istikrarın gözetildiği ve en önemlisi vergi bakımından uygulamalar ile bir cazibe merkezi olma yolunda önemli adımlar atmaktadır. Belirtmek gerekir ki Türk vatandaşlarının dünyada kripto varlık yatırımcısı olma konusunda genel olarak dünyadaki diğer ülke vatandaşlarına kıyasla üst sıralarda yer alması[911], tüm projeler için Türkiye'yi değerlendirmeye ve yatırım yapmaya yönlendiren itici bir güç olmasını sağlamaktadır[912].

Mevcut düzenlemelerin yanında; Cebrî İcra Kanunu taslağında, Dijital Türk Lirası raporlarında ve diğer resmî belge ile duyurularda yer alan ve

D28/Y2/T2/DosyaKomisyonRaporunuVerdi/9ff21c5d-aa19-46f5-aa27-84c1a840283e.pdf; Ahmet Aymaz, "Kripto Paraların Haczi", 1669.

911 Semih Kargın, "Menkul Kıymet Jetonu Arzı Temel Çerçeve ve Yaklaşımlar", 82; Zeynep Gamze Gürkan, "Kripto Paralara Yönelik Dolandırıcılık Suçu", 35; Sıla Saygıoğlu, "Kripto Varlıkların Medeni Hukuk Bağlamında İncelenmesi", 5; Fatih Bilgili ve M. Fatih Cengil, *Blockchain ve Kripto Para Hukuku*, v. Son yıllardaki yüksek enflasyon sebebiyle bu yüksek yatırım ve kullanım oranının daha da arttığı ve aralarında bir korelasyon bulunduğu yönünde bkz. Zeyneb Esra Bozyel, *Blokzincir Tabanlı Dijital Varlık: Nitelikli Fikri Tapu (NFT) ve Vergilendirilmesi*, 46 vd.

912 2024 yılında Türkiye'de KVHS kayıtlı kullanıcı sayısının 10.000.000 olduğu tahmin edilmektedir. Türkiye Büyük Millet Meclisi, *Sermaye Piyasası Kanununda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun Teklifi (2/2162) ile Plan ve Bütçe Komisyonu Raporu*, 8.

kripto varlıkların Türk hukuku bakımından geleceğini belirleyen incelemeler de çalışmanın bu bölümünde bir alt başlık oluşturmaktadır.

Zikredilen hukuk sistemlerindeki tartışmaların ülkemize etkisi, Türk hukuku özelinde yeterince derinlemesine yapılmış çalışmaların azlığı ve düzenleme yönünün belirsizlikleri; Türkiye Cumhuriyeti'nin regülasyon bakımından yönünün tayin edilmesini ve bir yol haritasının gösterilmesini gerekli kılmaktadır. Özellikle gelecekte planlanan düzenlemelerin daha fazla görüş toplanarak yapılması, akademik ve sektörel katkının daha fazla göz önüne alınmasının yanında, ülkenin genel politikasının strateji belgelerinde daha detaylı belirlenmesi yerinde olacaktır. Nitekim tüm finansal piyasalar gibi kripto varlık piyasası da öngörülebilir, güvenli ve istikrarlı regülasyon ortamları aramaktadır.

Nispeten yeni sayılabilecek bu düzenlemeler ve taslaklar, ülkemizde önceden yapılmış çalışmaların güncellenmesini zorunlu hale getirdiği gibi yeni birçok tartışmayı da gündeme taşımıştır. Bu tartışmalardan kanaatimizce en mühim olanı, kripto varlık çeşitlerinin hukuki niteliğinin ticari ve günlük hayattaki sonuçlarının belirlenmesidir. Düzenlemelerdeki farklı anlaşılmaya sebep olabilecek ifade hatalarının yanında, özellikle belirsiz ve kripto varlık özelinde önemli sonuçlar doğuran kısımlara değinilmeye özen gösterilmiştir. Bu bakımdan en önemli kısıtlılık; çalışmanın temelinde yer alan "kripto varlıklar hukukun her alanında sonuç doğurmaktadır" iddiasının, doğal olarak "hukukun tüm alanlarındaki hukuki sonuçların incelenmesi" gibi geniş bir değerlendirmeyi gerektirmesidir. Bu denli kapsamlı bir çalışmanın tek kişi ile yapılması henüz mümkün değildir; mümkün olsa dahi doktora tezi seviyesinde gerçekleştirilmesi imkân dâhilinde değildir. Bu sebeple kripto varlıkların tüm sonuçları incelenmemiştir. Özellikle merkezsizlik, doğrudan yaptırımların uygulanamaması ve zincir üstü kayıtların değiştirilme zorlukları bağlamındaki önemli sonuçlara değinilmiştir. Ayrıca mülkiyetin külli halefiyet ile intikalinde yaşanabilecek sonuçlar ile sözleşme ilişkilerindeki birtakım hususlar incelenmiştir. Bununla birlikte öğretide derinlemesine irdelenmeyen hususlardaki görüşlerimiz aktarılmıştır. Fakat bu çalışmada öğretideki ve regülasyonlardaki bütün eksikliklerin tespit edilemeyeceği, en önemli sonuçların burada değinilen hususlar olmayabileceği ve yazarın kendi uzmanlık alanına dair bir perspektifle bakmasının sübjektif bir önem farkı oluşturduğu ifade edilmelidir. Hal böyle olunca; öğretideki tartışmalara, dünyadaki ve ülkemizdeki regülasyonlara dair son noktayı koymak değil, yeni bir sayfa açarak konunun daha fazla tartışılmasının sağlanması hedeflenmektedir. Özellikle kripto

varlıkların getirdiği tehlikelerin azaltılması sağlanırken fırsatların da hayata geçirilmesi için yapılması gereken detaylı tartışmaların olduğu vurgulanmalıdır.

Kanaatimizce ülkemizde yapılan düzenlemelerin; mevcut düzenlemeler ve etkileri, vergi ve diğer alanlardaki planlanan hususların aktarılması ve bunun sonuçlarının analizi olarak tasnif edilip incelenmesi gerekmektedir. Ülkemizde belki de en çok tartışmaya sebep olan ödeme yasağı düzenlemesi öncelikle incelenmiş, ardından SPK Kanunu'nda yapılan değişiklikler ve ikincil düzenlemeler ile bu alandaki hukuki nitelik tartışmaları ve sorunlar analiz edilmiştir. Bu analiz ve incelemelerde olabilecek ve kanaatimizce kanun koyucunun hesap edemediği olumsuz sonuçlar[913], dikkat edilmesi gereken hususların belirlenmesi amacıyla ifade edilmiştir[914]. Her ne kadar bu alanda yapılacak her düzenleme birtakım sorunları da beraberinde getirse dahi[915], bu tartışmaların ve eleştirilerin ekosistemi ve ülkemizdeki düzenlemeleri daha uygulanabilir ve ileri seviyeye taşıması açısından önemli olduğu kanaati hâsıl olmuştur[916]. Bundan sonra ise mali suçların önlenmesi amacıyla yapılan düzenlemeler ve rehberler incelenmiştir.

B. Ödeme Yasağı Düzenlemesi

Yönetmelik düzeyinde olsa dahi Türk hukukunda kripto varlıklara ilişkin önemli tasnifleri içeren düzenlemelerden biri "Ödemelerde Kripto Varlık Kullanılmamasına Dair Yönetmelik", bu çalışmada daha yaygın kullanımı ile Ödeme Yasağı Yönetmeliği'dir. Yönetmelik, m. 3'te kripto varlıkları tanımlarken hem düzenlemenin sınırlarını belirtmekte hem de diğer kripto varlık sınıflarına işaret etmektedir. Ödeme yasağında istisna tutulan kripto varlık türleri; itibari para, kaydi para, elektronik para, ödeme aracı,

---

913 Vergi Konseyi Raporu'na göre bu yasak sebebiyle Türkiye'nin gelir kaybı olmaktadır. Bkz. Vergi Konseyi, *Kripto Varlıkların Vergilendirilmesi Çalışma Grubu Raporu*, 121. Ayrıca piyasanın düzenlenmesinde bu düzenlemeden kaçınmak isteyen veya aşırıya kaçan şartlar sebebiyle Türkçe ve Türkiye'de hizmet sağlamayı bırakan KVHS'ler mevcuttur.

914 Keza kimi durumlarda yasaklayıcı hükümler kurallara uyulmasını sağlamamakta ve takibi daha da zor hale getirmektedir. Conghui Chen ve Lanlan Liu, "How Effective Is China's Cryptocurrency Trading Ban?", 6.

915 Benzeri yönde bkz. Doğa Şanlıoğlu, "Bir Kitlesel Fonlama Türü Olarak ICO (Initial Coin Offering): Hukuksal Alt Yapı Açısından Bir Değerlendirme", 67.

916 Öncü ve erken düzenlemelerin Türkiye'yi kripto varlıklar açısından cazibe merkezi haline getireceği yönünde bkz. Özlem Özkan, *KriptoPara ve ICO Raporu*, 18.

menkul kıymet veya diğer sermaye piyasası aracı olan kripto varlıklardır. Bu bağlamda düzenleme, ödeme aracı niteliğindeki kripto varlıkları istisna tutarak ödeme yasağını henüz başlangıç aşamasında büyük oranda sınırlamıştır. Keza yasaklayıcı hükmün kripto varlık türlerini dışarıda bırakarak düzenlenmesi, o türlerin istisna olarak yasağın kapsamına dahil olmayacağı sonucunu doğurur. Örneğin elma olmayan meyvelerin yenilmesinin yasaklanması elma yemenin yasağa dahil olmadığına işaret eder. Yönetmelik m. 3 uyarınca, tahdidi olarak sayılan istisnalar dışındaki kripto varlıklar ödemelerde doğrudan veya dolaylı olarak kullanılamaz ve buna yönelik hizmet sağlanamaz. Ödeme hizmet sağlayıcıları ise ödeme hizmetlerinde veya elektronik para ihracında, varlıkların doğrudan veya dolaylı kullanılacağı bir iş modeli geliştiremez. Yönetmelik m. 4 gereğince, ödeme hizmet sağlayıcıları ile ödeme ve elektronik para kuruluşlarının KVHS hizmeti sunamayacağı ve bunlara aracılık edemeyeceği öngörülmüştür[917].

Yönetmelik, yaptığı tanımlama ile uygulama alanı sınırlamasına gitmektedir. Fakat bu durum aynı zamanda zımnî olarak kripto varlıkların itibari para, kaydi para, elektronik para, ödeme aracı, menkul kıymet veya diğer sermaye piyasası aracı olabileceğine işaret etmektedir. Ayrıca bunlardan 6493 sayılı Kanun kapsamındaki teknik anlamıyla 'ödeme' ve 'elektronik para' vasfını haiz kripto varlıklarla işlem yapılamayacağını ifade etmektedir. Düzenlemenin mefhum-u muhalifinden; itibari para, kaydi para, elektronik para, ödeme aracı, menkul kıymet veya diğer sermaye piyasası aracı olan kripto varlıkların ödemelerde kullanılabileceği, doğrudan veya dolaylı kullanıma izin verildiği sonucu çıkmaktadır[918]. Yönetmeliğin uygulama alanı ile yapılan sınırlamada ödeme araçlarının kapsam dışı tutulması, kanaatimizce düzenlemenin ruhu ile çelişmektedir[919]. O halde

---

[917] Ancak bu yasaklamalara rağmen Sermaye Piyasası Kurulu'nun çıkardığı "Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcılarınn Kuruluş ve Faaliyet Esasları Hakkında Tebliğ (iii-35/B.1)" bankaların bu hizmeti verebileceğini öngörmekte iken ayrıca m. 5, 6,7, 14, 15, 18, 26, 28, 29, 36 ve 49. maddelerinin son fıkralarında olduğu gibi birçok konuda Bankaların diğer KVHS'lardan farklı imtiyazlara sahip olduğunu öngörmektedir. Fakat bu SPK tebliğlerinin kanunlar hiyerarşisindeki konumu göze alınınca bankaların yönetmelik durduğu sürece KVHS hizmeti sunmalarının yasak olduğu ifade edilmelidir.

[918] Mete Tevetoğlu, *Hukuki Yönleriyle Kripto Varlıklar ve Kripto Varlıkların İlk Arzı (Initial Coin Offering)*, 172 vd.; Feride Hilal İmal, *Hukuki Açıdan Stable Coin*, 312 vd.

[919] TCMB'nin yaptığı basın duyurusunda da kripto varlıkların ödemelerde kullanılmaması amaçlandığı anlaşılmaktadır. Bkz. "TCMB - Ödemeler Alanına İlişkin Basın Duyurusu (2021-17)", erişim 30 Ocak 2026, https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TR/TCMB+TR/Main+Menu/Duyurular/

bu düzenlemenin nasıl uygulanacağı hususu, Sermaye Piyasası Kanunu'nda yapılan değişiklikler ve SPK'nın çıkardığı tebliğler göz önüne alınarak tekrar yorumlanmalıdır. Öte yandan düzenlemenin amacı, bu alanda kamu gücü kullanmayan kişilere bir sınırlama getirildiği izlenimini uyandırmaktadır. Nitekim Dijital Türk Lirası alanındaki çalışmalarda faz 3 aşamasına gelindiği ve Dijital Türk Lirası'nın kripto varlık olma ihtimalinin yüksekliği düşünüldüğünde, bu alanda devlet organlarının ödeme hizmeti sunma konusunda yetkili olabileceği anlaşılmaktadır. Diğer bir ihtimal ise bu Yönetmeliğin, ilgili düzenlemeler ve çalışmalar oturana kadar geçici bir düzenleme olmasıdır. Kanaatimizce bu düzenleme hem sorunlu ifadeleri hem de ülke politikaları gereği kısa bir süre içinde değiştirilmelidir.

Öğretide, ödeme yasağı düzenlemesinin kripto varlıkların borç ilişkilerindeki para borçlarının ödenmesi anlamına gelip gelmediği sıkça tartışılmaktadır[920]. Ancak ilgili Yönetmelik m. 1 ve 6493 sayılı Kanun birlikte değerlendirildiğinde; ödemenin aslında ödeme sistemlerinde[921] para veya menkul kıymetlerin, banka ve ödeme hizmet sağlayıcıları tarafından gerçekleştirilen para transferi, para havalesi, para yatırma, para çekme vb. ödeme hizmeti verilmesi için gerekli olan işlemleri ifade ettiği anlaşılmaktadır[922]. O halde ödeme yasağı, kişiler arasında doğrudan nakdi ödeme ile sözleşme yapılmasını kapsamadığı gibi banka ve ödeme hizmeti kullanılmayan hiçbir hizmeti de kapsamamaktadır[923]. Ayrıca 6493 sayılı Kanun m.

Basin/2021/DUY2021-17. Öte yandan, Ödeme Hizmetleri ve Elektronik Para İhracı ile Ödeme Hizmeti Sağlayıcıları Hakkında Yönetmelik hükümleri ile değerlendirildiğinde stable coinler açısından ödeme yasağı yönetmeliğinin uygulanmayacağı yönünde bkz. Feride Hilal İmal, *Hukuki Açıdan Stable Coin*, 227.

920 Öğretide kripto varlıkların sözleşmede semen olarak kullanılamayacağı yönünde bkz. Nesibe Kurt Konca ve Seyhan Selçuk, "Kripto Varlık Alacaklarına İlişkin Davalarda Görevli Mahkeme", 67. Kripto varlıkların sözleşmenin konusu olduğunda her hâlükârda sinallagmatik ilişki oluştuğu yönünde bkz. Kayıhan İçel, Yener Ünver, ve Kerem Öz, "Bitcoin ve Diğer Kripto Para Birimlerinden Kaynaklanan Suç Politikası Zorlukları", 156.

921 EFT, FAST, TAKAS BANK, BKM, MKK gibi Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası'nın yönettiği veya faaliyet izni verdiği şirketlerin kurduğu sistemler anlaşılmaktadır. Bu dokuz sistem için bkz: "TCMB - Türkiye'deki Ödeme Sistemleri", erişim 20 Eylül 2025, https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TR/TCMB+TR/Main+Menu/Temel+Faaliyetler/Odeme+Sistemleri/Turkiyedeki+Odeme+Sistemleri/.

922 Elçin Aktan, "Milletlerarası Özel Hukukta Blokzincirine Dayalı Akıllı Sözleşmelere Uygulanacak Hukukun Tayini ve Uygulanması", 204.

923 Ayşegül Ciğer ve Ahmet Tılı, *Kripto Varlıklar ile İlgili Uluslararası ve Ulusal Yaklaşımlar*, 104 vd.; İsmail Aydın, "Kripto Paraların Haczi", 31; Süleyman Kıran, "Kambiyo Senetlerinde Bedelin Kripto Para Olarak Belirlenmesi", *Galatasaray Üniversitesi Hukuk Fakülte-*

12 f. 2 gereğince yapılan düzenlemeler, Miles&Smiles gibi şirket içi harcama imkânı veren puanları (kripto varlık karşılığı olarak hizmet tokenı benzer niteliktedir) da kapsamamaktadır. Aslında Ödeme Yasağı Yönetmeliği, 6493 sayılı Kanun m. 13 f. 2'de yer alan "Banka ve ödeme hizmeti sağlayıcısı dışındaki kişiler ödeme hizmeti sunamazlar." hükmünü tekrar açıklığa kavuşturmaktadır. Böylece banka ve ödeme hizmeti sunan kurumların, Yönetmelik kapsamında yer alan sınırlı kripto varlıkları ödeme hizmetlerinde kullandıramayacağı sonucu çıkmaktadır. Yönetmelikte yer alan yasağın muhatabı ödeme hizmeti sağlayıcılarıdır. Ödeme hizmet sağlayıcıları ise ödeme hizmet kuruluşu, elektronik para kuruluşu ve bankalardan ibarettir. Yönetmeliğin kapsam dışı bıraktığı hususlar da nazara alındığında, düzenlemenin asıl amacının; temelde sadece ödeme sistemlerinde itibari para, kaydi para, elektronik para, ödeme aracı, menkul kıymet veya diğer sermaye piyasası aracı niteliğinde olan kripto varlıkların kullanılabileceğini, bunun dışındaki NFT gibi diğer token türlerinin kullanılamayacağını ifade etmek olduğu anlaşılmaktadır. Nitekim Ödeme Yasağı Yönetmeliği m. 4 gereğince, bankaların istisna tutulmayan varlıklar karşılığında kredi sağlama veya benzeri şekilde hiçbir işlem yapamayacağı hüküm altına alınmıştır.

Öte yandan 6493 sayılı Kanun m. 13 f. 2'de yer alan yasağın muhatabı ise banka ve ödeme hizmeti sunan kuruluşların dışındaki herkestir. İzin alınmadan ödeme hizmeti sunulamayacağı açıktır. Kripto varlıkların da çoğu durumda aslında birer ödeme hizmeti olduğu, izinsiz faaliyet gösteren hizmetler olduğu ve kripto varlık sistemlerinin izin alınmadan kullanılan bir ödeme sistemi olduğu düşünüldüğünde, ülkemizde blokzincir veya diğer dağıtık defter hizmetlerinin kullanımının yasak olduğu akla gelebilir. Fakat blokzincir kayıtlarının Sermaye Piyasası Kanunu m. 13'e eklenen cümleler gereğince MKK yerine kullanılabileceğinin ifade edilmesi, KVHS'lerin kayıtlarını ve bunların kullandığı blokzincir sistemini yasallaştırmaktadır. Nitekim 6493 sayılı Kanun 2013 tarihli olup KVHS'ler nezdinde genel kanun hükmünde iken, Sermaye Piyasası Kanunu m. 13'te yapılan değişiklik 2024 tarihli olup sonraki özel kanun niteliğindedir. Ödeme Yasağı Yönetmeliği'ne kıyasla m. 13 değişikliği kanun hükmünde olduğu için öncelikle uygulama alanı bulacaktır. O halde kanun koyucunun iradesinin,

si Dergisi, sy. 2 (2021): 2054.Düzen hükmü olduğu yönünde bkz. Yunus Emre Bayzan, "Hukuki Açıdan Kripto Varlıklar", 139. Bu konuda düzenlemenin ne anlama geldiğinin açık olmadığı ve değiştirilmesi gerektiği yönünde bkz. Ceren Mercan, *Kambiyo Senetlerinin Kripto Varlıklarla Blockchain Altyapısında Tedavüle Çıkması* (2024), 86 vd.

kripto varlıkların temeli olan blokzincir ve diğer dağıtık defter teknolojilerini yasaklamak olmadığı açıktır. Aksine 2013 yılında yeterince yaygın olmayan ve bilinmeyen bu sistemlerin ödeme sistemlerinde kullanılmamasının ve izinsiz kimsenin faaliyette bulunmamasının amaçlandığı, günümüzde ise bu ödeme sistemleri ile kripto varlıkların birbirine karışmamasının istendiği anlaşılmalıdır. Fakat artık kanun koyucu, Sermaye Piyasası Kanunu'nda yapılan kripto varlık ile ilgili değişiklikler (bundan sonra Kripto Kanunu olarak anılacaktır) neticesinde, bu karışmanın kayıt altına alındığı sürece yönetilebilir bir yapıya dönüşebileceği kanaatindedir.

Yönetmelik, üçüncü madde ile kripto varlıkların ödeme sistemlerine karışmasını önlemeyi amaçlamıştır. Fakat kapsam dışında bırakıldığı için kanaatimizce kripto varlıkların çok büyük çoğunluğunun ödeme hizmetlerinde kullanılabileceği ifade edilmelidir. Nitekim ödeme amaçlı kullanılan dijital merkez bankası paralarının yanında stablecoinler de bulunmaktadır. Ayrıca bölünebilir olup devredilebilir değeri olan tüm kripto varlıklar da ödeme amaçlı kullanılabilmektedir.

Yukarıdaki açıklamalardan hareketle, kripto varlıkların para borcu olamayacağı yönündeki görüşler[924] isabetli değildir. Öğretide isabetli olmayan bir görüşe göre ödeme yasağı yönetmeliği kripto varlığın alım satımını yasaklamamakta, fakat kripto varlık ile mal alım satımını yasaklamaktadır[925]. Öde-

[924] Meryem Solmaz Bilici, "İsviçre Bankacılık Kanunu'ndaki Değişiklikler Çerçevesinde Bankaların Kripto Para Kabulü ve Mevduat Sözleşmesi ile İlişkisi", *İstanbul Medipol Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, çevrimiçi erken görünüm, 2024, 285, https://doi.org/10.46547/imuhfd.2024.11.1.9; Ahmet Aymaz, "Kripto Paraların Haczi", 1658; Kayıhan İçel, Yener Ünver, ve Kerem Öz, "Bitcoin ve Diğer Kripto Para Birimlerinden Kaynaklanan Suç Politikası Zorlukları", 156; Nesibe Kurt Konca ve Seyhan Selçuk, "Kripto Varlık Alacaklarına İlişkin Davalarda Görevli Mahkeme", 67; Eylül Balıkçı, "Dava ve Takip Konusu Olabilmesi Bakımından Kripto Paralar", 287; Ramz B. R. Abusalameh, "Akıllı Sözleşmeler ve Hukuki Sonuçları" (Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2025), 208, https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=htlyhJG97gjBTPjAeWRhPiM9SOUvOeX18lK0ics5unHJJYCIM06FiIqdN50tKtLU; Yunus Emre Bayzan, "Hukuki Açıdan Kripto Varlıklar", 77, 105; Adem Yelmen, "Bitcoinin Satış Sözleşmesinin Bedel Unsuru Açısından Değerlendirilmesi", *Selçuk Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 28, sy. 1 (Nisan 2020): 285, 1, https://doi.org/10.15337/suhfd.686529; Pınar Çağlayan Aksoy, "Akıllı Sözleşmelerin Dünü, Bugünü ve Yarını: Karşılaştırmalı Bir Değerlendirme", 32; Tamer Budak ve Güneş Yılmaz, "Taxation of Virtual/Crypto Assets/Currencies", 50.

[925] Meliha Sermin Paksoy, "Turkey", içinde *Cryptocurrencies in National Laws: A Global Survey*, ed. Matthias Lehmann ve Tetsuo Morishita (Brill | Nijhoff, 2025), 731, https://doi.org/10.1163/9789004722507.

me yasağı, bankacılık sistemindeki daha teknik bir alanı düzenleyerek kripto varlıklar ile Türk lirasının kredilendirme yöntemi ile karışmasını engellemektedir. Böylece asıl amacın kripto varlıkların para borcu olarak şahıslar arasında veya ekonomide kullanımının yasaklanması değil, kargaşanın önüne geçilerek kontrol edilebilir devlet parasındaki karışıklığın önlenmesi olduğu anlaşılmaktadır[926]. Bu haliyle kanaatimizce Türk hukuku bakımından kripto varlıkların para borcu olma özelliği halen devam etmektedir[927]. Öğretide bir görüşe göre kripto varlıklar para olmasa dahi sözleşmenin konusu olduğunda sözleşmeyi kesin hükümsüz hale getirmez[928].

Öğretide ödeme yasağına ilişkin yönetmeliğin, kapsamı daha geniş yorumlanarak, doğrudan ve dolaylı para borcu niteliğinde kullanılamayacağı savunulmaktadır. Bunun sonucunda da kanunun verdiği yetkiyi aşan ve sözleşme özgürlüğünü kısıtlayan bu düzenlemenin Anayasa ve TBK'ya aykırı olduğu savunulmaktadır[929]. Kanaatimizce yönetmeliğin kapsamı daha dar olduğu için üst normlara aykırı bir durum mevcut değildir. Kapsamın daha geniş olduğu kabulü halinde üst normlara aykırı olduğu iddiası isabetli olur. Kaldı ki görüşümüz isabetli olmasa dahi yakın gelecekte bu düzenlemelerin değişeceği düşünülmektedir[930]. Özellikle stablecoinler açısından bu yönde değişiklikler yapılması, dünyanın düzenleme trendlerine göre beklenebilir.

Ödeme yasağı düzenlemesinin, 7518 sayılı Sermaye Piyasası Kanununda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun (Kripto Kanunu) sonrasında

---

926 Aksi yönde bkz. M. Fatih Cengil, "Kripto varlıkların saklanmasına ilişkin sözleşmelerin hukuki niteliği", 236; Ece Çetin, "Blokzincir Üzerinden Kurulan Akıllı Sözleşmelere Uygulanacak Hukuk", 100 vd.

927 Umut Gün, *Blockchain (Blokzinciri) Teknolojisinin Bankacılık ve Finans Hukuku Çerçevesinde Değerlendirilmesi* (Oniki Levha Yayınları, 2021), 92.

928 Yunus Emre Bayzan, "Hukuki Açıdan Kripto Varlıklar", 139.

929 Ahmet Aymaz, "Kripto Paraların Haczi", 1672; Gülsu Elmas, *Ticaret Şirketlerinde Kripto Para*, 88 vd.; Asuman Yılmaz, *Türk Sermaye Piyasası Hukuku Açısından Kripto Para Birimi Bitcoin*, Güncellenmiş 2. baskı (Ankara: Seçkin, 2023), 39; Yağmur Nisa Aksu, "Kripto Paranın Uluslararası Ticari Sözleşmelerde Ödeme Aracı Olarak Kullanılması ve Bundan Doğan Uyuşmazlıkların Çözümü" (Yüksek Lisans Tezi, Altınbaş Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 2025), 39, https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=V-oEQd0LkkqRGCXNzJWCTf2_cDVWtJlzcJ3oFEEXzKxJtdQL2CHdNklgzlVGYxZH; Müge Çetin, *Sermaye Piyasası Hukuku Bakımından Kripto Varlıklar* (2023), 55; Ayten Kübra Aksoyer, "Kripto Varlıkların Türk Özel Hukukundaki Yeri ile Aile ve Miras Hukukuna Etkisi", 46 vd.; İsmail Aydın, "Kripto Paraların Haczi", 41.

930 Benzeri yönde bkz. Buğra Mertcan Koç, "Kripto Varlıkların Hukuki Niteliği", 47.

hukuki konumunun ne olacağı ise ayrı bir tartışma konusudur. Nitekim sonraki tarihli genel kanun ile önceki tarihli düzenlemenin çelişmesi ihtimali mevcuttur. Önceki düzenlemenin daha özel bir alana mı özgü olduğu yoksa Kripto Kanunu'nun mu daha özel nitelik taşıdığı hususu, farklı yorumlara açıktır. Bu noktada özellikle Kripto Kanunu'nun kanunlaşması aşamasında bu sorunun gündeme geldiği, ancak net bir açıklamanın yapılmadığı görülmektedir. Söz konusu belirsizlik, hem TBMM Plan ve Bütçe Komisyonu'nda hem de TBMM Genel Kurulu'nda tartışılmıştır. TBMM Plan ve Bütçe Komisyonu'nda bir milletvekilinin sorusu üzerine bir Merkez Bankası Para Politikası Kurulu Üyesi, yasa yayımlandıktan sonra bu Yönetmelik'in işlevini yitireceğine dair bir açıklamada bulunmuştur[931]. Genel Kurulda ise bir milletvekili, Ödeme Yasağı Yönetmeliği'nin yürürlükte olup olmadığının açıkça belirtilmediği yönünde beyanda bulunmuştur[932]. Hukuki belirlilik ilkesi gereği bu karışıklığın giderilmesi yerinde olurdu. Kaldı ki bu yasak sebebiyle kripto varlıkların Türkiye'de kısmen yasaklandığı gibi bir algı[933] ve bunun sonucunda da yatırım yapılmaması gereken yerler arasında yer almasına dair algıya sebep olmaktadır.

1. Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcıları ve Sermaye Piyasası Alanında Yapılan Düzenlemeler

Türk hukukunda kripto varlık alanında kanun düzeyindeki ilk düzenleme, 7518 sayılı "Sermaye Piyasası Kanununda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun" (Kripto Kanunu) ile hayata geçirilmiştir. Türkiye'nin Mali Eylem Görev Gücü (FATF) gri listesinden çıkma şartlarından biri olan kripto varlık alanında düzenleme yapılması gerekliliği, bu Kanun'un hızla çıkarılmasında etkili olmuştur[934]. Bununla birlikte, düzenlemenin yine de geç kalınmış bir adım olduğu yönünde eleştiriler mevcuttur[935].

---

931 TBMM, "Bütçe Komisyonu Tutanağı", 133.

932 "Türkiye Büyük Millet Meclisi Genel Kurul Tutanağı 28. Dönem 2. Yasama Yılı 96. Birleşim", TBMM, t.y., 47, erişim 04 Kasım 2025, https://www.tbmm.gov.tr/Tutanaklar/Tutanak/24032.

933 Tamer Budak ve Güneş Yılmaz, "Taxation of Virtual/Crypto Assets/Currencies", 51; "Cryptocurrency Regulation Tracker", *Atlantic Council*, t.y., erişim 29 Ocak 2026, https://www.atlanticcouncil.org/programs/geoeconomics-center/cryptoregulationtracker/; Feride Hilal İmal, *Hukuki Açıdan Stable Coin*, 330. Türkiye'nin yasağı yanlış anlaşıldığı için büyük yatırımcı kitlesi sebebiyle kripto varlıkların duyuru gününde değer kaybetmesine sebep olmuştur. Bkz. Meliha Sermin Paksoy, "Turkey", 728.

934 TBMM, "Bütçe Komisyonu Tutanağı", 33.

Kripto Kanunu ile kanun koyucu, Türk hukuku bakımından tüm kripto varlıkların doğrudan birer sermaye piyasası aracı olduğu veya tüm kripto varlıkların SPKa ile düzenlendiği yönünde toptancı bir yaklaşım benimsememiştir[936]. Aksine hem kanun gerekçesi hem de madde metinleri incelendiğinde; kanun koyucunun asıl hedefinin kripto varlık alım satım işlemlerine aracılık eden platformları ve kişileri "Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcısı" (KVHS) statüsünde tanımlamak ve bu aktörleri düzenleyerek finansal risklerin önüne geçmek olduğu anlaşılmaktadır[937]. Bu kapsamda, piyasanın düzenlenmesi ve denetlenmesi görevi, halihazırdaki piyasa düzenleyici otorite olması, kurumsal tecrübesi ve yetkinliği sebebiyle Sermaye Piyasası Kurulu'na (SPK/Kurul) verilmiştir. Bu yetkilendirme neticesinde KVHS'ler, faaliyet gösterebilmek için SPKu'dan izin almakla yükümlü kılınmıştır.

Uygulamada rastlanan bazı hatalı yaklaşımların aksine, kanun koyucu kripto varlıkları düzenlerken "teknoloji nötr" bir tavır sergilemiş, yani her farklı varlığın, niteliğine göre farklı kurallara tabi olabileceğini öngörmüş-

---

935 TBMM, 31.

936 Fakat uygulamada kripto varlıkların artık sermaye piyasası aracı olduğu ve görevli mahkemenin de ticaret mahkemeleri olacağı yönünde bir kanı bulunmaktadır. Bu yönde Adana Bölge Adliye Mahkemesi 9. Hukuk Dairesi E. 2025/2342 K. 2025/2062 T. 15.10.2025, erişim 31 Ocak 2026, https://lib.kazanci.com.tr/kho3/ibb/files/dsp.php?fn=is-adanabam-9hd-2025-2342.htm. kararında "*Yasal düzenleme yapılmadan evvel HMK'nın 2. Maddesi uyarınca kripto varlıklar fiilen finansal varlık olsa dahi yasal olarak tanımlanmadığı, kripto varlık satışına ilişkin işlemin de finansal hizmet sayılmasının bu aşamada mümkün olmadığı genel hükümlere göre "mal varlığına ilişkin davalara bakmakla görevli" asliye hukuk mahkemesinin eldeki davaya bakmaya görevli olduğuna karar verilmekte iken 2 Temmuz 2024 tarihli RG'de yayınlanarak yayımı tarihi itibariyle yürürlüğe giren 7518 Sayılı kanun ile Sermaye Piyasası Kanununda değişiklik yapılarak kripto varlıklar sermaye piyasası aracı kabul edilmesi nedeniyle yasal durum yeniden değerlendirilmiştir.*" ifadesini kullanarak bu durumu doğrulamaktadır. Benzeri yönde bkz. İstanbul Bölge Adliye Mahkemesi 12. Hukuk Dairesi E. 2024/1953 K. 2024/1856 T. 19.12.2024, erişim 31 Ocak 2026, https://lib.kazanci.com.tr/kho3/ibb/files/dsp.php?fn=is-istanbulbam-12hd-2024-1953.htm; İstanbul Bölge Adliye Mahkemesi 12. Hukuk Dairesi E. 2025/34 K. 2025/150 T. 6.2.2025, erişim 31 Ocak 2026, https://lib.kazanci.com.tr/kho3/ibb/files/dsp.php?fn=is-istanbulbam-12hd-2025-34.htm. Öte yandan Almanya'nın kripto varlıkları finansal araç olarak nitelendirdiği yönünde bkz. Nais Toktomusheva, "Digital Assets and How the Blockchain Structure Raises Multiple Challenges to Regulation", 28.

937 Atakan Öztürk, "Sermaye Piyasalarında Kripto Varlıkların Hukuki ve İdari Düzenlemeleri", 236; Burcu Gündoğan ve Fatih Birinci, "Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcılara Yönelik Ulusal Regülasyon ve TÜBİTAK'ın Görevleri", 49.

tür[938]. Bu yaklaşım, kripto varlık alanındaki en önemli ayrımlardan biri olan "sermaye piyasası aracı niteliğindeki kripto varlıklar" ile "diğer kripto varlıklar" ayrımını belirginleştirmiştir[939]. Buna göre, kurum ve piyasa bazında olmaksızın, bir kripto varlığın kendisi sermaye piyasası aracı niteliği taşıyorsa sermaye piyasası hukuku kurallarına tabi olacaktır. Ancak sermaye piyasası aracı vasfı taşımayan kripto varlıkların alım satımını düzenleyen ve denetleyen kurum da yine SPKu olarak belirlenmiştir. Böylece SPK hem varlık türü olarak sermaye piyasası aracı niteliğinde olan kripto varlıklar hem de KVHS'ler için yetkili kurum olarak kabul edilmektedir. Her ne kadar SPKu finansal piyasalar ve borsalar konusunda yetkin olsa da kripto varlıkların teknik ve teknolojik boyutu sebebiyle, kamusal iş gücü ve teknik bilgi birikimi açısından en ideal kurum olarak TÜBİTAK işaret edilmiştir. Yapılan düzenlemelerle TÜBİTAK'e birtakım yetkiler tanınmış ve SPKu'nun denetim süreçlerinde teknik bilgi desteği sağlaması amaçlanmıştır. Böylece kanun koyucunun amacı; bu yeni ve karmaşık alan için gerekli teknik bilgi kaynağının TÜBİTAK'den sağlanması[940], piyasalardaki işleyişin

---

938 Bu düzenlemelerden diğer alanların tek tek kanunlar nezdinde ileride düzenleneceğinin anlaşıldığı konusunda bkz. Eda Mutlu Serter, "Vergilendirmede Yeni Dönüşüm: Kripto Paralar", 130.

939 Kanunun kripto varlık sınıflarını yeterince oluşturmaması sebebiyle farklı türlerdeki varlıklara uygulanacak kurallar konusunda eksiklik olduğu yönünde bkz. Arif Duran ve Işıl Işık Sarıkaya, "Türk Hukukunda Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcılarının Yasal Çerçevesi: 7518 Sayılı Kanun ve MiCA Perspektifinden Bir Değerlendirme", 966 vd. Öte yandan Ödeme Yasağı Yönetmeliği ile birlikte değerlendirildiğinde kripto varlıkların sermaye piyasası aracı olmayacağı yönünde bkz. Ece Ergün, "Karşılaştırmalı Hukuktan Örneklerle Dijital Varlıkların Türk Miras Hukukuna Etkisi", 22. Burada sermaye piyasası aracı niteliğinde kripto varlıklar, KVHS'ler vasıtasıyla kurulun yetkisinde olan kripto varlıklar (alım satımının düzenlendiği) ve kurumun yetkisinde olmayan kripto varlıklar olduğu yönünde bkz. Erkam Yılmaz, "Ceza Hukuku Boyutuyla Blokzincir Teknolojisi ve Kripto Varlıklar", 256. Gerçekten de sadece oyunda kullanılan ve NFT'ler kurulun yetkisi dışında tutulmaktadır. Ancak bu durumun geçici olduğu özellikle sermaye piyasası araçlarının NFT ile tokenlaştırılabileceği göze alındığında üçüncü kategoriye ihtiyacın bulunmadığı düşünülmektedir. Öğretide bir görüşe göre bu düzenlemeler ile *"- Sermaye piyasası araçlarına özgü haklar sağlayan kripto varlıklar, - Bu varlıklar dışında dağıtık defter teknolojisinin veya benzer bir teknolojik altyapının geliştirilmesi suretiyle oluşturulan, değeri bu teknolojiden ayrıştırılamayan nitelikte olan kripto varlıklar, - Platformlarda ilk satış veya dağıtımı yapılacak olan kripto varlıklar."* Olarak sınıflandırılmaktadır. Bilinç Şen Erdinç, "Kripto Varlıklara İlişkin Mevcut ve Muhtemel Hukuki Sorunlar ve Çözüm Önerileri", 56.

940 Burcu Gündoğan ve Fatih Birinci, "Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcılara Yönelik Ulusal Regülasyon ve TÜBİTAK'ın Görevleri". Bu bağlamda Tübitak kriterleri yayımlanmıştır. *Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcıların Bilgi Sistemleri ve Teknolojik Altyapılarına İlişkin Kriterler*.

düzenlenmesi, ön kontrol ve sonraki denetimler için ise SPKu'nun yetkilendirilmesi şeklinde özetlenebilir[941].

Kanun koyucunun yasaklayıcı veya teknolojik gelişimi engelleyici katı düzenlemeler yapmaktan imtina ettiği görülmektedir. Kripto varlıkların vergilendirilmesi konusundaki yoğun tartışmalara rağmen, Kanun'da bu yönde bir düzenlemeye yer verilmemesi bu tutumun somut bir göstergesidir. Teknoloji nötr düzenleme tercihinin en önemli sonuçlarından biri de tüketici hukuku alanında ortaya çıkmaktadır. Kripto varlıkların büyük bir bölümünün sermaye piyasası aracı niteliğinde olması ve kullanıcıların yatırım saikiyle hareket etmesi sebebiyle tüketici sayılmayacağı öngörülse de "tüketici işlemi" niteliği taşıyabilecek kripto varlık işlemlerinin 6502 sayılı Tüketicinin Korunması Hakkında Kanun'a (TKHK) tabi olması gerekecektir[942]. Öte yandan, ödeme hizmetleri konusundaki düzenlemelerde yetki TCMB'dedir. Bu çoklu yapı dikkate alındığında, kripto varlık alanındaki tüm uyuşmazlıklarda görevli mahkemenin mutlak surette asliye ticaret mahkemesi olduğu yönündeki yaygın kanaat[943] isabetli olmayacaktır; uyuşmazlığın niteliğine göre görevli mahkeme değişebilecektir.

Aşağıda, Kanun'un getirdiği tanımlar, yetki paylaşımları, sorumluluk rejimleri ve teknik kriterler; mevzuatın lafzı, ruhu ve öğretideki eleştiriler ışığında detaylı olarak incelenmiştir.

a. Tanımlar

Kanun'da cüzdan, "*Kripto varlıkların transfer edilebilmesini **ve** bu varlıkların ya da bu varlıklara ilişkin özel ve açık anahtarların çevrim içi veya çevrim dışı olarak depolanmasını sağlayan yazılım, donanım, sistem ya da*

941 MiCA'ya göre bu yetkiler ulusal kurumlarda bulunmalıdır. Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on Markets in Crypto-Assets, and Amending Directive (EU) 2019/1937, COM/2020/593 final, European Parliament, 2019/1937 (2020), 25, https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:f69f89bb-fe54-11ea-b44f-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF.

942 Türk hukukunda mahkemelerin yatırım saikinden dolayı kripto varlık ile ilgili uyuşmazlıklarda tüketici mahkemelerinin görevli olmadığı ifade edilmektedir. Bu isabetli olmayan uygulamanın MiCA'nın m. 1 gerekçesi kapsamında tüketicinin korunması ve piyasa kurallarına dair istismarın önlememesinin de yer aldığını göz önünde tutularak gözden geçirilmesi gerekmektedir. Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on Markets in Crypto-Assets, and Amending Directive (EU) 2019/1937, 10.

943 Bkz. aşağıda dn. 1171

uygulamalar" olarak tanımlanmıştır[944]. Bu tanımda teknik açıdan dikkat çeken en önemli husus, "transfer edilebilme" ile "depolanma" fonksiyonları arasında kullanılan **"ve"** bağlacıdır. Teknik olarak bazı cüzdan yapıları (örneğin sadece izleme yapan cüzdanlar veya bazı soğuk depolama çözümleri[945]) varlıkların transferini o an için doğrudan sağlamayabilir, sadece saklama fonksiyonunu icra edebilir[946]. Tanımdaki "ve" bağlacının kümülatif bir şart olarak kullanılması, transferi teknik olarak o an mümkün olmayan varlıkları saklayan cüzdanların kanuni tanıma girmesini engelleme riski taşımaktadır[947]. Kanaatimizce bu durum büyük bir sorun teşkil etmemelidir; buradaki "ve" bağlacı, hukuk tekniği ve kanunun amacı (ratio legis) açısından **"veya"** olarak yorumlanmalıdır. Örneğin SBT niteliğinde olan devredilemez kripto varlıkların saklandığı cüzdanlar, transfer edilemeyen varlıkları depolasa dahi cüzdan niteliğinde kalmaya devam edecektir.

Kripto varlık tanımında yer alan **"değer veya hak ifade edebilen"** ibaresi, varlığın hukuki nitelendirmesi açısından kurucu bir unsurdur. Bu haliyle tanımdan, kripto varlıkların birçok farklı değeri veya hakkı temsil edebileceği anlaşılmaktadır. Ancak bu şart, sektörde "empty token" (boş token) olarak adlandırılan ve başlangıçta herhangi bir içsel değeri veya bir hakkı temsil etmeyen varlıkların yasal tanım dışında kalması riskini doğurabilir. Bu durum, Çekin'in yaptığı ayrıma[948] benzer bir ayrımın kanun koyucu tarafından da zımnen tercih edildiği şeklinde yorumlanabilir. Yani, bir "hak" veya "değer" barındırmayan saf kod parçacıkları, bu Kanun kapsamında "kripto varlık" olarak nitelendirilmeyebilir. Fakat kanun koyucu, hangi hakkın veya değerin ifade edilmesi gerektiğini açıkça belirtmemiştir.

---

944 Cüzdanların varlığı barındırmadığı fakat erişimi sınırlandırdığı yönünde bkz. Bilinç Şen Erdinç, "Kripto Varlıklara İlişkin Mevcut ve Muhtemel Hukuki Sorunlar ve Çözüm Önerileri", 57. Cüzdan fonksiyonları için bkz. Tom Barbereau ve Balázs Bodó, "Beyond Financial Regulation of Crypto-Asset Wallet Software: In Search of Secondary Liability", *Computer Law & Security Review* 49 (Temmuz 2023): 4, https://doi.org/10.1016/j.clsr.2023.105829.

945 Kağıt cüzdanların çevrimdışı depolaması ve riskleri için bkz. Fatih Bilgili ve M. Fatih Cengil, *Blockchain ve Kripto Para Hukuku*, 75.

946 Cüzdan tanımının önemi için bkz. Gökhan Cindemir, "Avrupa Birliği ve Türkiye'de Kripto Varlık Hukuku", 1151.

947 Tom Barbereau ve Balázs Bodó, "Beyond Financial Regulation of Crypto-Asset Wallet Software", 3.

948 Mesut Serdar Çekin, "Kripto Varlıklar Üzerinde Gerçekleştirilen İşlemlerin Borçlar Hukuku ve Eşya Hukuku Açısından Değerlendirilmesi", 2022, 6.

Kanaatimizce bu durum, kanun koyucunun teknoloji nötr bir seçim yaptığı ve gelecekte ortaya çıkabilecek yeni değer türlerini de kapsama niyetinde olduğu şeklinde yorumlanmalıdır[949]. Ayrıca şu anda değer veya bir hak ifade etmese dahi bu potansiyeli taşıyan varlıkların da kripto varlık olarak kabul edilmesi yerinde olacaktır.

b. Kripto Varlık Kayıtlarına İlişkin Düzenleme

SPKa m. 13'e eklenen hükümlerle sermaye piyasası araçlarının kripto varlık olarak ihraç edilmesine imkân sağlanmaktadır[950]. Bu aracı oluşturan KVHS nezdinde kayden izlenmesine ilişkin düzenleme yapılabileceği ifade edilmiştir[951]. Ancak sermaye piyasası aracı niteliğindeki kripto varlıkları Türkiye'de mukim bir KVHS çıkarmıyorsa bunların bu şekilde izlenmesi mümkün olamayacaktır[952]. Sermaye piyasası aracının kripto varlık olarak ihracı halinde "*hakların izlenmesi, üçüncü kişilere karşı ileri sürülebilmesi ve devredilmesinde, bunların oluşturulup saklandıkları elektronik ortamdaki kayıtlar*" esas alınacaktır. Ancak bu yöndeki düzenlemeler yapılana kadar Merkezi Kayıt Kuruluşu (MKK) sistemi kullanılacaktır. Bu hüküm ile sermaye piyasası araçlarının kripto varlık olarak çıkarılabileceği düzenlendiği gibi bu kayıtlarda neyin öncelikli olduğu da belirlenmiştir[953]. Fakat kripto varlıkların dağıtık defter teknolojisi kullanan blokzincir veya DAG gibi

---

949 Ece Ergün, "Karşılaştırmalı Hukuktan Örneklerle Dijital Varlıkların Türk Miras Hukukuna Etkisi", 22.

950 İsviçre Borçlar Kanunu m. 973d gereğince benzeri şekilde defter tabanlı menkul kıymetleri (Registerwertrechte) düzenlenmektedir. Corinne Zellweger-Gutknecht ve Benedikt Seiler, "Country Report Switzerland - the Law of Crypto Assets", *SSRN Electronic Journal*, 2020, 7, https://doi.org/10.2139/ssrn.3708316; Mesut Serdar Çekin, "Kripto Varlıklar Üzerinde Gerçekleştirilen İşlemlerin Borçlar Hukuku ve Eşya Hukuku Açısından Değerlendirilmesi", 2022, 24.

951 Kaydileştirilen menkul kıymetlerin de fiziki ortamda varlığı bulunmadığı için eşya kabul edilmeyeceği yönündeki görüş için bkz. Rabia Üzümcü, "Uluslararası Uygulamalar ve Düzenlemeler Işığında Kripto Paraların Hukuki Statüsü", 19. Ayrıca zincir üstü çıkarılan kaydî varlıklar için de mutlak hak koruması olmayacağı yönünde bkz. Fatih Bilgili ve M. Fatih Cengil, *Blockchain ve Kripto Para Hukuku*, 127.

952 Kripto varlıkların resmi kaydı olana kadar bu kayda veri işlenerek haczin mümkün olmadığı yönünde bkz. Eylül Balıkçı, "Dava ve Takip Konusu Olabilmesi Bakımından Kripto Paralar", 301.

953 Fakat altyapı kuruluşu tamamlanana kadar bu şekilde sermaye piyasası aracı çıkarılamayacağına dair SPKu karar vermiştir. Bkz. "Sermaye Piyasası Kurulu Bülteni 2024/48", SPK, 19 Eylül 2024, 6, https://spk.gov.tr/data/66ec7a468f95db223cb0e1a1/2024-48.pdf.

merkezsiz kayıtlar olduğu[954] göz önünde bulundurulursa, halihazırda zincir üzerindeki kayıtların değil de KVHS'nin kaydının esas alınması isabetli olmamıştır[955]. Halka açık, herkesin erişebileceği ve değiştirilemez güvenli kayıtlar yerine teknik anlamda daha güvensiz olabilecek MKK veya KVHS kayıt sisteminin esas alınması hususu yeniden değerlendirilmelidir. Kurulun sermaye piyasası araçlarının kripto varlık olarak ihracına izin verdiği ve buna ilişkin düzenlemeler yaptığı durumda, bu düzenleme ile işlemin sadece KVHS ile anlaşma yapılarak gerçekleştirilebileceği veya KVHS'lerin kendisinin bunu yapabileceği anlaşılmaktadır.

Düzenlemenin temel amacı, kendi zincir takip sistemleri olan çok sayıda varlığın MKK kayıtları gibi güvenilir bir şekilde izlenebilmesini sağlamaktır. Fakat kanun koyucu bunu sağlarken sadece "izin verilmiş KVHS'lerin sistemlerinin kullanılacağını" ifade etmiştir. Bu kayıtlar, eğer sermaye piyasası araçlarının ilk arzına ilişkin olan bir kripto varlık arzı söz konusu ise hakların izlenmesi, üçüncü kişilere karşı ileri sürülmesi ve devredilmesinde esas alınacaktır. Kanaatimizce burada "herhangi bir kayıt" veya sadece KVHS'nin iç kaydı yerine, öncelikle belli kriterler dâhilinde blokzincir kayıtlarının esas alınması gerekirdi. Özellikle en uzun zincir kuralının (longest chain rule) uygulandığı, çatallanma (fork) ihtimallerinin değerlendirilerek blokzincir kayıtlarının halka açık ve erişilebilir olduğu sistemlerin, Türkiye'de bu hizmeti sunan bir şirket veya kurum tarafından oluşturulması yahut SPK altında bir birimin bunlara ilişkin takip mekanizmasını kurması gerekir.

Sadece veri sağlamak amacıyla kurulacak şirketlerde (örneğin blokzincir analitik firmaları), KVHS platform veya saklama hizmeti sağlayıcıları için aranan ağır sermaye ve organizasyon koşullarının aranmaması gerekmektedir. Bu şirketlerin tanımlardaki ve diğer hükümlerdeki yükümlülüklere dâhil edilmemesi, rekabetin korunması ve doğru

---

954 Payın tokenizasyonu hakkında bkz. Fatih Bilgili ve M. Fatih Cengil, *Blockchain ve Kripto Para Hukuku*, 178.

955 MKK ve blokzincir kayıtlarının örtüşmeyeceği yönünde bkz. Müge Çetin, *Sermaye Piyasası Hukuku Bakımından Kripto Varlıklar* (2023), 291. Aksi yönde bkz. Kayıhan İçel, Yener Ünver, ve Kerem Öz, ed., "Kıymetli Evrak Ticareti 2.0 İçin Başlangıç Atışı: Yeni Elektronik Kıymetli Evrak Kanunu Kripto Kıymetli Evrak Sicili Açısından Temel Taşı Oluşturmaktadır", içinde *Kripto Para ve Ceza Hukuku*, kitap editörü Johannes Blassl, çev. Yener Ünver, KARŞILAŞTIRMALI GÜNCEL CEZA Hukuku SERİSİ 22 (Seçkin Yayıncılık: Seçkin, 2022), 474; Mesut Serdar Çekin, "Borçlar Hukuku ile Veri Koruma Hukuku Açısından Blockchain Teknolojisi ve Akıllı Sözleşmeler", 23.

verinin sağlanması açısından kritiktir. Aksi halde, verinin tek bir merkezden sağlanması zorunluluğu "single point of failure" (tekil başarısızlık noktası) riskini doğuracaktır. Bu yapı, özellikle mali suçlar tebliğlerinin kolay ve etkin uygulanması bakımından elzemdir. Kanaatimizce Kurul, her KVHS'de her müşteri varlığının ayrı tutulması zorunluluğu gereği oluşturulan hesap bilgilerinin bir merkezde tutulması ve mali suçlar bakımından bu hesapların yaptığı işlemlerin gözetim altında tutulmasını sağlamakla yükümlüdür.

c. KVHS Kuruluş Şartları

SPKa m. 35/B ile KVHS'lerin kuruluşlarında ve ortaklarında birtakım suçları işlemiş kişilerin yöneticilik veya ortaklık yapamayacağı belirlenmiş, böylece sistemden "öncesinde şaibeli faaliyetleri olan" kişilerin dışlanması amaçlanmıştır. Büyük finansal kuruluşlarda bu tür düzenlemelerin yerindeliği tartışılmamalıdır; nitekim bu tür düzenlemeler zorunludur[956]. Fakat maddenin 3. fıkrasının (a) bendinin 5 numaralı alt bendinde yer alan "işin gerektirdiği dürüstlük ve itibara sahip bulunması" gibi geniş ve muğlak ifadelerin bulunduğu bir hükmün yerinde olmadığı ifade edilmelidir[957]. Nitekim SPK'nın dürüstlük ve itibar değerlendirmesinde nasıl bir kriter belirleyeceği açık olmalıdır. Dahası, dürüstlük ve itibar sahibi olmamanın hukuken ne anlama geldiği de belirli değildir. Kanun'un bu denli geniş bir yetki vermesinin amacı, diğer somut şartlara girmeyen, ancak "şüpheli" durumları SPK'nın takdir yetkisine bırakmak olarak değerlendirilebilir. Fakat hukuki belirlilik ilkesi gereği, ticari faaliyeti kısıtlayan şartların yoruma açık olmayacak netlikte olması gerekir.

Madde 35/B'nin 5. fıkrasında, KVHS'lerin atıf yapılan haller dışında SPKa'nun diğer hükümlerine tabi olmadığı ifade edilmekte, boşluğun ise SPKu'nun ilke kararı alarak ve düzenleyici işlem tesis ederek dolduracağı belirtilmektedir. Bu düzenleme ile KVHS'ler SPK denetimine tabi tutulurken, geleneksel sermaye piyasası kurumlarındaki (yatırım kuruluşları vb.) ağır yükümlülüklerin getirilmemesi, bu alanın teşvikine ilişkin bir düzen-

---

956 Benzeri yönde bkz. MiCA m. 54

957 MiCA m. 61 ile benzeri bir düzenleme yapılmıştır. Ayrıca Newyork Eyaleti için benzeri bir düzenleme için bkz. Alexandra Sims vd., *Regulating Cryptocurrencies in New Zealand*, 106.

leme olduğunu göstermektedir[958]. Özellikle 35/C maddesinin 4. fıkrasında tabi olunmayan 82. maddenin (Yatırımcı Tazmin Merkezi) ayrıca belirtilmesi, sorumluluk noktasındaki dışlamanın daha net olması açısından yerinde bir düzenlemedir[959].

Beşinci fıkra ile piyasanın düzenlenmesi ve takibi konusunda SPK yetkili kılınmıştır; ancak özellikle sorumluluklar bakımından henüz öngörülemeyen birçok sorumluluğun genel hükümlerce çözülmesi sağlanmaktadır. Böylece, SPKa'nunda bulunan yatırımcı tazmin hükümleri değil, borçlar hukukunun genel hükümleri uygulanacaktır. Kanun koyucu, bu riskli alana ilişkin özel sorumluluk düzenlemelerini dışarıda tutarak, alanın halen çok riskli olduğuna ve gelecekte yeni düzenlemelerin yapılacağına işaret etmektedir.

Kanun koyucu, SPKu'na yetki verirken, SPKa'nun 128. maddesi gereğince düzenleyici işlem yapma yetkisinin sadece 35/B, 35/C ve 99/B maddeleri gereğince olabileceğini öngörmüştür. Bunlar ise sadece uygulamayı düzenleme ve yönlendirmeye ilişkin olabilir. Böylece burada SPKu'na; hukuki sorumluluk rejimini değiştirme, hukuki nitelik belirleme (eşya mıdır, hak mıdır?), hangi varlıkların dâhil olup olmadığını belirleme veya kanunda olmayan yeni asli kurallar koyma gibi yetkilerin verilmediği ifade edilmelidir[960]. Öte yandan Kanun, 35/B maddesinin 6. fıkrası ile SPK'nın yetkisini varlık türüne göre ayrıştırmaktadır. Sermaye piyasasına özgü haklar sağlayan kripto varlıklar kategorisinde SPK, düzenleyici işlem tesis etme ve yaptırım uygulama konusunda tam yetkilidir. Diğer kripto varlıklar (utility token vb.) alanında ise özellikle satış, ilk arz veya dağıtım, KVHS listelenme kriterleri konusunda karar verecektir. Kanun koyucu tüm kripto varlık düzenlemelerini henüz bitirmemiş, ancak piyasanın kurallı işleyişini ve sermaye piyasasına özgü olan kripto varlıklar hakkındaki yetki kurumunu SPK olarak belirlemiştir. Geri kalan alanlar henüz düzenlenmemiş alanlar olarak kalmaktadır.

---

958 Ağır yükümlülüklerin rekabeti ve piyasa faaliyetlerine zarar verebileceği yönünde bkz. David Lee Kuo Chuen, *Handbook of Digital Currency*, 321. MiCA m. 67'ye benzer şekilde saklamacılara daha ağır yükümlülükler getirilmesi ise yatırımcının zararından sorumluluk durumunda ödeme gücünün mevcudiyetinin sağlanması amacı taşıdığı ifade edilebilir.

959 KVHS'ler ile diğer yatırım kuruluşlarının bir farkının olmadığı dolayısıyla bunların da yatırımcı tazmin sistemine dahil edilmesi gerektiği yönünde bkz. Himmet Koç, "7518 Sayılı Kanunla Getirilen Düzende Kripto Varlıklara Yönelik Bir Analiz", 944.

960 Örneğin anonim şirket olarak kurulma zorunluluğunun tebliğ ile değil, kanun ile düzenlenmesi gerektiği yönünde bkz. Himmet Koç, 940.

d. Rehin Düzenlemesi

35/B maddesinin 10. fıkrası ile kanun koyucu negatif bir düzenleme yaparak, kripto varlık rehninde Ticari İşlemlerde Taşınır Rehni Kanunu'nun uygulanmayacağını ifade etmiştir. Bu düzenleme ile kripto varlık rehni hem SPK mevzuatı dışında hem de ilgili özel kanun dışında tutularak Türk Medeni Kanunu'ndaki genel rehin hükümlerinin uygulanmasının tercih edildiği sonucuna ulaşılmalıdır[961]. Ancak burada sicile bağlı rehin kurallarının dışlandığı ve zilyetliğin devri şartı aranan rehin kurallarının mı uygulanacağı konusunda bir soru işareti bulunmaktadır. Kaldı ki kripto varlıkların farklı çeşitleri olabileceği açıktır. Hakların ve değerlerin rehninin nasıl olacağı, taşınır rehni hükümlerinin uygulanıp uygulanamayacağı konusunda birçok tartışma ortaya çıkmaktadır[962].

İlk olarak TMK m. 940 gereğince kripto varlıkların ayrık durumlar içerisinde olup olmadığı değerlendirilmelidir. Keza ikinci fıkra gereğince "kanun gereğince bir sicile tescili zorunlu olan taşınır mallar üzerinde" zilyetliğin devri gerekmeden sicile tescil ile rehin kurulabileceği düzenlenmiştir. SPKa m. 13'e eklenen cümleler gereğince kripto varlık olarak çıkarılan sermaye piyasası araçları için bu hükümlerin uygulanıp uygulanamayacağı belirlenirse, bu gri alan dışındaki diğer alanlar da belirgin hale gelmiş olur. Kanaatimizce kanuni bir kayıt zorunluluğu bulunsa dahi bu varlıkların yapısı gereği ayrıca bir rehin kaydı düşülmesi sürecinin nasıl olacağı, yeterince altyapısı geliştirilmeden sadece sicile kayıt ile olabileceği şeklinde anlaşılmamalıdır. Nitekim zincir üzerinde böyle bir bilgi kaydının düşülmesi mümkün olsa dahi bu kendiliğinden uygulanabilecek bir akıllı sözleşme değildir. Sadece bu kaydın düşülmesi ile rehnin gerçekleştiğinin kabulü hak kayıplarına sebep olur. Bu sebeple zincirdeki kayıtlara rehin kaydı düşülmesi henüz uygulanmaması gereken bir metottur. Öte yandan bu alanda oluşturulabilecek akıllı sözleşme kayıtları veya kodları ileride geliştirilebilir. Fakat kodlar belli bir standarda bağlanmadan kullanılmaya başlanması sakıncalı olabileceği için henüz hiçbir kripto varlığın sadece sicile kayıt ile teslimsiz rehninin olabileceğinin kabul edilmemesi yerinde olur. Öte yandan KVHS'ler nezdinde tutulan kayıt sicilleri için bu hükmün

---

961 Bunun sonucunda kripto varlıklara ilişkin taşınır eşya hükümlerinin uygulanacağı yönündeki görüş için bkz. Buğra Mertcan Koç, "Kripto Varlıkların Hukuki Niteliği", 110.

962 Nicola Ann Harvey, "The Legal Classification of Cryptocurrency in South African Law: An Argument for Classification As Currency", 42.

uygulanabileceği ve sermaye piyasası aracı niteliğindeki kripto varlıklar için bu tutulan sicile kayıt ile rehnin kurulabileceği kabul edilmelidir.

Kripto varlık bir hak veya alacak niteliğinde yarar sağlıyorsa TMK m. 954 vd. hükümleri uygulama bulacak iken; eşya niteliğinde veya taşınır eşyaya ilişkin hükümler uygulanır denilebiliyor ise m. 939 vd. hükümleri uygulanır. Her iki halde rehnin geçerliliği teslim şartına bağlanmıştır. Kripto varlık alanında rehin ile alacaklıya fiili hâkimiyetin verilmesi sadece varlığın devri ile mümkün olur. Nitekim TMK m. 939 gereği fiilen rehnedenin hâkimiyetinde kalmama şartı, kripto varlığın rehnedenin tek başına sahipliğinin olduğu bir cüzdanda tutulmamasını gerekli kılar[963]. Bu sebeple tek başına fiili hâkimiyeti bulunan cüzdandan çok imzalı veya alacaklının yetkisinin olduğu bir cüzdana devri zorunludur. Ancak kripto varlıkların birçoğunun oynak fiyat hareketleri dolayısıyla oluşabilecek riskli durumlar da bulunmaktadır. Kripto varlıkların geri döndürülemez yapısının mevcudiyeti gereğince borçlu eğer geçerli bir rehin yapmak istiyor, fakat ilgili varlığı geri alamayacağına dair endişesi mevcut ise bu durumda çoklu imza transferine dair (multi -sig) yöntemleri kullanabilir. Diğer durumlarda alacaklının cüzdanına veya bir yediemin cüzdanına bu varlıklar aktarılabilir. Özellikle kamu kurumlarının geliştireceği akıllı sözleşmeler ile oluşturulacak dijital yedieminler (akıllı sözleşme niteliğinde) ile bu rehinin daha güvenli hale gelmesi mümkündür.

Rehne ilişkin tüm durumlarda lex commissoria yasağı göz önünde tutulmalıdır. TMK m. 949 gereğince borcun ödenmemesi halinde rehnedilen şeye alacaklının malik olacağı yönündeki akıllı sözleşme şartları hukuken geçersizdir[964]. Rehnin paraya çevrilmesi ya da borç muaccel olduktan sonra bu yönde bir anlaşma yapılması gerekir. Ancak alacaklıya satış için özel

---

963 Varlığın başka bir cüzdana aktarılarak bireyselleştirilmesi mevcut ise taşınır rehni hükümlerinin uygulanacağı yönünde bkz. Yunus Emre Bayzan, "Hukuki Açıdan Kripto Varlıklar", 130; Mete Tevetoğlu, *Hukuki Yönleriyle Kripto Varlıklar ve Kripto Varlıkların İlk Arzı (Initial Coin Offering)*, 120. İtalya için benzeri sorun ve çözüm önerisi için bkz. Ugo Malvagna ve Filippo Sartori, "Cryptocurrencies As 'Fungible Digital Assets' Within the Italian Legal System: Regulatory and Private Law Issues Insights & Analyses", *Italian Law Journal* 8, sy. 1 (2022): 498.

964 Ancak SPKa m. 47 f. 4'ün kıyasen uygulanması gereğince bunun mümkün olduğu yönündeki görüş için bkz. Yunus Emre Bayzan, "Hukuki Açıdan Kripto Varlıklar", 130 vd. Ancak bu noktada kripto varlıklara ilişkin kanunun diğer hükümlerinin uygulanmayacağı yönündeki sınırlama dolayısıyla kripto varlık sermaye piyasası aracı niteliğinde olsa dahi uygulama bulunmayacağı aksine genel hükümlere gidilmesi gerektiği düşünülmektedir.

yetki verilmesi mümkündür[965]. Fakat alacaklının bu varlığı bir borsaya gönderip satması durumunda, yasağın dolanılmasının mı söz konusu olduğu, yoksa özel yoldan satışa izin verilen (borsa değeri olduğu için) mallardan mı olduğu önem arz eder[966]. Eğer misli nitelikte bir kripto varlık var ve bu KVHS'lerde bulunan bir parite ise, bu şekildeki satış hukuken kabul edilen rehnin özel yoldan paraya çevrilmesi olarak kabul edilmelidir. Ancak diğer durumlarda bu tür satışlar lex commissoria yasağının dolanılması niteliğinde olup alacaklının sorumluluğunun doğmasına sebep olur.

Değinilmesi gereken bir diğer husus ise hak ve alacakların rehninde yazılı sözleşme yapma zorunluluğudur. kural olarak kripto varlık eğer bir hak veya alacak niteliğinde ise yazılı sözleşme şartı bulunur[967]. Tokenize edilmiş varlıklar bakımından (tokenize edilmiş emtia kriptoları) TMK m. 957 hükmünün uygulanıp uygulanamayacağı da belirlenmelidir. Kanaatimizce tüm rehin hükümleri uygun düştüğü ölçüde uygulanacağı için bu hükmün de uygulanması mümkündür[968]. Kaldı ki aksi durum varlıkların tokenize edilmesindeki kayıt ilişkisine büyük ölçüde zarar verecektir. Zira varlık rehnedildiğinde ilgili emtianın rehnedilmemiş olduğu kabul edilirse tokenizasyon sürecinin gerçek anlamda bir temsil oluşturduğundan bahsedilemez.

Kripto varlıkların ürünleri veya eklentileri de (özellikle NFT ve airdroplar bakımından) TMK m. 947/2 gereği rehnedilen bu tür malların verilen ürünleri kapsamında alacaklıya devredilmelidir. Uygulamada sıkça

---

965 Öğretideki tartışmalar ve bunun mümkün olduğu görüşü için bkz. Orhan Emre Konuralp, "Alacaklıya Rehni Özel Yoldan Paraya Çevirme Yetkisi Verilmesi", *Dokuz Eylül Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 16, sy. Prof. Dr. Hakan PEKCANITEZ'e Armağan Özel Sayısı (2014): 2864 vd.

966 Öğretide alacaklının kendisine satışı konusunda daha fazla şüphe bulunsa dahi borsa değeri olan malların alacaklı tarafından doğrudan satışının yasağa aykırı olmadığı kabul edilmektedir. İlhan Helvacı, "Özel Yoldan Paraya Çevirme Anlaşmaları ve Lex Comissoria Yasağı", içinde *Hukuki Mütalaalar Cilt 3* (Çevirimiçi Kitap, 2019), http://www.ilhanhelvaci.av.tr/cevrimici-kitaplar/hukuki-mutalaalar-cilt-iii/borclar-hukukuna-iliskin-hukuki-mutalaalar/17-ozel-yoldan-paraya-cevirme-anlasmalari-ve-lex-comissoria-yasagi.

967 Yunus Emre Bayzan, "Hukuki Açıdan Kripto Varlıklar", 129; Himmet Koç, "7518 Sayılı Kanunla Getirilen Düzende Kripto Varlıklara Yönelik Bir Analiz", 932.

968 Tokenize edilmiş gerçek dünya varlıklarında tokenin devrinin yanında fiziki varlığın da tesliminin gerektiği yönünde bkz. European Law Institute, *ELI Principles on the Use of Digital Assets As Securitiy: Report of the European Law Institute* (Wien: European Law Institute, 2022), 15.

olan snapshot alındıktan sonra cüzdana gönderilen diğer tokenlar veya airdroplar olduğunda, bu airdropun ilgili kripto varlık sebebiyle olduğu anlaşılıyorsa ürün kabul edilerek devri gerekmektedir. Kripto varlıkların rehni konusunda da yapılmış yeterince çalışma bulunmamakta ve bu alanda daha detaylı çalışmaların yapılması gerekmektedir.

e. Sözleşme İlişkileri ve Şekil Şartı

Kanun'un 35/C maddesi, KVHS ile müşteri arasındaki sözleşme ilişkisini düzenlemekte ve bu ilişkiye dair şekil şartı getirmektedir. Maddeye göre sözleşme; yazılı şekilde veya mesafeli ise uzaktan iletişim araçları ile veya müşteri kimliği doğrulama sistemi olan Kurulun kabul ettiği bilişim/haberleşme cihazı ile kurulabilir. Buradaki şeklin, özellikle imza veya yerine geçen yazılı şeklin olmasından ziyade, taraflar arasındaki ilişkinin kayıt altına alınmasına dair bir düzenleme olduğu anlaşılmaktadır. Usul ve esaslar ise SPKu'na bırakılmıştır. Kanaatimizce maddede belirtilen şekil, bir geçerlilik şekli (sıhhat şartı) değil, bir ispat şekli olduğu kabul edilmelidir[969]. Nitekim kanun koyucunun amacı şekli kati bir yazılı hale bağlamak değil, dijital ortamdaki ilişkiyi kayıt altında tutmak ve ispat sorunlarını engellemektir. Ayrıca sözleşmenin kesin hükümsüz olarak geçersiz olacağını ifade etmek yerine sözleşmenin elektronik ortamda kurulma imkânı da gözetildiğinde ispat şekli olduğunu kabul etmek tarafların menfaatlerini koruması bakımından tercih edilmelidir. Kaldı ki yapılan düzenlemeler ve işin doğası gereği, çoğu durumda işlemler elektronik ortamda ve bilişim sisteminde yapılacağı için, aslında klasik anlamda "yazılı şekil şartı" öngörülmemiştir. O halde KVHS ile yapılacak sözleşmede hem Kurulun esasları ile hem mesafeli sözleşme şartları vasıtasıyla hem de yazılı olarak sözleşme yapılma imkânı bulunmaktadır[970]. Bu noktada öğretide bizim de katıl-

---

[969] SPKa m. 42 gereğince yapılan mesafeli veya mesafeli olmayan sözleşmeye ilişkin şekil şartı tartışması ve buradaki şeklin geçerlilik şekli olduğu yönündeki görüş için bkz. Hatice Ebru Töremiş, *Sermaye Piyasası Faaliyetleri Bağlamında Yatırımcının Tüketici Olarak Korunması*, Birinci baskı (Ankara: Seçkin, 2022), 83 dn. 168. Ancak kanaatimizce TBK m. 12 f. 2'hükmünün kanunda geçen şeklin geçerlilik şekli olduğu kuralı Türk Borçlar Kanunu'na tabi sözleşmelere uygulanacağı diğer kanunlar açısından kanun koyucunun iradesinin yorum yoluyla açığa çıkarılması gerektiği buradan bir sonuç çıkmadığı durumlarda veya şüphe halinde kıyasen uygulanacağı ifade edilmelidir.

[970] Tarafların kimliği tespit edildiği sürece akıllı sözleşme ile yapılan sözleşmelerin de yazılı şekil şartını sağladığı yönünde bkz. Pınar Çağlayan Aksoy, "Akıllı Sözleşmelerin Dünü, Bugünü ve Yarını: Karşılaştırmalı Bir Değerlendirme", 33. Aksi yönde bkz. Rüveyda Çelik, *Türk Borçlar Hukukunda Akıllı Sözleşmeler ve Tabi Olduğu Hükümler* (Anka-

dığımız görüşe[971] göre yapılan sözleşmelerin çoğu zaman TKHK m. 48 gereği bilgilendirme yükümlülüğü ve Mesafeli Sözleşmeler Yönetmeliği hükümlerindeki diğer yükümlülüklere tabi olduğu ifade edilmelidir. Nitekim kanaatimizce KVHS ile yapılan işlemler bakımından kripto varlık alım işlemi yatırım amacı taşıdığı için tüketici işlemi olmasa dahi KVHS ile müşteri arasındaki saklama veya aracı hizmet işlemleri KVHS'nin sağlayıcı olması ile mesafeli sözleşmelere ilişkin yükümlülükleri yerine getirmesini gerekli kılar. Belirtmek gerekir ki Mesafeli Sözleşmeler Yönetmeliği m. 2 istisnası gereği finansal hizmetlere uygulanamayacağı öngörülse dahi, TKHK m. 3'te yer alan tüketici işlemi tanımında bankacılık ve benzeri sözleşmelerde de Kanunun uygulanacağı sonucuna ulaşılmaktadır. O halde KVHS ile yapılan çerçeve sözleşme bakımından TKHK'nin uygulanacağı ve bu işlemlerin mesafeli sözleşme olarak kabul edilmesi gerektiği ifade edilmelidir.

Mevzuatımızda bilişim sistemi; "bilgisayar, çevre birimleri, iletişim altyapısı ve programlardan oluşan veri işleme, saklama ve iletmeye yönelik sistem" olarak tanımlanmaktadır[972]. Kanun koyucunun 35/C maddesinde "bilişim haberleşme cihazı" derken kastettiği bu geniş tanımdır. Maddenin birinci fıkrasının ikinci cümlesi sözleşme özgürlüğüne kısıtlama getirmekte ve KVHS'lerin sorumsuzluk anlaşması ve beyanlarının kesin hükümsüz olduğunu belirtmektedir. Ayrıca platformlara "etkin çözüm mekanizması" kurma yükümlülüğü getirilmişse de bu mekanizmanın kapsamı belli değildir. Birinci fıkranın son cümlesinde ise KYC (Müşterini Tanı) yükümlülüğü getirilmiştir[973].

f. Listeleme ve Kamuca Tekeffül Sorunu

Platformların hangi paritelerde işlem göreceği ve ICO yapılacağına ilişkin yazılı prosedürü olması gerekmektedir. Fakat Kanun'da bunun halk

---

ra: Seçkin, 2025), 162. Akıllı sözleşmeler ile kurulan sözleşmelerdeki şekil ile ilgili detaylı bilgi için bkz. Doğa Ekrem Doğancı, *Blokzincirine Dayalı Akıllı Sözleşmelerin Hukuki Nitelikleri, Kuruluşu, Yorumu, İfası ve Bazı Örnek Hukuki Uygulamalar*, 381 vd.

971 Doğa Ekrem Doğancı, *Blokzincirine Dayalı Akıllı Sözleşmelerin Hukuki Nitelikleri, Kuruluşu, Yorumu, İfası ve Bazı Örnek Hukuki Uygulamalar*, 236.

972 Hukuk Muhakemeleri Kanunu Yönetmeliği m. 3 ile Bölge Adliye ve Adlî Yargı İlk Derece Mahkemeleri ile Cumhuriyet Başsavcılıkları İdarî ve Yazı İşleri Hizmetlerinin Yürütülmesine Dair Yönetmelik m.3

973 "Yükümlülüklere Uyum Rehberi: Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcılar", MASAK, 2025, 9, https://ms.hmb.gov.tr/uploads/sites/12/2025/09/KVHS-Yukumluluklere-Uyum-Rehberi-740beebec7fb3391.pdf.

ile paylaşılması zorunlu tutulmamıştır. Öte yandan "Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcıların Kuruluş ve Faaliyet Esasları Hakkında Tebliğ (III-35/B.1)" (B1 Tebliği) m. 24 f. 2 b. i uyarınca bunların internet sitesinde paylaşılması zorunlu hale getirilmiştir.

Kurulun düzenleyeceği ilke ve esaslar ile getirebileceği ek kriter, tokenların listelenmesi için platformların geliştiricilerden talep edeceği miktarın ve ne kadar tokenın likidite sağlayıcıya aktarılacağının belirlenmesi yönünde olabilir. Bu şeffaflık, KVHS'lere yüksek ücretler ödeyerek listelenme ve sonrasında kaçıp gitme ("rug pull") yönündeki dolandırıcılıkları engelleyecektir[974].

Kanun, listelemenin kamuca tekeffül anlamına gelmediğini belirtmektedir. Bu ifadeden anlaşılması gereken, devletin banka mevduatlarını garanti altına aldığı gibi bir garantinin burada söz konusu olmadığıdır. Ayrıca buradaki idari işlem ile oluşabilecek zararlardan Devletin sorumluluğunun bulunmayacağına dair bir anlam bulunmaktadır. Ancak bu durum KVHS'nin sorumluluğunu sınırlamamaktadır. Aksine değer kaybı durumunda sorumluluk kamuya değil, kusuru[975] varsa KVHS'lere aittir[976]. Kanun tekniği açısından birtakım sorunları barındır-

---

974 Bu dolandırıcılık yönteminde proje teknik dokümanında çok detaylı teknolojik açıklamalar yapılmakta, borsalara yüksek ücretler ödenerek tanındık büyük borsalara girmeye çalışılmakta ve yeterli bir güven oluşturulup tuzağın üstü kapatılmaktadır. Buna tuzağın üstüne halı koyarak kapatma benzetmesi yapılmakta ve aniden halı çekilerek birçok kişinin tuzağa düşmesi sağlanmaktadır. Bu sebeple bu prosedürlerin detaylı olması ve şeffaf olması özellikle her proje bağlamında açık bilgi paylaşımı ilgili merkezi borsayı daha da güvenilir kılacaktır.

975 KVHS'lerin SPKa m. 4'teki gibi izahname yükümlülüklerine tabi olacağını ve IEO veya ICO gibi durumlarda teknik dokümanda yere alan taahhütlerden de sorumlu olacağını iddia eden görüşler (bkz. Müge Çetin, *Sermaye Piyasası Hukuku Bakımından Kripto Varlıklar* (2023), 265; İrem Akıncı, "Kripto Varlıkların Mukayeseli Hukuk Açısından İncelenmesi ve İncelemelerin Türk Hukukuna Uygulanabilirliği" (2023), 124.) SPKa m. 35B f. 5 hükmü sonrasında işlevsiz kalsa dahi KVHS'nin kusurunu belirleme bakımından kendi tokenları veya kendisi ile bağı bulunan projelerin teknik dokümanlarındaki taahhütlerden ve bunların ihlalinde kusurlu olarak sorumlu olabileceğinin belirlenmesi bakımından değerlidir. SPKa m. 35/C f. 3 uyarınca piyasa bozucu hesapları askıya almamak ve engellememek gibi durumlarda yaşanan kayıplar, KVHS'lerin kusuru olduğu durumlara örnek olarak gösterilebilir.

976 KVHS'lerin burada kusursuz sorumluluğu olmadığı gibi kanaatimizce basiretli tacir kriteri uyarınca sorumluluğu ancak kusuru varsa bulunabilir. Geliştirici (üretici) ile KVHS'nin de müteselsil sorumlu olabileceği yönünde bkz. Peder

sa dahi bu düzenleme ile Devletin bu sorumluluklardan kendini muaf tutulması ve bunu açıkça yapıyor olması yerinde olmuştur. Keza bağımsız idari otorite niteliğinde olan SPKu'nun izin verdiği paritelerin belli güvenlik seviyesinin üstünde olduğu, piyasadaki yaygın sorunları barındırmadığı gibi değerlendirmeleri de içerdiği ve bu değerlendirmeyi yapan idarenin hatasından sorumlu olabileceği akla gelebileceği için bu sorumsuzluk ifadesinin açıkça yazılması yerinde olmuştur. Kaldı ki gerçekten de teknik incelemeler ve gelişmeler ışığında izin verilen bir varlığın bir anda büyük sorunlar çıkarması durumunda, buna izin verilmesi sebebiyle oluşan zarardan idareyi sorumlu tutmak büyük bir sorumluluk yüklemek anlamına gelmektedir[977].

Østbye, "Who Is Liable If a Public Cryptocurrency Protocol Fails?", 18. Öte yandan Nintendo'nun oyun geliştirme taahhüdünün sonucunda Amazon'un her Switch ürünü sattığında oyun geliştirilmezse sorumlu olacağına benzeterek KVHS'lerin geliştirici veya madencilerin faaliyetlerinden sorumlu olmadığı yönündeki görüş için bkz. Michael J O'connor, "Overreaching Its Mandate? Considering the Sec's Authority to Regulate Cryptocurrency Exchanges", 580. Kanaatimizce KVSH'lerin listeleme konusunda (örneğin token sözleşmesinin 'pause' gibi fonksiyonları taşıyıp taşımadığı yönünde bir diğer ifade ile riskli şartları taşıyıp taşımadığı yönünde) ön değerlendirme yapması gerekliliği basiretli bir tacir olmasının sonucudur. Aksine sadece dünya çapında trend olduğu için çok fazla alım satım ve dolayısıyla çok fazla aracılık işlem ücreti kazanacağı için listelenen bir varlığın teknik olarak sorunlu olması durumunda sorumlu olabileceği en azından mesafeli sözleşme kapsamında ve riskler konusunda müşterisine bilgilendirme yapması gerektiği düşünülmektedir. Bu husus nimet-külfet dengesi açısından da değerlendirildiğinde benzeri bir sonuca ulaşılacaktır. Belirtmek gerekir ki MiCA taslağı m. 67 gereğince özellikle saklayıcılar bakımından hack ve arıza gibi durumlarda (bu sorunun KVHS'nin bilgi sistemi üzerinden olması durumunda Türk hukuku bakımından tehlike sorumluluğu kapsamında kusursuz sorumluluğu mevcut iken zincir üstü hack ve kayıplar dolayısıyla) müşterilerine karşı kripto varlığın piyasa değerince sorumlu olacağı düzenlenmişti. Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on Markets in Crypto-Assets, and Amending Directive (EU) 2019/1937, 91.) Fakat yapılan eleştiriler sonucu (bkz. Dirk A. Zetzsche vd., "The Markets in Crypto-Assets Regulation (MICA) and the EU Digital Finance Strategy", SSRN Scholarly Paper sy. 3725395, Rochester, NY, 05 Kasım 2020, 20, https://doi.org/10.2139/ssrn.3725395.) MiCA m. 74 f. 8'de düzenleme sadece KVHS'lere atfedilebilen bir kusur olduğunda sorumlu olacakları yönünde düzenlenmiş ve zincir üstü işlemlerde atfedilebilecek bir kusur olmadığında sorumlu olmayacakları şekilde güncellenmiştir.

977 Ancak özellikle Türkiye'de ihraç edilen kripto varlıklar bakımından yatırımcı tanzim hükümlerine tabi olmasının yerinde olacağı yönünde bkz. Himmet Koç, "7518 Sayılı Kanunla Getirilen Düzende Kripto Varlıklara Yönelik Bir Analiz", 943 vd.

g. Piyasa Bozucu Eylemler ve İstisna

Kanun'un m. 35/C f. 3'de uyarınca piyasa bozucu eylemlerin[978] yasak olduğunu belirtilmektedir[979]. Sermaye piyasası aracı niteliğinde olmayan kripto varlıklar hakkında piyasa bozucu eylemler yapıldığında, suç oluşmasa dahi, SPKu m. 104 uyarınca idari para cezasına tabi olacağı ifade edilmektedir[980]. Bununla birlikte, fiyatı yaygın olarak yurt dışında oluşan kripto varlıklar bakımından Kanun'un 104. maddesinin (Piyasa Bozucu Eylemler) uygulanmayacağına dair bir istisna getirilmiştir. Bu istisnanın sebebi tam anlaşılamamaktadır. Kanaatimizce yurt dışı piyasalardan kaynaklanan ve ekonomik rasyonalite ile açıklanamayan fiyat hareketlerinin ülkemizi etkilemesi hali için bu istisna düşünülmüştür. Bir diğer ifade ile piyasa bozucu eylem veya fiyat hareketliliği yurt dışında gerçekleşmiş ve bu durum ülkemizi etkilemiş olduğu haller istisna tutulmaya çalışılmıştır. Ancak istisna, tam tersi durumları da kapsayacak şekilde geniş ifade edilmiştir. Yani yurt dışında fiyatı oluşan, ancak sadece Türkiye'deki fiyat hareketleri sonucunda fiyat dalgalanması olduğu durumlar için de 104. maddenin uygulanmayacağı gibi bir sonuç çıkmaktadır. Kanaatimizce buradaki sınırlama, yurt dışı ile uyumlu hareketlerin cezalandırılmayacağı şeklinde anlaşılmalıdır.

---

978 Kripto varlık piyasasındaki yaygın aldatıcı örnekler aldatıcı emir (spoofing), sahte hacim (wash trading), keriz silkeleme (pump and dump) vb. olduğu yönünde bkz. Lewis Cohen vd., "The Ineluctable Modality of Securities Law", 14. Tarafımızca tecrübi olarak piyasada en çok tespit edilen diğer manipülasyonlar ise şunlardır: oltalama (phising), sahte destek ekibi, büyük oranda önlense dahi benzeri adresler kullanarak bilgiyi ele geçirme (Google ads), sahte ICO'lar, satışı engellenmiş varlıklar (honeypot), sahte bağış veya airdrop (dusting) ile kötücül akıllı sözleşme müdahalesi, sahte NFT koleksiyonu satışı, yüksek likidite havuzu gibi güvenilir dayanakların aniden çekilmesi (rug pull) ve mümkün olmayan vaatlerin verilmesidir. Örneğin zincir üstü işlemler ile saniyede 1 milyon işlem yapılabilen zincir vaatleri gibi bkz. "CREDITS (CS) - All Information about CREDITS ICO (Token Sale)", ICO Drops, erişim 04 Şubat 2026, https://icodrops.com/credits/.

979 Fiyatın belirlenmesi ve sistemin adil, şeffaf, rekabetçi ortamda işlemlerin yapılmaması durumunda KVHS'lerin sorumlu olacağı yönünde bkz. Feyza Elif Canbaz Karacıf, "Dijital Ödeme Sistemlerinde Blok Zinciri Teknolojisinin Hukuken Değerlendirilmesi" (Yüksek Lisans Tezi, Ankara Sosyal Bilimler Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2025), 97, https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=5NNqZKwwGohPh6_KCcfpjT_0gopvOQFpMemlVhUngN0zvn15wPnH_MRWwk2aH7Q.

980 Erkam Yılmaz, "Ceza Hukuku Boyutuyla Blokzincir Teknolojisi ve Kripto Varlıklar", 272. Kripto varlıkların sermaye piyasası aracı olmadığı durumda piyasa dolandırıcılığı değil dolandırıcılık suçunu oluşturacağı yönünde bkz. Rümeysa Gençcelep, "Kripto Varlıklar Kullanılarak İşlenen Suçların Soruşturulması", 59.

Nitekim tüm dünyada benzer şekilde hızlıca hareket eden kripto varlıkların Türkiye'den yapılan fiiller ile piyasa bozucu eylem sayılmayacağı düşüncesi ile bu düzenleme yapılmıştır. Aslında özellikle küçük olan projeler için (toplam market değeri 100 milyon dolar altındaki projeler için) tek bir borsa üzerinden yapılan hareketler ile dahi piyasa bozucu eylemler yapılabilmektedir. Dahası borsalarda yaygın olan çeşitli alım satım botları (ki bu botları artık çoğu platform bir hizmet olarak müşterilerine kullandırmaktadır) ve bu botların alım satım noktalarını deneyerek piyasada büyük satış ve alış hareketlerinin sağlanması yaygın hale gelmiştir. Böylece gizli alım satım noktaları tespit edilmeye çalışılmakta ve botların zorla bu alım veya satım işlemini yapması sağlanmaktadır. Piyasa bozucu faaliyetlerin bot ile veya klasik yöntemlerle yapılması noktasında bir fark bulunmamaktadır. Bu sebeple Kanun'un bu konuda bir sınırlamaya gitmek yerine yargı yetkisi dışındaki işlemler için pratikte bir sınırlama yapması yerinde olurdu. Bu sınırlamanın kanun düzeyinde yapılması yargı yetkisi sınırlamasından çok kuralın uygulama kapsamına dair bir sınırlama olarak anlaşılması muhtemeldir. Keza fiyatı yurt dışında oluşsun oluşmasın tüm paritelerde piyasa bozucu eylemlerin yasak olması yerinde olacaktır.

Fiyatı yurt dışında oluşan kripto varlıklardan ne anlaşılması gerektiği yeterince açık değildir. Türkiye'de mukim olmayan herhangi bir borsada listelenen kripto varlıkların bu hükme gireceği düşünülürse, yaygın işlem gören neredeyse bütün kripto varlıklar için bu istisna uygulanacak hale gelir. Fakat kaç borsa olduğu veya günlük alım satım hacminin ne kadarının yurt dışı kaynaklı olması gerektiği yönünde bir düzenleme olmadığı için, hâkim veya denetim görevlilerin takdir yetkisi kapsamında bu miktarı belirleyeceği ifade edilebilir. Ancak özellikle sanki ilgili borsanın çok işlem gören gelişmiş bir borsa olduğu yönünde sahte hacim göstermek (wash trading)[981] kripto varlık platformları için yaygın bir uygulamadır. O halde sırf bu verilere bakarak kendi kendine alım satım yapan ve bunu hacim olarak piyasaya yansıtan borsaların esas alınıp alınmayacağı gibi konular tartışmaya açık kalmaktadır. Kanaatimizce fiyatın yurt dışında oluşması bakımından hangi kriterlerin uygulanacağı konusunda kurulun bir düzenleme yapması yerinde olur.

[981] Kripto varlık borsalarının hacimlerinin %95'inin göstermelik hacim olduğu yönünde bkz. Kevin Werbach, "Digital Asset Regulation: Peering Into the Past, Peering Into the Future", 1260.

h. Erişim Engelleme Yetkisi

SPKa m. 99 ile erişim engelleme yetkisi SPKu'ya doğrudan verilmiştir. Ancak 5651 sayılı Kanun'un 9. maddesinde yer alan ve Anayasa Mahkemesi tarafından iptal edilen hükümler incelendiğinde, SPKu'nun bu yetkisinin de benzer eleştirilere ve Anayasa'ya aykırılık sorunlarına yol açabileceği öngörülmelidir. Kişilik hakkı ihlali ile izinsiz faaliyet arasında fark olsa da erişim engelinin hızlıca harekete geçilmesi gereken bir işlem olduğu durumlarda dahi, SPKu'nun yetki sınırları ve itiraz mekanizmalarının daha detaylı düzenlenmesi yerinde olurdu.

Kanun yapımı aşamasında muhalefet partilerinden Anayasa'ya aykırılık itirazları yapılmış[982] olsa dahi bu itirazlar dikkate alınmamıştır. Şu hâlde 5651 sayılı Kanun'da olduğu gibi bu sınırları belli olmayan yetkiler konusunda Anayasa'ya aykırılık itirazında bulunulması durumunda bu hükmün iptal edilebileceği öngörülebilir. Madde gerekçesinde kurulun bu işlemleri idari işlem olduğu için dava yolunun açık olduğu ifade edilmiştir. Fakat belirtmek gerekir ki çok hızlı hareket edilmesi gereken bu alanlarda SPKu'na yetkiler verilip ardından bu konuda Sulh Hukuk Hâkimliği veya savcılıktan onaylanmasına dair bir prosedür koyulmalıdır. Zira bu alanda SPKu birçok siteye erişim engeli getirmiş ve iyi bir uygulama örneği göstermiştir[983]. Ancak bu yetkinin idari dava gibi uzun süren yöntemler yerine 24 saatlik savcılık veya sulh mahkemesi hâkiminden onay alınması gibi kısa süren bir sürecin öngörülmesi daha isabetli olur. Belirtelim ki erişim engelleme yetkisinin aşılabilir olması[984] genel kullanıcının korunması bakımından bu engelin koyulmasını anlamsız kılmamaktadır.

i. İzinsiz Kripto Varlık Hizmet Faaliyeti ve Türkiye'de Yerleşik Kriteri

Kanun tüm KVHS'lerin sadece izin ile hizmet sağlayabileceğini düzenlemiş ve izinsiz faaliyete ciddi yaptırımlar öngörmüştür. Fakat Kanun'un

---

982 *Türkiye Büyük Millet Meclisi Genel Kurul Tutanağı 28. Dönem 2. Yasama Yılı 95. Birleşim*, 95.

983 *Sermaye Piyasası Kurulu Bülteni 2024/56: Duruşma üzerinde 2024/38 before the Sermaye Piyasası Kurulu* (2024), 9, https://spk.gov.tr/data/675b4cdc8f95db2bd88adb07/2024-56.pdf.

984 Muhammet Durdu, *Mali Egemenlik Boyutuyla Blokzincir Teknolojisi*, 57; Deniz Alp İmamoğlu, *Kripto para birimleri ve türk Hukukunda düzenlenmesi*, 163.

genel ilkelerinden biri olan aşırı engellemenin yapılmaması için vatandaşların yurt dışındaki KVHS'lerle işlem yapmasına imkân veren bir düzenleme yapılması amaçlanmaktadır. Ancak bu durumda KVHS'lere ilişkin düzenlemelerden kaçmak veya düzenlemeleri dolanmak için yapılacak faaliyetlerin engellenmesi gerekmektedir. Zira Türk vatandaşlarına hizmet sağlarken aynı zamanda hiçbir düzenlemeyle muhatap olmamaya çalışmak, KVHS'lerin tercih edeceği bir yöntem olacaktır. Ayrıca Türkiye kripto varlık alanında çok sayıda kullanıcının yatırım yapıyor olması, bu alanda ülkemizde yatırımlar yapılmasını değerlendirme bakımından çoğu KVHS için önemli bir konumda bulunmaktadır. Fakat kripto varlık düzenlemelerinin sadece ülkemizde mukim KVHS'lere uygulanması haksız bir rekabet durumu ortaya çıkarmaktadır. Yurt dışındaki KVHS'ler hem ülkemizdeki vatandaşlara hizmet sunabilmekte hem de düzenlemelere tabi olmaktan kaçabilmektedir. İşte bu noktada kanun koyucu orta yolu bulmak[985] için; "*Türkiye'de yerleşik kişilere yönelik faaliyette bulunulması ya da Kurulca yapılacak düzenlemeler kapsamında kripto varlıklara ilişkin yasaklanmış bir faaliyetin Türkiye'de yerleşik kişilere sunulması da izinsiz kripto varlık hizmet sağlayıcılığı sayılır. Yurt dışında yerleşik platformlar tarafından Türkiye'de iş yeri açılması, Türkçe internet sitesi oluşturulması, sunulan kripto varlık hizmetlerine ilişkin olarak doğrudan ve/veya Türkiye'de yerleşik kişi ya da kurumlar aracılığıyla tanıtım ve pazarlama faaliyetlerinde bulunulması durumlarında*" bu KVHS'lerin de yurt içinde izinsiz hizmet sağladığının kabul edileceğine dair düzenleme yapmıştır[986]. Bir başka ifade ile aslında Türkiye'de hizmet sunmasına rağmen sadece hukuken veya görünürde Türkiye'de yerleşik olmama ile düzenleme alanının dışına çıkılması engellenmiş, fakat bu KVHS'lerin kullanımı yasaklanmamıştır[987].

Türkiye'de yerleşik olma kriteri aslında kripto varlıkların önemli bir sorununa ilişkin kanun koyucunun bir çözüm sunamamasına dair ipucu

---

985 Bu düzenleme ile hem hukuki güvenliğin sağlandığı hem de yurt dışı KVHS'lerden yararlanma imkânın olduğu yönünde bkz. Raşit Tavus, *Blokzincir Sistemlerinde Mağdurun Tespiti*, 251.

986 MiCA genel açıklamasında da benzeri bir düzenleme bulunmaktadır. Bkz. Regulation (EU) 2023/1114 of the European Parliament and of the Council of 31 May 2023 on Markets in Crypto-Assets, and Amending Regulations (EU) No 1093/2010 and (EU) No 1095/2010 and Directives 2013/36/Eu and (EU) 2019/1937, c. 2023/1114, par. 75.

987 Bu yasağa aykırı faaliyetin suç teşkil etmesi fakat bir eylemin suçun unsuru kabul edilip edilmeyeceğinin idarenin düzenleyici işlemine bırakılmasının suçta ve cezada kanunilik ilkesine aykırı olduğu yönünde bkz. Raşit Tavus, *Blokzincir Sistemlerinde Mağdurun Tespiti*, 251 vd.

oluşturmaktadır. Ülkelerin yargı yetkisi dışındaki kurum ve kuruluşlara doğrudan müdahale edemeyeceği açıktır. Fakat kripto varlıklar ile KVHS'ler yargı yetkisinin dışına çıkmak için kolayca çözüm üretebilmektedir. Ülkeler ise bu yargı yetkisi dışına çıkışın önlenebileceği bir düzenleme yapamamaktadır. Fakat yargı yetkisinde olmasa dahi bu tür faaliyetleri izinsiz hizmet sağlama faaliyetine sokmakta ve erişim engeli gibi yaptırımlar ile çoğu kullanıcı açısından işlem yapılması sınırlandırılmış olmaktadır. Böylece yargı yetkisi dışında doğrudan yaptırım uygulanamayacak olsa dahi, dolaylı yollardan vatandaşlarını ve kendi ekonomik bütünlüğünü koruyacak yolların geliştirileceğine işaret etmektedir. Ancak bu etkinliği artırmak amacıyla merkezsiz borsalar için daha kapsamlı (ayna serverların veya önemli nodeların) IP engeli yapılmasına dair daha ciddi çözümler çalışmaların yapılmasına ihtiyaç bulunmaktadır.

j. Sorumluluk Rejimi ve "Mensup" Kavramı

SPKa'nu m. 99/B hükmünün üçüncü fıkrası, hukuka aykırı faaliyet ve borçların ödenememesi durumunda KVHS'lerin sorumlu olduğunu düzenlemektedir. Fıkranın ikinci cümlesi ise, zararın KVHS tarafından karşılanamaması halinde mensupların kusurları oranında sorumlu tutulacağını öngörmektedir. Kanun koyucu bu düzenlemede "ortaklar" veya "çalışanlar" yerine, kanuni tanımı bulunmayan ve oldukça geniş bir ifade olan "mensup" terimini tercih etmiştir[988]. Mensup kavramı; yönetim kurulu üyeleri, müdürler ve çalışanları kapsamakla birlikte, stajyerler veya bağımsız denetçiler bu kapsamın dışında tutulmalıdır. Bankacılık Kanunu'ndaki kullanıma benzer şekilde geniş yorumlanmaya müsait olan bu ifade, hukuki belirlilik ilkesi açısından sorunlu görünmektedir. Nitekim kanunlaşma sürecinde bu hususa yönelik itirazlar ileri sürülmüştür. Ancak komisyon tutanaklarında, bu tercihin bilinçli yapıldığı; "çalışan" veya "ortak" gibi kavramlarla yapılacak bir sınırlandırmanın sorumluluktan kaçınma aracı olarak kullanılabileceği ve bunun engellenmesinin amaçlandığı belirtilmiştir[989]. Bankacılık sektöründeki Yargıtay içtihatları[990] kıyasen uygu-

[988] Şoför dâhil buradaki mensup kavramına girecek şekilde yorumlanabileceği yönünde bkz. Dilara Kankoç Aydın, "Türk Ceza Kanunu ve Bankacılık Kanunu'ndaki Zimmet Suçları ile Karşılaştırmalı Olarak Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcılarda Zimmet Suçu", *Türkiye Barolar Birliği Dergisi*, sy. 178 (2025): 331. Ancak Bankacılık Kanunu kapsamında şoför veya taşeron çalışanının zimmet suçunun faili ve dolayısıyla mensup olmadığı yönündeki kabul için bkz. Dilara Kankoç Aydın, 333.

[989] TBMM, "Bütçe Komisyonu Tutanağı", 179.

landığında[991], dışarıdan hizmet alımı yoluyla çalıştırılan personelin de asli ve sürekli işleri ifa etmesi halinde "mensup" sayılacağı öngörülebilir[992]. Kripto sektöründe danışmanlar (advisors) veya "influencer"lar, şayet borsanın işleyişine fiilen yön veriyorlarsa, fiili yönetim ilkesi gereği mensup sayılma riski altındadırlar. Kanaatimizce, özellikle yazılım geliştiriciler de mensup kavramı şemsiyesi altında değerlendirilmelidir.

SPKa m. 99/B, şahsi sorumluluk konusunda SPKa m. 110/B'ye atıf yapmaktadır. Oysa m. 110/B zimmet suçuna ilişkin iken, m. 99/B borca aykırılık ve haksız fiilleri düzenlemektedir. Bu atıf, düzenlemeyi karmaşıklaştıran bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Kanaatimizce kanun koyucu, öncelikle KVHS tüzel kişisinin kusursuz sorumlu olduğunu, zararın bu yolla karşılanamaması halinde ise mensupların kusur sorumluluğuna gidileceğini ifade etmeyi amaçlamıştır[993]. Ne var ki "durumun gereklerine göre kendisine yükletilebileceği ölçü" gibi ifadelerle, kusur bulunmasa dahi sorumluluk yüklenebilecek bir alan ihdas edilmiştir. Bu durum, hem KVHS tüzel kişiliğinin kusursuz sorumluluğunun açıkça ifade edilmeyerek muğlak bırakılmasına hem de mensupların sorumluluğunda gri alanlar oluşmasına neden olmuştur. İlk cümle incelendiğinde, KVHS'lerin bahse konu durumlarda sorumluluğu, özel bir düzenleme olmasa dahi genel hükümler gereği mevcuttur. Şu hâlde, bunun kanunda ayrıca zikredilmesi, "kanun abesle iştigal etmez" ilkesi gereğince bir kusursuz sorumluluk rejimi ihdas edildiği yönünde yorumlanmalıdır. Ancak kusursuz sorumluluk ilkeleri benimsenirken kurtuluş kanıtı getirme imkânlarının da detaylıca düzenlenmesi gerekirdi. Bilhassa sorumluluk rejiminde sorumlu kişinin sınırla-

990 Yargıtay Ceza Genel Kurulu, 25.09.2018, E. 2014/643, K. 2018/368

991 Anayasa Mahkemesi, diğer mensuplar ifadesinin fail bakımından eşitlik ilkesinde aykırı olmadığını ifade etmiştir. Diğer Mensup, 2010/116 E. 2011/118 K. (Anayasa Mahkemesi 21 Ekim 2011), https://normkararlarbilgibankasi.anayasa.gov.tr/Dosyalar/Kararlar/KararPDF/2011-118-nrm.pdf.

992 SPK Hukuk İşleri Daire Başkanı Sayın Töremiş, komisyon görüşmelerinde Bankacılık Kanunu uygulamasının ve TTK m. 553'ün nazara alınabileceğini her KVHS türü için farklı kriterlerin olduğunu ifade etmiştir. TBMM, "Bütçe Komisyonu Tutanağı", 189. Aksi yönde bkz. Erkam Yılmaz, "Ceza Hukuku Boyutuyla Blokzincir Teknolojisi ve Kripto Varlıklar", 280. Hizmet sözleşmesi dışındaki ilişkilerden dolayı mensup kavramına dâhil olmayacağı yönünde bkz. Arif Duran ve Işıl Işık Sarıkaya, "Türk Hukukunda Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcılarının Yasal Çerçevesi: 7518 Sayılı Kanun ve MiCA Perspektifinden Bir Değerlendirme", 958.

993 Başak Başoğlu, "Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcılarının Tehlike Sorumluluğu", 495; Arif Duran ve Işıl Işık Sarıkaya, "Türk Hukukunda Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcılarının Yasal Çerçevesi: 7518 Sayılı Kanun ve MiCA Perspektifinden Bir Değerlendirme", 958.

rının ve sorumluluk türlerinin açıkça belirlenmesi önem arz etmektedir. Mevcut haliyle kanunun sorumluluk rejiminden tam olarak ne anlaşılması gerektiği belirgin değildir.

k. Bilişim Sistemlerinden Doğan Tehlike Sorumluluğu

SPKa'nu m. 99/B f. 4; bilişim sisteminin işletilmesi, siber saldırı ve bilgi güvenliği ihlallerinden kaynaklanan kripto varlık kayıplarından[994] KVHS'lerin TBK m. 71 (Tehlike Sorumluluğu) uyarınca sorumlu olacağını hükme bağlamıştır. Bu düzenleme ile kanun koyucu, KVHS'leri teknolojinin yürütülmesi ve korunmasında en ağır sorumluluk türüne tabi tutmakta ve her türlü önlemi almaya zorlamaktadır[995]. Bu alanda detaylı çalışmalar yapılması önem arz etmektedir[996]. Nitekim özel bir kanunda düzenleme yapılmadan TBK m. 71'deki genel tehlike sorumluluğuna ilişkin ilk atıf yapan düzenleme özelliğini haizdir.

l. Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcıların Kuruluş ve Faaliyet Esasları Hakkında Tebliğ (III-35/B.1) ile Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcıların Çalışma Usul ve Esasları ile Sermaye Yeterliliği Hakkında Tebliğ (III-35/B.2)

Kripto Kanunu ile SPKu'na tanınan düzenleyici işlem yapma yetkisi çerçevesinde tebliğler yayımlanmaya başlanmıştır. Henüz kanun koyucunun yetki verdiği tüm konulardaki tebliğlerin çıkmadığını belirtmek gere-

---

994 Zincir üstü hatalar (örneğin köprü açığı sebebiyle varlık kaybı) gibi DLT kaynaklı zararlarda KVHS'lerin kendi sistemlerinin işletilmesi ile ilgili olmadığı için sorumluluklarının doğmayacağı ifade edilebilir. Benzeri düşünce için bkz. Fatih Bilgili ve M. Fatih Cengil, *Blockchain ve Kripto Para Hukuku*, 158.

995 Öğretide sözleşmesel ilişkinin tehlike sorumluluğu ile düzenlenmesinin ilginç ve istisnai olduğu ileri sürülmektedir. Başak Başoğlu, "Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcılarının Tehlike Sorumluluğu", 485. Ancak öte yanda Avrupa Birliği açısından sözleşmesel ilişkilerde tehlike sorumluluğu belirlenmesinin olağan olduğu yönündeki görüş için bkz. Marte Eidsand Kjørven, "Current and Future Liability Concepts in European Financial Market Regulation", içinde *Routledge Handbook of Financial Technology and Law*, 1. bs., ed. Iris Chiu ve Gudula Deipenbrock (New York: Routledge, 2021), 186, https://doi.org/10.4324/9780429325670.

996 Bu konudaki çalışmalar için bkz. Furkan Güven Taştan, "Strict Liability of Crypto-Asset Service Providers: Turkish Law's Sui Generis Response to MICA", *European Review of Private Law* 33, sy. 5/6 (Aralık 2025): 1125-44, https://doi.org/10.54648/ERPL2025069; Başak Başoğlu, "Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcılarının Tehlike Sorumluluğu".

kir. Ancak bu çalışmanın yazım tarihi itibarıyla yürürlüğe giren tebliğler, KVHS'lerin kuruluşu ve faaliyet esaslarına ilişkindir. III-35/B.1 ve III-35/B.2 sayılı tebliğler incelendiğinde, birçok düzenlemede bankalara açıkça istisnalar tanındığı görülmektedir. SPKu'nun, bankaların KVHS olarak faaliyet göstermesini teşvik etme eğiliminde olduğu anlaşılmaktadır. Her ne kadar finansal piyasalarda güvenilirliği tesis edilmiş bankaların bu alanda faaliyet göstermesi arzu edilse de, bu kurumların ayrıma tabi tutulması, aynı statüdeki süjeler arasında eşit davranmama sonucunu doğurduğundan eşitlik ilkesine aykırılık teşkil etmektedir. Kanaatimizce, diğer KVHS'lerde aranan şartları taşımayan bankaların KVHS olarak faaliyet göstermesine izin verilmesi, SPKu tarafından hukuka aykırı şekilde faaliyet izni verilmesi anlamına gelecektir. Bu sebeple, eşitlik ilkesine aykırı uygulamalara yol açabilecek düzenlemelerin gözden geçirilmesi önem arz etmektedir. Benzer bir istisna B.1 Tebliği m. 17/10 hükmünde yer almakta olup; Borsa İstanbul A.Ş., İstanbul Takas ve Saklama Bankası A.Ş., MKK, kamu kurumları ve Kurulca belirlenecek diğer kurumların farklı şartlara tabi olduğu düzenlenmiştir.

B.1 Tebliği m. 9/8 ile Kurulun, düzenleyici işlem yoluyla kendisine sınırsız bir takdir yetkisi tanıdığı söylenebilir. Bu tür bir düzenlemenin, kanunun Kurula verdiği yetki sınırlarını aştığı ve hukuken sakat olduğu ifade edilmelidir. Kanaatimizce, idareye bu denli geniş takdir yetkisi veren bir hükmün tebliğ içeriğine dâhil edilmesi isabetli olmamıştır. Benzer şekilde, temel hak ve özgürlükleri kısıtlayan hükümlerin tebliğ ile düzenlenmesi hukuken mümkün değildir. Buna rağmen, bağış sözleşmesi yapma hürriyetine ilişkin sınırlamalar m. 49 ile getirilmiştir[997]. Bu sınırlamalar kanun düzeyinde getirilmediği sürece normlar hiyerarşisi açısından üst norma aykırı nitelik taşımaktadır.

B.1 Tebliği'nde KVHS'lerin kuruluş ve faaliyetine ilişkin hükümler bulunmakla birlikte, kripto varlıkların hukuki niteliğine veya borç ilişkilerine dair düzenlemeler yer almamaktadır. Bu sebeple çalışmamızda bu tebliğe kapsamlı bir yer ayrılmamıştır. Öte yandan B.2 Tebliği, Türk hukuku bakımından çeşitli kripto varlık kategorilerinin oluşmasına zemin hazırlayan düzenlemeler içermektedir. Tebliğin 21 ve 22. maddeleri ile diğer hükümleri incelendiğinde, aşağıdaki kripto varlık türlerinin mevzuatımıza girdiği

[997] Benzeri bir durumun KVHS'lerin anonim şirket olarak kurulma zorunluluğu getirilen B.1 Tebliği m. 5 açısından eleştirildiği görülmektedir. Himmet Koç, "7518 Sayılı Kanunla Getirilen Düzende Kripto Varlıklara Yönelik Bir Analiz", 939.

ve bunlardan bazılarına yönelik yasaklamalar veya farklı kurallar öngörüldüğü görülmektedir:

1. Yasal düzenlemeleri aşacak şekilde veya önemli ölçüde bu amaçla kullanılabilecek nitelikteki kripto varlıklar
2. Proje sahibine tek taraflı olağanüstü hak sağlayacak şekilde oluşturulmuş kripto varlıklar
3. Terörizmin finansmanı ile 7262 sayılı Kanun hükümleri kapsamında ulusal veya uluslararası yasaklı listelerde yer alan kripto varlıklar
4. Cüzdan adreslerini gizleyerek transfer işlemlerine imkân sağlayan nitelikte olan kripto varlıklar
5. Soğuk cüzdanlarda saklanabilir özellikte olan kripto varlıklar
6. Kullanıcısına hak tanıyan kripto varlıklar
7. Arzı sınırlı olan ve arzı sınırsız olan kripto varlıklar
8. Güvenilir sistemleri olan kripto varlıklar
9. Takip edilebilir işlemleri olan kripto varlıklar
10. Herhangi bir nedenle fiyat manipülasyonuna veya dolandırıcılığa yatkın olan kripto varlıklar
11. Değeri algoritmik olarak belirlenen kripto varlıklar
12. Başka bir varlık veya yasal hak sahipliğini temsil eden kripto varlıklar
13. Herhangi bir düzenleyici otoriteden onay almış kripto varlıklar
14. Toplam piyasa değeri 5.000.000.000 dolardan yüksek olan kripto varlıklar
15. Dijital varlıkların temsilini ve sahipliğini kaydetmek için kullanılan, misli olmayan ve benzersiz nitelikteki varlıklar
16. Sadece sanal oyunlarda çeşitli unsurlar oluşturmak ya da temin etmek amacıyla kullanılan varlıklar

Kanaatimizce, listelenecek kripto varlıklar açısından; sadece proje sahibine değil, herhangi bir kişiye veya cüzdana aşırı menfaat sağlayabilecek nitelikte olan ve yaygın akıllı sözleşme standartları dışındaki tüm varlıkların "listelenemez kripto varlık" olarak sınıflandırılması daha isabetli olurdu.

Sadece cüzdan adreslerinin gizlenerek transfer işlemlerine imkân sağlayan "gizlilik coin"lerinin değil, diğer gizlilik odaklı kripto varlıkların da yasaklanması devletin egemenlik yetkisi bakımından önemlidir. Ancak burada SPKu'nun, kanun koyucunun genel amacı doğrultusunda teknolojik gelişmeleri yasaklamaktan kaçındığı ve mümkün olduğunca dış piyasalarla uyumlu bir düzenleme yapmayı hedeflediği kabul edilmelidir. Bu yaklaşımla, hangi cüzdan adresinin işlem yaptığı belirlenebilir olduğu sürece ilgili varlıklar yasaklama kapsamında değerlendirilmemektedir. Dolayısıyla; cüzdan adreslerini gizleyen, işlem miktarını gizleyen, işlemin kendisini gizleyen veya işlemleri karıştıran (mixer) gibi "gizlilik coini" alt türlerinin ortaya çıkacağını öngörmek mümkündür.

Kripto varlıkların soğuk cüzdanda saklanabilir olması, esasen onların herhangi bir cüzdanda saklanabilir olması anlamına gelmektedir. Nitekim bir cüzdanın soğuk veya sıcak olarak nitelendirilmesini belirleyen unsur kripto varlığın türü değil, cüzdanın internete veya diğer ağlara erişim durumudur. Şu hâlde buradaki ayrım; dağıtık defter teknolojileri kullanılmayan, merkezi kayıtların tutulduğu veya açık olmayan zincirler üzerindeki kripto varlıkların borsalarda listelenemeyeceğini ifade etmektedir. Bu düzenleme ile SPKu'nun, teknolojiye uygun olarak merkeziyetsiz kripto varlıkların listelenmesini teşvik ettiği söylenebilir. Böylece kripto varlıklar; "merkezi kripto varlıklar" ve "soğuk cüzdanda saklanabilir kripto varlıklar" olarak ikili bir ayrıma tabi tutulmuştur.

B.2 Tebliği m. 21/2 uyarınca, KVHS'lerin kendi kripto varlıklarını listeleyemeyeceği hükme bağlanmıştır. Bu düzenleme gereğince, örneğin Binance adlı platformun BNB tokenı listelemesi mümkün olmayacaktır. Ayrıca, KVHS'lerin ilk satışını bizzat gerçekleştirdikleri kripto varlıkları da listeleyemeyecekleri kriteri getirilmiştir. Bu düzenleme, yaygın dünya örneklerinden ayrışmaktadır. Nitekim bu kural ile KVHS'lerin "fırlatma tahtası" (launch pad) olarak kullanılması suretiyle piyasaya sürülen kripto varlıkların ilgili platformda listelenmesi engellenmekte, bu durum ülkemizdeki KVHS'leri, Türkiye'de yerleşik olmayan rakipleri karşısında dezavantajlı bir konuma sürüklemektedir. Öte yandan bu düzenlemenin Uluslararası Menkul Kıymetler Komisyonları Örgütü'nün yayınladığı politika tavsiyeleri madde 7 gereğince çıkar çatışmasının önlenmesi hükmü[998] ile

[998] MiCA ise m. 32 ve 72 gereğince özel çıkar çatışması prosedürleri öngörmüş fakat tamamen yasaklayıcı bir düzenleme yapmamıştır.

uyumlu olduğu ifade edilmelidir[999]. B.2 Tebliği m. 51/9 gereğince, KVHS'lerde bulunan müşteri nakitlerinin nemalandırılması sonucu elde edilen faiz veya gelirler, müşteriden yazılı onay alınmak suretiyle KVHS nezdinde tutulabilecektir[1000].

m. TÜBİTAK Kriterleri ve Teknik Standartlar

Kanun'un atfı üzerine TÜBİTAK tarafından hazırlanan kriterler, normlar hiyerarşisindeki yeri tartışmalı olmakla birlikte fiilen bağlayıcı nitelik taşıyan teknik kurallardır. Kanaatimizce yönetmelik düzeyinde etki doğuran bu "adsız düzenleyici işlemler[1001]", birtakım yetki sınırlarını aşmaktadır. Bununla birlikte, "v. 1.1" gibi versiyon güncellemeleriyle kriterlerde sıkça değişiklik yapılabileceği izlenimi oluşmuştur. Rehbere uyum süreci (m. 33) gibi hayati önemi haiz geçiş hükümlerinin sonradan versiyon güncellemesiyle eklenmesi; başlangıçta derhal uyum aranırken sonradan süre tanınması gibi bir tutarsızlık yaratarak hukuki belirlilik ilkesini zedelemektedir.

TÜBİTAK kriterleri, cüzdanları "sıcak" ve "soğuk" olarak tasnif etmekte ve soğuk cüzdanlar için katı izolasyon kuralları getirmektedir. Özellikle hava boşluğu (airgap) mekanizmalarıyla internete bağlı sistemlerden izolasyon zorunlu kılınmıştır. Bu düzenlemeler teorik olarak oldukça sıkı görünmektedir. Ancak Kriterlerin 25. maddesinin 2. fıkrası, bulut bilişim kullanımına ilişkin getirdiği serbestlik ile bu sıkı güvenlik mimarisinde ciddi bir zafiyete sebep olmaktadır. Soğuk cüzdanların temel mantığı izolasyon iken, özel anahtar süreçlerinin bulut sistemlerinde (bir başka ifadeyle üçüncü kişilerin sunucularında) yürütülmesine izin verilmesi, kabul edilemez bir güvenlik açığı oluşturmaktadır.

Dışarıdan hizmet alımında hizmet sağlayıcılardan sadece "taahhüt alınması" ile yetinilmesi, güvenliği kendi oluşturduğu teknik standartlar-

---

[999] The Board Of The International Organization Of Securities Commissions, *Policy Recommendations for Crypto and Digital Asset Markets Final Report*, 25.

[1000] Bankaların saklama hizmeti vermesi durumunda dahi Bankacılık Kanunu m. 63'te yer alan mevduat ve katılım fonu sigortasına tabi olmayacağı (bunun müşteriye ait nakitleri de kapsadığı) yönünde bkz. Himmet Koç, "7518 Sayılı Kanunla Getirilen Düzende Kripto Varlıklara Yönelik Bir Analiz", 935. SPKa m. 35/C f. 4 gereğince kripto varlıklar yatırımcı tazmin hükümlerinin de dışında tutulmuştur.

[1001] Fatma Didem Sevgili Gençay, "Adsız Düzenleyici İşlemlerin Normlar Hiyerarşisindeki Yeri", *Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 63, sy. 2 (2014): 408 vd.

dan ziyade hukuki beyanlara indirgemektedir. Kriterler genel olarak değerlendirildiğinde; ana anahtar ilklendirme dâhil tüm kritik süreçlerin ve transferlerin, bulut sistemlerinde değil, KVHS'nin kendi fiziksel ve izole sistemlerinde gerçekleştirilmesi gerektiği açıktır. Bulut bilişim sözleşmesi sona erdiğinde veri yok etme süreçlerinin detayına kadar inen bir dokümanın, anahtarların bulutta işlenmesine cevaz vermesi büyük bir tezat oluşturmaktadır. Bu bağlamda, Türk kripto varlık ekosisteminin güvenliği için bahse konu bulut istisnasının kaldırılmasına yönelik çalışmaların yapılması elzemdir.

Ayrıca saklama kuruluşları açısından Kriterler m. 26/4 hükmünün uygulanmaması gerektiği kanaatindeyiz. Saklama hizmetinin doğası gereği, her dağıtık defter ağına uygun yapının kurumun kendi bünyesinde oluşturulması gerekir. Bu konuda dışarıdan hizmet alımı yapılması, soğuk cüzdan izolasyon süreçlerini ve güvenli hava boşluğu prensibini ihlal etme riski taşımaktadır. Saklama kuruluşlarının bu kritik fonksiyonu dışsallaştırması (outsourcing) engellenmelidir.

Kriterler, "güvenlik denetiminden geçmiş akıllı sözleşme" kavramını getirmiş ancak güvenli akıllı sözleşmenin ne olduğuna dair somut ölçütler belirlememiştir. Bununla birlikte, açık kaynak kodlu olmayan akıllı sözleşmelerin kullanımı yasaklanmıştır. Bu yasaklama, sistemin şeffaflığı adına olumlu bir adımdır. Kriterler, KVHS'leri "banka" ve "diğer KVHS'ler" olarak tasnif etmekte ve SPK tebliğlerine benzer şekilde aynı statüdeki süjeler arasında bir ayrıma gitmektedir. Her ne kadar bu ayrımın, bankaların BDDK kurallarına tabi olduğunu belirtmek amacıyla yapıldığı görülse de genel olarak idarenin bankalar nezdinde farklı bir yaklaşım benimsediğine dair ipucu verdiği de ifade edilmelidir.

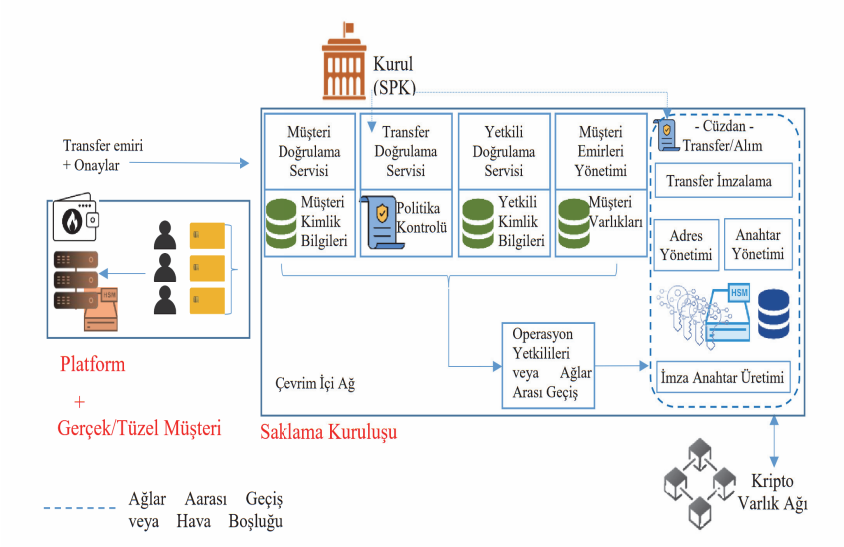
Kriterler, aşağıdaki kripto varlık ve cüzdan türlerini mevzuatımıza dâhil etmektedir:

1. Aktif olmayan soğuk cüzdan
2. Ayrık hesap (cüzdan)
3. Çoklu imza
4. Eşik kriptografisine uygun sözleşme
5. Havuz hesabı (cüzdanı)
6. Kripto varlık kilitleme (staking)

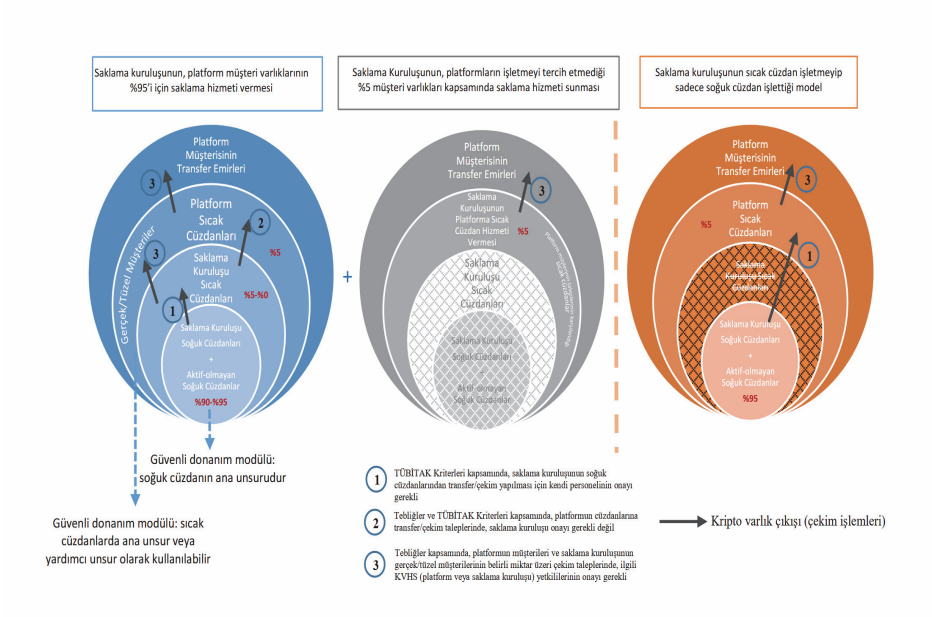
7. Onaylı adres listesi (whitelist)
8. Tohum anahtarı

Kriterler ile getirilen sınıflandırmanın daha ziyade kripto varlıkların teknik özelliklerine, tebliğ ile getirilen türlerin ise hukuki niteliklerine odaklandığı söylenebilir. Özellikle kilitleme (staking) tanımı yapılarak bu tür akıllı sözleşmelerin de kriterlerde yer alması yerindedir. Ancak 28. madde düzenlemesi ile kripto varlıkların nemalandırılmasının sadece sıcak cüzdanda tutulan varlıklarla sınırlandırılması hem kriterler ile getirilen bir özgürlüğün kısıtlanması niteliğinde olup yetki aşımı teşkil etmekte, hem de sıcak cüzdanların daha ziyade anlık müşteri taleplerini karşılamak için hazır tutulması gerekliliği karşısında teknik bir çelişki yaratmaktadır. Bu düzenleme TÜBİTAK'ın yetki sınırlarını aşmaktadır. Zira "staking", teknik altyapı veya bilgi sistemi güvenliği ile doğrudan ilgili bir husus olmaktan ziyade finansal bir ürün tercihidir. TÜBİTAK'ın yetkisi bilgi sistemleri ve teknolojik altyapı kriterlerini belirlemekle sınırlıdır; finansal bir ürünün hangi cüzdan tipinden sunulacağını belirleyerek dolaylı bir ürün kısıtlaması getirmek, yetki gaspı anlamına gelmektedir.

Kriterler ayrıca, düzenlemeye dâhil olmayan ancak bilgilendirme niteliği taşıyan bir rehber de içermektedir. Bu rehberdeki görseller ile sıcak - soğuk cüzdan yönetimi daha anlaşılır hale getirilmiştir. Ancak rehberde; sıcak /soğuk oranının %5 saklama kuruluşu ve %5 platform nezdinde olduğu ve toplamdaki bu %10'luk kısmın birbirine aktarılabilir olduğu izlenimi yaratılmıştır. Oysa düzenlemeler incelendiğinde durumun böyle olmadığı görülmektedir. Gerçekten de düzenlemeler, farklı senaryolarda farklı toplam yüzdelerin sıcak veya soğuk cüzdanda tutulabileceği ihtimallerini içermektedir; ancak bu durum, bir ihtimaldeki oranın diğerlerine de uygulanabileceği anlamına gelmemektedir. Özellikle aşağıdaki Şekil 20 bakımından, oranın %5 olması gerekirken %10 şeklinde belirtilmesi kavram kargaşasına yol açabilecek nitelikte olup rehberin hatalı hazırlandığını göstermektedir.

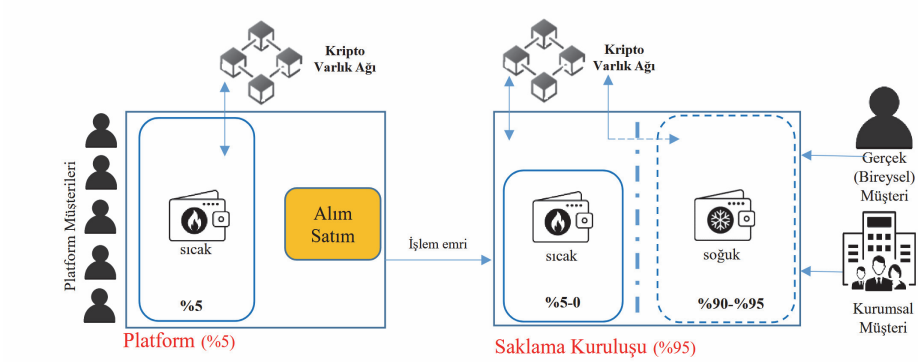


Şekil 18 - Kavramsal Sıcak/Soğuk Cüzdan Yönetimi Modeli[1002]

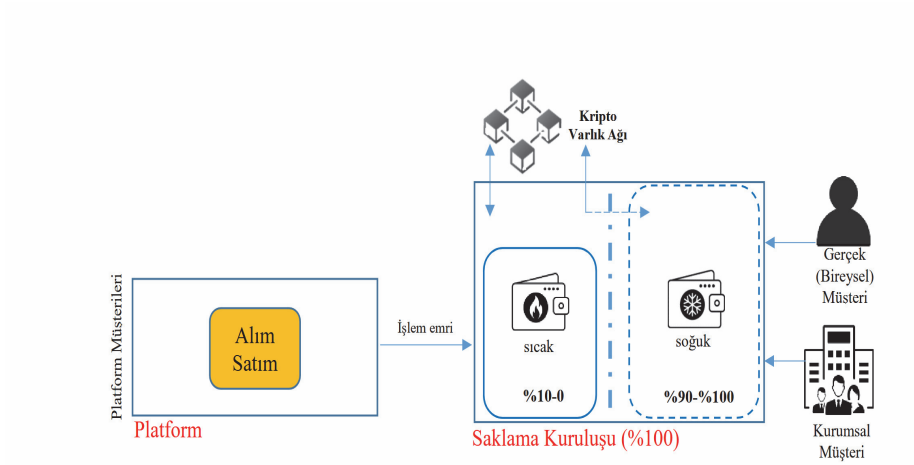


Şekil 19- Soğuk/sıcak cüzdan işletme modelleri[1003]

[1002] *Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcıların Bilgi Sistemleri ve Teknolojik Altyapılarına İlişkin Kriterler*, 39.



Şekil 20 - Platformun %5'i, saklama kuruluşunun ise %95'i işlettiği model[1004]

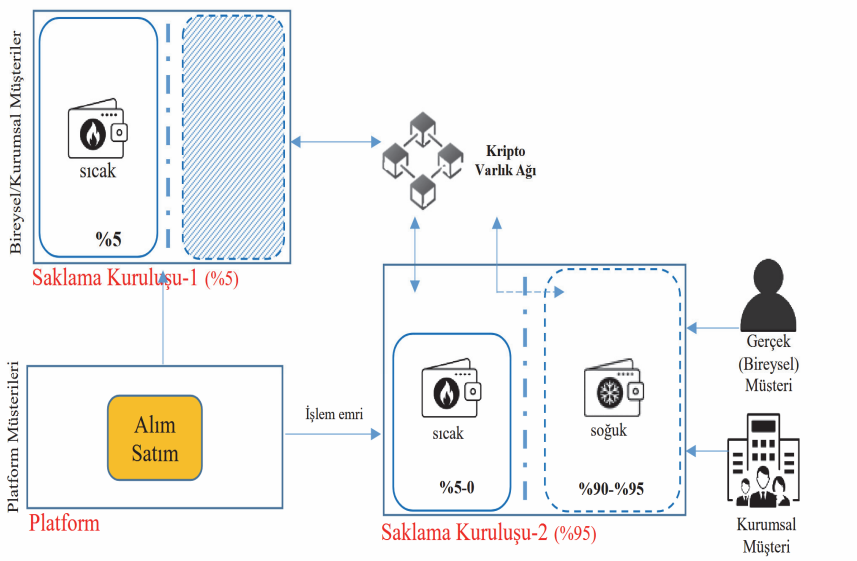


Şekil 21 - Platformun, sadece alım-satım işlerini yaptığı ve kendi sorumluluğuna bırakılan varlıklar dahil tüm saklama hizmetini aynı kurumdan aldığı model[1005]

[1003] *Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcıların Bilgi Sistemleri ve Teknolojik Altyapılarına İlişkin Kriterler*, 40.

[1004] *Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcıların Bilgi Sistemleri ve Teknolojik Altyapılarına İlişkin Kriterler*, 40.

[1005] *Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcıların Bilgi Sistemleri ve Teknolojik Altyapılarına İlişkin Kriterler*, 41.



Şekil 22 - Platformun, sadece alım-satım işlerini yaptığı ve farklı saklama kuruluşlarından hizmet aldığı model[1006]

Kriterler, kripto varlıkların tekniğine dair yerinde ayrımlar yaparak çoklu imza (multi-sig), çok taraflı eşik imzalama (MPC) ve tekil imzalı işlemler arasında bir sınıflandırmaya gitmiştir. Bu ayrım, kripto varlığın özü itibarıyla değil; mülkiyeti, zilyetliği veya hâkimiyeti üzerindeki kontrol mekanizması bakımından önem arz etmektedir. Zira bu ayırımlar ilgili kripto varlık cüzdanının kontrolüne ilişkindir.

Kriterler, özellikle ilklendirme (key ceremony) sürecine - yani anahtarların ilk oluşturulma anına - ayrı bir önem atfetmiştir. Bu yaklaşım son derece yerindedir; zira korunması gereken sadece üretilen özel anahtar değil, aynı zamanda bu anahtarı üreten tohum kelimelerin (seed phrase) de üretim anından itibaren güvenliğidir. Kriterler, ilklendirme sürecinin güvenliğine dair özel maddeler belirleyerek cüzdan güvenliğini temelden sağlama amacı gütmüştür. Ayrıca imzalama süreçlerinde kullanılan üçüncü taraf kütüphaneleri ve donanım yazılım bilgilerinin saklanıp denetime hazır tutulması yükümlülüğü getirilmiştir. Bu düzenleme, olası bir güvenlik ihlalinde teknik kusurun tespiti açısından ispat hukukuna hizmet edecektir.

[1006] *Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcıların Bilgi Sistemleri ve Teknolojik Altyapılarına İlişkin Kriterler*, 41.

Kripto varlık hizmetlerine ilişkin geliştirilen uluslararası standart kurumları kurulduğu görülmektedir[1007]. TÜBİTAK kriterlerini denetleyen sertifikalı denetçilerin yetiştirilmesi ve ayrıca bunların bu kurumlardan sertifikalandırılması yerinde olur[1008].

n. 2024/48 Sayılı SPKu Kararı

SPKu, 19.09.2024 tarih ve 48/1484 sayılı kararı[1009] ile kripto varlık alanında adsız düzenleyici işlem tesis etmiş; bilahare bu kararın 7,10 ve 11. maddeleri dışındaki hükümlerini, tebliğler ile yapılan düzenlemelerde yer alması sebebiyle 2025/15 sayılı karar[1010] ile iptal etmiştir. Yürürlükte kalan maddelerden özellikle 7. madde ciddi sınırlamalar öngörmektedir.

7. madde öncelikle, kripto varlık alanında SPKa ile getirilen düzenlemelerin, diğer kurum ve kuruluşların görev alanına giren düzenlemelerde bir değişiklik yaratmadığını açıkça belirtmektedir. Bununla birlikte, diğer mevzuata aykırı kripto varlıkların Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcılarında (KVHS) listelenemeyeceği hüküm altına alınmıştır. Maddenin (b) bendinde ise henüz SPKa m. 13 gereğince altyapı oluşturulmadan sermaye piyasası aracı niteliğindeki kripto varlıkların ihraç edilemeyeceği ve KVHS'lerde listelenemeyeceği ifade edilmiştir. Burada özellikle "sermaye piyasası araçları ve sermaye piyasası araçları ile ilişkili olarak değeri belirlenen endeksler, çeşitli varlık gruplarının (kripto varlıklar dâhil) bir araya getirildikleri sepetler, kıymetli madenler ile VII-128.3 sayılı Varantlar ve Yatırım Kuruluşları Sertifikaları Tebliği'nde düzenlenen dayanak varlıklara dayalı olarak kripto varlık ihraç edilemez ve platformlarda listelenemez" denilerek örneğin altına dayalı kripto varlıklar ile dövize endekslenmiş kripto varlıkların listelenmesi yasaklanmıştır. Bu kapsamda PAXG ve XAUT gibi varlıklar ile tokenize edilmiş pay senetlerinin satışı ve ihracı da yasak kapsamına girmiştir. Benzer şekilde, "BTCTurk hisse" adı altında sunulan payların kripto varlık olarak satışı da menedilmiştir.

[1007] TÜBİTAK'ında bu standartlardan yararlandığı anlaşılmaktadır. Bkz. Burcu Gündoğan ve Fatih Birinci, "Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcılara Yönelik Ulusal Regülasyon ve TÜBİTAK'ın Görevleri", 50.

[1008] En sık kullanılan standart için bkz. "Cryptocurrency Security Standard", *CryptoCurrency Certification Consortium (C4)*, t.y., erişim 05 Şubat 2026, https://cryptoconsortium.org/standards-2/.

[1009] "Sermaye Piyasası Kurulu Bülteni 2024/48".

[1010] "Sermaye Piyasası Kurulu Bülteni 2025/15", SPK, 2025, https://spk.gov.tr/data/67d32cbf8f95db22d89a403b/2025-15.pdf.

Döviz varantları bakımından bir değerlendirme yapıldığında; varantların vadeli olması, alım satım hakkı sağlaması ve kaldıraçlı olabilmesi karşısında bir dövize endekslenmiş USDT gibi "stablecoin"lerin doğrudan bir varlık olması, dijital temsil niteliği taşıması ve varlığın kendisine sahiplik sağlaması sebebiyle listelenmesi mümkündür. Ancak burada, bir devletin para birimine endeksli çıkarılan "stablecoin"lerin ilgili projedeki hukuki niteliği ayrıca incelenmelidir. Şayet söz konusu varlık döviz varantı niteliğinde ise listelenmesi yasak kapsamındadır.

M. 11 ile tüm kaldıraçlı ve kredili işlemler yasaklanmıştır. Bir diğer ifadeyle, spot piyasa dışındaki piyasalar ülkemizdeki KVHS'lerde hizmet olarak sunulamaz.

2. Diğer Düzenlemeler ve Gelişmeler

Doğrudan Satışlar Hakkında Yönetmelik[1011] m. 5 f. 2 gereğince kripto varlıkların doğrudan satış sistemiyle satışı yasaklanmıştır. Özellikle yüksek getiri vaatleri ve "ponzi" sistemlerine uygunluğu sebebiyle bu yasaklama yerinde olmuştur.

Suç Gelirlerinin Aklanmasının ve Terörün Finansmanının Önlenmesine Dair Tedbirler Hakkında Yönetmelik m. 5 ile tüm KVHS'lere "müşterini tanı" (KYC) süreçlerini uygulama zorunluluğu getirilmiştir. Ayrıca m. 24/A ile kripto varlık transferlerinde yer alması gereken zorunlu bilgiler belirlenmiş, bilhassa 15.000 TL üzerindeki transferlerin çok daha detaylı bilgi içereceğine ilişkin düzenleme yapılmıştır. Ancak bu limit her bir işlem bazında değerlendirileceğinden, örneğin 150 bin TL göndermek isteyen bir kişi bu tutarı 11 eşit parçada gönderdiği takdirde m. 24/A f. 1 b. c uyarınca talep edilen bilgiyi verme zorunluluğuna tabi olmayacaktır.

Mali Suçları Araştırma Kurulu Genel Tebliği (Sıra No: 19) m. 6 f. 5 uyarınca "gizlilik tabanlı kripto varlıklar" şeklinde bir kategori ihdas edilmiştir. Bu tür varlıkları listeleyen KVHS'lerin uzaktan kimlik tespiti yapamayacağı belirtilmiştir. Bunun yanında Mali Suçları Araştırma Kurulu Genel Tebliği (Sıra No: 29) ile KVHS'ler için sıkılaştırılmış tedbirler uygulanmaya başlanmıştır. Bu Tebliğ ile birçok ciddi sınırlama getirildiği söylenebilir. En önemli sınırlama ise stablecoinlerin çekiminin günlük 3 bin, aylık 50 bin dolar ile sınırlandırılmış olmasıdır.

[1011] Doğrudan Satışlar Hakkında Yönetmelik, Resmî Gazete Tarihi: 08.08.2025 Resmî Gazete Sayısı: 32980, erişim 16 Kasım 2025, https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/yonetmelik/7.5.42526.pdf.

Türk hukukunda kripto varlıklara ilişkin düzenleme yaklaşımı bir dönüşüm içindedir. Başlangıçtaki "izle ve gör" yaklaşımından risk odaklı yaklaşıma ve nihayetinde ekosistemi tanımlayan kapsamlı bir regülasyon arayışına geçilmiştir[1012]. Bu yaklaşım değişikliğinin yasama düzeyindeki en somut halkası SPK düzenlemeleri olsa da resmin bütünü henüz tamamlanmamıştır. Özellikle vergi hukuku, icra ve iflas hukuku ve merkez bankası dijital paraları (Dijital Türk Lirası) alanındaki hazırlık çalışmaları, kripto varlıkların Türk hukuk sistemindeki konumunu belirleyecek ipuçları ve düzenlemeler içermektedir.

Bu başlık altında; Dijital Türk Lirası (DTL) faz değerlendirme raporları (2023 ve 2025), Cebrî İcra Kanun Taslağı ve Kripto Varlıkların Vergilendirilmesi Çalışma Grubu Raporu ışığında kripto varlık alanındaki gelecek projeksiyonu yapılmıştır.

Kripto varlıkların geleceği incelenirken Dijital Türk Lirası (DTL) projesi ve faz raporları göz ardı edilemez. Bu raporlarda ısrarla vurgulanan husus, DTL'nin bir kripto varlık olmadığıdır. Kanun koyucunun, dijital merkez bankası paralarını arkasındaki devlet desteği ve zincir teknik süreçleri dolayısıyla kripto varlık olarak nitelendirmediği kabulü önemlidir[1013]. Bu haliyle Türk lirasına endeksli bir stablecoin kripto varlık iken DTL kripto varlık değildir[1014].

DTL izinli zincir sistemini benimsemektedir[1015]. Böylece merkezsizleşmenin azalması sebebiyle hız ve güvenlik sorunları asgariye inecektir[1016]. Bu proje ile teknolojinin getirdiği otomasyonlardan ve akıllı sözleşmelerden sistematik olarak yararlanmak, ancak kripto varlık alanındaki risklerden de uzak durmak amaçlanmaktadır. DTL yine fiziki veya kaydî

[1012] Ayşegül Ciğer ve Ahmet Tılı, *Kripto Varlıklar ile İlgili Uluslararası ve Ulusal Yaklaşımlar*, 74; Fatih Beyguoğulları, "Token Ekosisteminde Vergilendirme", 93.

[1013] *Dijital Türk Lirası Birinci Faz Değerlendirme Raporu* (TCMB, 2023), 10; *Dijital Türk Lirası İkinci Faz İlerleme Raporu*, 2.

[1014] Bu sebeple kripto varlıkların para olabileceğin dair destek alınan görüşler kanaatimizce isabetli değildir. Kripto varlıklar para olabilir fakat dijital merkez bankasının dağıtık defter teknolojisini kullanması sebebiyle değil toplumsal kabul ile olmalıdır. Aksi durumda para olduğu ima eden her ibare devletin diğer birimleri para kabul ettiği anlamına gelecektir. Görüş için bkz. Fatma Özkul ve Ece Baş, "Dijital Çağın Teknolojisi Blokzincir ve Kripto Paralar: Ulusal Mevzuat ve Uluslararası Standartlar Çerçevesinde Mali Yönden Değerlendirme", 70.

[1015] *Dijital Türk Lirası Birinci Faz Değerlendirme Raporu* (TCMB, 2023), 24.

[1016] Bkz. yukarıda dn. 240.

Türk lirasına sabitlenmiş bir varlıktır. Ancak doğrudan para olduğu kabul edilecek ve Ödeme Yasağı Yönetmeliği'ndeki kurallara tabi olmayacaktır.

Programlanabilir ödemeler, paranın belirli şartların gerçekleşmesi halinde (örneğin; malın teslimi, hizmetin ifası, tarihin gelmesi, bir verinin doğrulanması) kendiliğinden, otomatik olarak transfer edilmesini sağlar[1017]. Bu otomasyonlar, esnek kuralların devlet eliyle kesin kurallara dönüştürülmesine vesile olur. Böylece birçok kural otomatik uygulama imkânı bulur. Örneğin bir gayrimenkul satış sözleşmesinde satış bedelinin, tapu devrinin gerçekleşmesi şartına bağlı olarak DTL üzerinden akıllı ödeme ile kurgulanması; bugün blokeli çek veya güvenli ödeme sistemi ile yapılmaya çalışılan işlemi, kod tabanlı ve kesin bir mekanizmaya dönüştürecektir. Bu, borç ilişkilerindeki temerrüt, ifa imkânsızlığı veya güven sorunu gibi riskleri azaltan, işlem güvenliğini artıran bir gelişmedir. Hukukumuzda ifa zamanı ve karşılıklı borç yükleyen sözleşmelerdeki ifa kurallarının bu teknoloji ışığında yeniden yorumlanması gerekir. Bu alanda daha detaylı çalışmaların yapılmasına ihtiyaç bulunmaktadır.

TCMB raporlarında öne çıkan ve kripto varlık düzenlemelerine de ilham verebilecek bir diğer önemli kavram, Kullanıcı Egemen Kimlik (Self-Sovereign Identity - KEK) modelidir. Mevcut bankacılık sisteminde ve kripto borsalarında (KYC), kullanıcının kimlik bilgileri merkezi veri tabanlarında tutulur. KEK modelinde ise kullanıcı kimlik verilerini kendi dijital cüzdanında saklar ve işlem yaparken karşı tarafa sadece gerekli olduğu kadarını (örneğin; doğum tarihini vermeden sadece 18 yaşından büyük olduğunu kanıtlayan veriyi) paylaşır. Sıfır bilgi ispatı vasıtasıyla yapılacak bu işlemler, dolandırıcılıkları azaltacak ve sisteme güveni artıracaktır. Rapora göre, Merkez Bankası işlem tutarlarını görecek ancak kimlikleri göremeyecek; kimlik doğrulamasını ise aracı kurumlar yapacaktır. Bu yaklaşım, kripto varlık ekosistemindeki anonimlik talebi ile devletin suç gelirlerinin aklanmasını önleme yükümlülüğü arasında makul bir denge arayışıdır. Kanaatimizce, gelecekteki kripto varlık düzenlemelerinde, KVHS'lerin de benzer bir "mahremiyet odaklı kimlik doğrulama" altyapısına zorlanması muhtemeldir.

İncelenen taslak kanunlar, çalışma raporları ve strateji belgeleri bir bütün olarak değerlendirildiğinde, Türk hukukunun kripto varlıklar karşısındaki duruşunun başlangıçtaki parçalı yapıdan, bütüncül bir yaklaşıma

[1017] *Dijital Türk Lirası Birinci Faz Değerlendirme Raporu* (TCMB, 2023), 21.

doğru gelişmekte olduğunu söylemek mümkündür. SPK düzenlemeleriyle piyasa aktörleri denetim altına alınarak güvenli liman oluşturulmaya çalışılmakta; Cebrî İcra Kanunu Taslağı ile bu varlıkların cebri icra hukuku içindeki yeri tanımlanarak alacaklıların tatmin hakkı güvenceye alınmakta; Vergi Konseyi çalışmalarıyla mali yükümlülükler netleştirilerek vergi adaleti stratejik bir yaklaşım ile sağlanmaya çalışılmakta; TCMB'nin DTL projesiyle de devletin dijital para alanındaki egemenliği tahkim edilmektedir.

Bu belgelerden çıkarılabilecek temel gelecek projeksiyonları ve ipuçları şunlardır:

- Kanun koyucu, kripto varlıkları tek, katı ve değişmez bir tanıma (sadece eşya veya sadece menkul kıymet gibi) hapsetmek yerine, hukukun her dalı için o dalın amacına uygun tanımlar geliştirme eğilimindedir. İcra hukukunda haczedilebilir ekonomik değer, vergi hukukunda vergiye tabi kazanç unsuru/gayri maddi hak, sermaye piyasasında finansal araç benzeri nitelemesi, teknolojinin gelişimi karşısında hukukun esnekliğini koruması açısından isabetli bir tercihtir.

- Gerek icra taslağında gerekse vergi raporlarında, denetim ve uygulamanın odak noktası KVHS'lerdir. Devlet, merkeziyetsiz sistemleri veya kişisel cüzdanları doğrudan ve tamamen kontrol edemeyeceğinin farkındadır. Bu nedenle, bu ağlara giriş-çıkış kapısı olan merkezi borsaları düzenleyerek ve sorumlu tutarak dolaylı ama etkili bir kontrol sağlamayı hedeflemektedir. Bu düzenleme dahi piyasanın büyük oranda sınırlar içerisinde hareket etmesini sağlamaya yeterli olacaktır.

- Taslaklardaki erişim bilgilerinin teslimi, dijital cüzdanın haczi veya akıllı sözleşme ile ödeme gibi kavramlar, mülkiyet hakkının ve zilyetliğin dijitalleştiğini teyit etmektedir. Hukukumuz, "eşya" kavramını dijital varlıkları da kapsayacak şekilde (veya onlara kıyasen) genişletme ve erişim/kontrol yetkisini mülkiyetin yeni görünümü olarak kabul etme yolundadır.

- Dijital Türk Lirası projesi, DTL'nin izole bir sistem olmayacağını, gelecekte diğer dijital varlıklarla (tokenizasyon, menkul kıymetler, kripto paralar) entegre (atomic swap vb.) çalışabileceği hibrit bir finansal altyapının sinyallerini vermektedir.

Sonuç olarak kripto varlık düzenlemelerinin geleceği, yasaklayıcı değil, düzenleyerek kapsayıcı bir felsefe üzerine inşa edilmektedir. Bu yaklaşım

ve gidişat ise kısaca kripto varlığın tek bir türünün olamayacağını, teknoloji nötr bir yaklaşım sergilenmesi gerektiğini ortaya koyar.

Kripto varlıkların hepsini kapsayacak tek bir düzenlemenin yapılması düşüncesi[1018] karşısında her alanda ayrı, ancak kripto varlıklar özelinde ek düzenlemeler yapılması[1019] iki yol olarak karşımıza çıkmış; Türkiye ise bu yoldan farklı düzenlemeler yapılan yola doğru hareket etmektedir. Bu benzer aktivite benzer risk benzer düzenleme ilkelerine de uygun görünmektedir[1020]. Bu ayrık düzenleme karmaşaya sebep olacağı düşünülse dahi en azından belli alanlarda global birlikte hareketi mümkün kılmaktadır[1021].

III. TÜRK HUKUKUNDA KRİPTO VARLIKLARIN HUKUKİ NİTELİĞİ VE MEVZUATTA YER ALAN KRİPTO VARLIK KATEGORİLERİ

A. Genel Olarak

Kanun koyucunun teknoloji nötr yaklaşımı sonucu, kripto varlıkların hukuki niteliğinin ne olduğu veya olması gerektiği konusunda toptancı bir çözüm bulunmamaktadır. Kripto varlıklar kendi teknolojisinden bağımsız olarak, ilgili kayıt (data) hukuki anlamda neye tekabül ediyorsa varlığın hukuki niteliği de ona göre belirlenmelidir. Bu durum, hukuk düzeni bakımından her somut varlık açısından ayrı bir değerlendirme yapılmasını zorunlu kılar[1022]. Ancak kanun koyucu, SPKa'nu m. 3'te kripto varlıkları 'gayri maddi varlık' olarak tanımlamıştır[1023]. Bu kavramın ne olduğu ifade

---

[1018] Arif Duran ve Işıl Işık Sarıkaya, "Türk Hukukunda Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcılarının Yasal Çerçevesi: 7518 Sayılı Kanun ve MiCA Perspektifinden Bir Değerlendirme", 968.

[1019] Müge Çetin, *Sermaye Piyasası Hukuku Bakımından Kripto Varlıklar* (2023), 295; Mete Tevetoğlu, *Hukuki Yönleriyle Kripto Varlıklar ve Kripto Varlıkların İlk Arzı (Initial Coin Offering)*, 127; H. Ebru Töremiş ve N. Nilay Dayanç Kuzeyli, "Kripto Varlıkların Hukuki Niteliği", 75.

[1020] Financial Stability Board, *High-Level Recommendations for the Regulation, Supervision and Oversight of Crypto-Asset Activities and Markets: Final Report*, Final report (2023), 2, https://www.fsb.org/uploads/P170723-2.pdf.

[1021] Arushi Goel, "Pathways to the Regulation of Crypto-Assets: A Global Approach", World Economic Forum, 2023, 8, https://www3.weforum.org/docs/WEF_Pathways_to_the_Regulation_of_Crypto_Assets_2023.pdf; Iryna Arkhypchenko, *Theoretical and Legal Perspective of Civil Liability in Cryptocurrency Relations*, 12.

[1022] Elçin Aktan, "Milletlerarası Özel Hukukta Blokzincirine Dayalı Akıllı Sözleşmelere Uygulanacak Hukukun Tayini ve Uygulanması", 126.

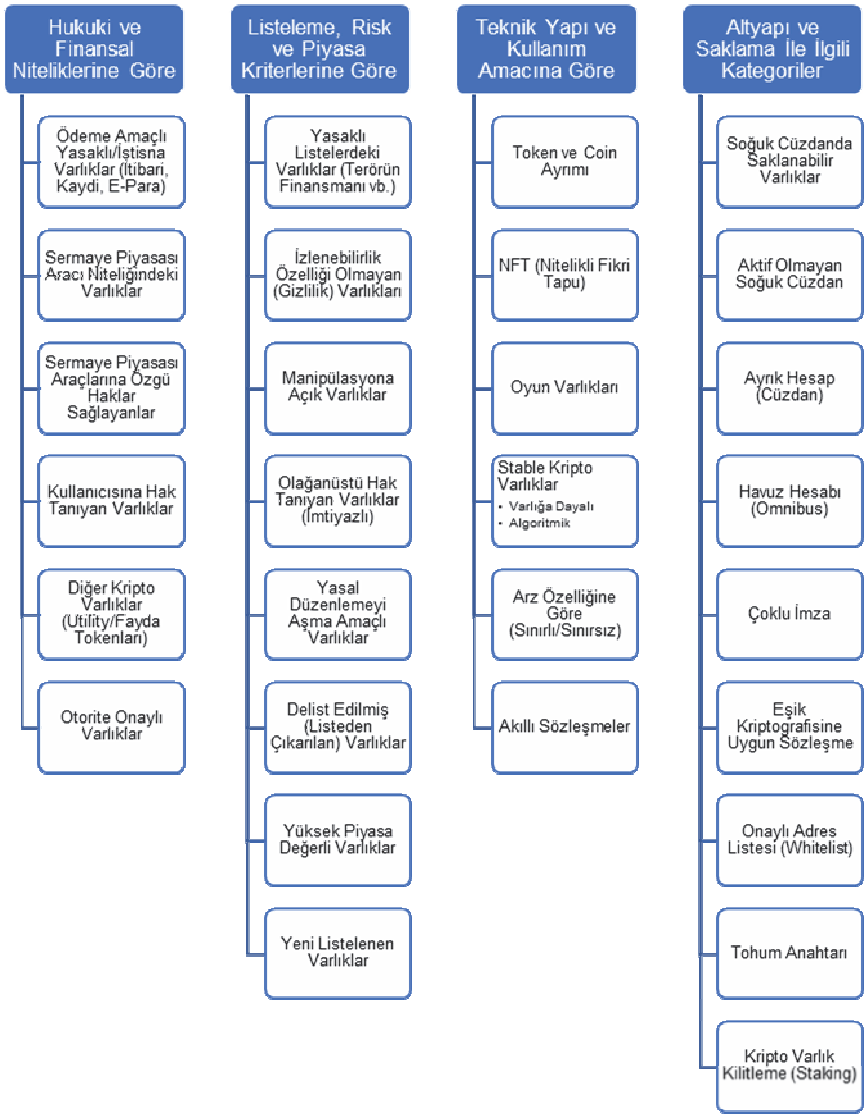
[1023] Bu tanım sonrasında detaylı düzenleme yapılmamış olmasını bilinçli susma ve kıyasa uygun boşluk olarak nitelendiren görüş için bkz. *Non-fungible Token (Nitelikli Fikri Tapu) Raporu*, 43.

edildikten sonra mevzuatta geçen diğer hukuki niteliklerin sonuçları tespit edilmelidir. Ayrıca bazıları varlık niteliği taşımasa dahi, uygulanacak kurallar bakımından çeşitli düzenlemelerde aşağıdaki türler oluşturulmuştur[1024]:

1. Doğrudan veya dolaylı olarak ödemede kullanılan kripto varlıklar ve diğerleri
2. Para olan kripto varlıklar (İtibari para olan kripto varlıklar, kaydi para olan kripto varlıklar, elektronik para olan kripto varlıklar)
3. Menkul kıymet olan kripto varlıklar veya diğer sermaye piyasası aracı niteliğinde olan kripto varlıklar
4. Sermaye piyasası araçlarına özgü haklar sağlayan kripto varlıklar ve diğerleri
5. Token ve Coin
6. Proje sahibine tek taraflı olağanüstü hak sağlayacak şekilde oluşturulan kripto varlıklar ve diğerleri
7. Cüzdan adreslerini gizleyerek transfer işlemlerine imkân sağlayan kripto varlıklar ve diğerleri
8. İşlemleri takip edilebilen kripto varlıklar ve diğerleri
9. Arzı sınırlı kripto varlıklar ve sınırsız arzı bulunan kripto varlıklar
10. Sadece sanal oyunlarda kullanılmak üzere kullanılan kripto varlıklar
11. Değeri algoritmik olarak belirlenen kripto varlıklar
12. Başka bir varlık veya hakkı temsil eden kripto varlıklar ve diğerleri (başka bir varlık veya hakkı temsil eden kripto varlıklar ise bu hakların kullanılabilir olup olmadığına göre bir ayrıma tabi tutulmaktadır)
13. Toplam piyasa değeri 5.000.000.000 $'ın altında olan kripto varlıklar ve toplam piyasa değeri 5.000.000.000$'ın üstünde olan kripto varlıklar
14. NFT'ler

[1024] Aksi yönde bkz. Arif Duran ve Işıl Işık Sarıkaya, "Türk Hukukunda Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcılarının Yasal Çerçevesi: 7518 Sayılı Kanun ve MiCA Perspektifinden Bir Değerlendirme", 940.

15. Akıllı Sözleşmeler
16. Kullanıcısına hak tanıyan kripto varlıklar
17. Yasal düzenlemeleri aşacak şekilde veya önemli ölçüde bu amaçla kullanılabilecek nitelikteki kripto varlıklar
18. Fiyat manipülasyonu ve dolandırıcılığa yatkın kripto varlıklar ve diğerleri
19. Global ölçekteki bir kripto varlık platformu tarafından listeden çıkarılan kripto varlıklar ve diğerleri
20. Düzenleyici otoritelerden izin alınarak ihraç edilen kripto varlıklar
21. Son bir yıl içinde listelenen kripto varlıklar
22. Güvenilir sistemleri olan kripto varlıklar
23. Ulusal veya uluslararası yasaklı listede olan kripto varlıklar ve diğerleri
24. Soğuk cüzdanlarda saklanabilen kripto varlıklar ve diğerleri
25. Aktif olmayan soğuk cüzdan
26. Ayrık hesap (cüzdan)
27. Çoklu imza
28. Eşik kriptografisine uygun sözleşme
29. Havuz hesabı (cüzdanı)
30. Kripto varlık kilitleme (staking)
31. Onaylı adres listesi (whitelist)
32. Tohum anahtarı



Şekil 23 - Türk Hukukundaki Düzenlemelerde Yer Alan Kripto Varlık Türleri

Liste incelendiğinde akıllı sözleşmelerin ayrı birer varlık olup olmayacağı tartışılabilir olsa da kanaatimizce bunlar ayrı bir varlık olarak kabul edilmelidir. Listede 19-24 arasında yer alan varlıkların aslında birer tür olmadığı, ancak hukuki ayrım sağlanarak farklı kuralların uygulanacağı bir

tasnif sonucu oluştuğu ifade edilmelidir. 25-32 arasındaki kavramların ise aslında bir varlık türü olmadığı, fakat bunlara uygulanacak kurallar bakımından bu kavramların önem arz ettiği belirtilmelidir. Bu kavramlar varlık olmasa dahi ciddi hukuki niteleme sonuçları doğurabilecek farklılıklara işaret etmektedir.

Yukarıdaki liste ve mevzuatta tespit edilen tüm türler, esasen kripto varlıkların hukuki niteliğine dair bir sınıflandırma içermemektedir. Ancak varlık türüne dair sınıflandırma olmasa dahi birtakım özellikler hukuki nitelemeyi değiştirebilecek niteliktedir. O halde listede yer alan sınıflarda hukuki niteliği etkileyen kripto varlıkların sınıfları; hukuki niteliği etkileyen kavramlar (*Doğrudan veya dolaylı olarak ödemede kullanılan kripto varlıklar, Para olan kripto varlıklar, sermaye piyasası aracı niteliğinde olan kripto varlıklar, Sermaye piyasası araçlarına özgü haklar sağlayan kripto varlıklar, Sadece sanal oyunlarda kullanılmak üzere kullanılan kripto varlıklar, Değeri algoritmik olarak belirlenen kripto varlıklar, Başka bir varlık veya hakkı temsil eden kripto varlıklar, NFT'ler, Akıllı Sözleşmeler, Kullanıcısına hak tanıyan kripto varlıklar , Çoklu imza, Havuz hesabı, Kripto varlık kilitleme*) ile sadece farklı kuralların ve istisnaların öngörüldüğü varlık ve kavram sınıfları (*Token ve Coin, Proje sahibine tek taraflı olağanüstü hak sağlayacak şekilde oluşturulan kripto varlıklar, Ulusal veya uluslararası yasaklı listede olan kripto varlıklar, Cüzdan adreslerini gizleyerek transfer işlemlerine imkân sağlayan kripto varlıklar, İşlemleri takip edilebilen kripto varlıklar, Fiyat manipülasyonu ve dolandırıcılığa yatkın kripto varlıklar, Arzı sınırlı kripto varlıklar ve sınırsız arzı bulunan kripto varlıklar, Soğuk cüzdanlarda saklanabilen kripto varlıklar, Global ölçekteki bir kripto varlık platformu tarafından listeden çıkarılan kripto varlıklar, Düzenleyici otoritelerden izin alınarak ihraç edilen kripto varlıklar, Son bir yıl içinde listelenen kripto varlıklar, Toplam piyasa değeri 5.000.000.000 $'ın altında olan kripto varlıklar, Yasal düzenlemeleri aşacak şekilde veya önemli ölçüde bu amaçla kullanılabilecek nitelikteki kripto varlıklar, Güvenilir sistemleri olan kripto varlıklar, Toplam piyasa değeri 5.000.000.000 dolardan yüksek olan kripto varlıklar, Aktif olmayan soğuk cüzdan, Ayrık hesap, Eşik kriptografisine uygun sözleşme, Onaylı adres listesi, Tohum anahtarı*) yer almaktadır. Bu sebeple mevzuatta yer alan kripto varlık sınıflandırmalarının hepsinin ayrıca bir kripto varlık türü olduğu ifade edilemeyeceği gibi, aslında teknik veya sektörel, hatta hukuki anlamda sınıflandırmaya giren bir kripto varlık sınıflandırması ifade edilse dahi bunun kripto varlığın hukuki niteliğini değiştirip değiştirmeyeceği farklılık gösterir. Bununla birlikte, ayrı bir hukuki

kurumun uygulanacağı kuralları bulunan (eşik kriptografisine uygun sözleşme örneğinde olduğu gibi) kavramlar da yer almaktadır.

Mevzuattaki bu kavram ve sınıflandırmaların hukuki sonuçları konusundaki belirsizlik sebebiyle çalışmada öncelikle genel hukuki nitelik olan gayri maddi varlık vasfı incelenmiştir. Ardından hukuki niteliği etkileyen türler açıklanmış ve bunlara uygulanacak hukuk kuralları işaret edilmiştir. Son olarak hukuki niteliği etkilemeyen, ancak uygulanacak farklı kuralların bulunduğu sınıflarda mer'i mevzuat açısından hangi kuralların uygulanacağına dair düzenlemenin bulunduğuna ilişkin belirleme yapılmıştır. Düzenleme çalışmaları devam eden bu alanda son olarak öğretide bulunan ve kanaatimizce de önemli olan kripto varlık türlerine dair tartışmalara mevzuatta bulunmasa dahi değinilmiştir.

B. Tüm Kripto Varlıkların Niteliği Olarak 'Gayri Maddi Varlık'

Kripto varlıklar, gayri maddi varlık üst başlığı altında tanımlanmıştır. Kanuna göre kripto varlıklar değer veya hak ifade eden gayri maddi varlıklardır. Ödeme Yasağı Yönetmeliğine göre ise sadece kripto varlıkların gayri maddi varlık olduğu ifade edilmiş ve dışlama yöntemi ile yönetmeliğin kapsamı belirlenmiştir[1025]. Ancak bu tanımlama, bir çözümden ziyade, hukuki nitelendirme sorununun başlangıç noktasını teşkil etmektedir[1026]. Zira gayri maddi varlık nitelemesi, bu varlıkların ne olmadığını belirtmekle birlikte, pozitif hukukta ne olduğunu, hangi mülkiyet rejimine tabi tutulacağını ve borç ilişkilerinde nasıl bir fonksiyon icra edeceğini tam olarak açıklığa kavuşturmamaktadır[1027]. Değer veya hak ifade eden nitelemesiyle

---

[1025] H. Ebru Töremiş ve N. Nilay Dayanç Kuzeyli, "Kripto Varlıkların Hukuki Niteliği", 274.

[1026] Benzeri yönde bkz. Himmet Koç, "7518 Sayılı Kanunla Getirilen Düzende Kripto Varlıklara Yönelik Bir Analiz", 918; Müge Çetin, "GÖNÜLLÜ KARBON PİYASALARINDA BLOKZİNCİR UYGULAMALARI VE KARBON KREDİSİ NFT'LERİN HUKUKİ NİTELİĞİ", *İnönü Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, sy. Advanced Online Publication (Aralık 2025): 311, https://doi.org/10.21492/inuhfd.1790037. Vergi hukuku yönünde de uygun olmadığı yönünde bkz. Tayfun İçten, "Kazanç Vergileri Yönünden Kripto Varlıklar", 67.

[1027] *Non-fungible Token (Nitelikli Fikri Tapu) Raporu*, 43.Bu tanımın kripto varlıkları sabit hukuki bir sınıfa sokmadığı yönünde bkz. Ayşe Coşkun, "Kripto Para Birimlerinin Yasal Sınıflandırılması ve Düzenlenmesi: Türkiye ve Avrupa Birliği'nde Karşılaştırmalı Bir Analiz" (Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Adli Tıp ve Adli Bilimler Enstitüsü, 2025), 32, https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=5NNqZKwwGohPh6_KCcfpge9s-9UPEqLdJHKDkoiMg__v2UvuKMYkgs-4qjN5J_u.

kripto varlıkların kanun kapsamında bir tanım mı yoksa tüm kripto varlıkların sadece değer veya hak ifade edebileceği anlamında mı yorumlanacağı açık değildir. Değer ifade etmesi bakımından değerin maddi mi olduğu manevi değerleri de kapsayıp kapsamadığı hususları belirli değildir. SPKa gibi bir kanunda düzenlenen varlığın da manevi değerini de içine alacak şekilde tanımlanması güçtür. Öte yandan hak ifade etmesi kıymetli evrak gibi temsili[1028] bir yapıda mı olduğu yoksa ilgili varlığın bir hak mı olduğu da belirli değildir. Hak ifade etmesinden kastın hukuken korunan bir menfaati içermesi mi kripto varlıkların hukuken korunan bir menfaat mi olduğu açıklanmamıştır[1029]. Kaldı ki bu tanım ile hangi kuralların uygulanması gerektiği konusunda tartışma bulunan hallerde, kanun koyucunun kıyasen uygulamayı dahi engellemek isteyip istemediği sorununu gündeme getirmektedir. Şöyle ki; bu kavram ile halihazırda genel kabul gören taşınır eşya hükümlerinin kıyasen uygulanmasına gayri maddi varlık tanımı ile açık kapı bırakıp bırakmadığı ayrıca değerlendirilmelidir[1030]. Zira öğretideki hâkim görüş kripto varlıkların eşya olamayacağı, fakat eşya hükümlerinin kıyasen uygulanacağı yönündedir.

Bir şeyin gayri maddi olması, onun duyu organları ile özellikle de dokunma duyusuyla algılanamadığını ifade eder. Teknik olarak bu niteleme doğru olsa dahi Türk hukuku bakımından hangi hukuki kurumların uygulama bulacağına işaret etmemektedir. Maddi mal (tangible good) – gayri maddi mal (intangible good) ayrımı esas alındığında ilgili şeyin fiziki dünyada bir yer kaplamaması, beş duyu ile algılanamamasının kastedildiği kabul edilebilir[1031]. Gayri maddi mallar genellikle fikri mülkiyet hukuku (telif hakları, patentler, markalar) kapsamında özel düzenlemelere tabi tutulmuştur. Ancak kripto varlıkların tamamı klasik anlamda birer fikir ve sanat eseri veya sınaî mülkiyet hakkı değildir[1032]. Bu varlıklar, dağıtık defter teknolojisi üzerinde tutulan, kriptografik

[1028] Bkz. Aşağıda " c) Vasıta Varlıklar (Temsil)"

[1029] Öğretideki bir görüşe göre kripto varlıklar üzerinde hak kurulamaz. Bu görüşler ve tartışmalar için bkz. Mesut Serdar Çekin, "Kripto Varlıklar Üzerinde Gerçekleştirilen İşlemlerin Borçlar Hukuku ve Eşya Hukuku Açısından Değerlendirilmesi", 2022, 7 vd.

[1030] Bu konudaki tartışma için bkz. Yağmur Nisa Aksu, "Kripto Paranın Uluslararası Ticari Sözleşmelerde Ödeme Aracı Olarak Kullanılması ve Bundan Doğan Uyuşmazlıkların Çözümü", 25 vd.

[1031] Arif Kalkan, *Tüketici Hukukunda Ayıplı Maldan Doğan Sorumluluk*, 97.

[1032] Ahmet Akif Demirbaş, *Kripto Varlıkların Sermaye Piyasası Hukuku Açısından Değerlendirilmesi*, 130.

şifrelemeyle korunan ve "eşler arası" (peer-to-peer) transfer edilebilen dijital değerlerdir. Burada 'mal' kavramı dahi kullanılmayarak, kripto varlıkların çok farklı hukuki niteliklere sahip olabileceği kanun koyucu tarafından vurgulanmıştır. Ancak bu çatı kavrama uygulanacak kuralların belirlenmemiş olması ve kavramın ilk kez kullanılıyor olması, öğretideki tartışmaları daha da alevlendirecek ve bir çözüm üretmeyecektir[1033]. Şu hâlde kanun koyucunun bu kavramın kullanımı ile amaçladığı husus, kripto varlıkların toptancı bir hukuki niteliğinin olmayacağının kabulüdür. Bu varlıkları ayrı bir hukuki varlık kategorisine sokarak yeni düzenlemelerin yapılacağına dair ipucu sunmaktadır. Kaldı ki bu düzenlemelerin yapılmadığı durumda, bilinçli bir boşluğun varlığı ifade edilebilir. Böylece bu boşluk kıyasen veya hâkimin hukuk yaratmasıyla doldurulacaktır. Sonuç olarak bu belirsiz durumun bekle-gör sürecinin tamamen sona ermemesi halen düzenlemeler bakımından geçiş sürecinde bulunduğumuz şeklinde yorumlanmalıdır.

Bu kavram halen bünyesinde şu sorunları barındırmaktadır:

1. Bu varlıklar üzerinde mülkiyet hakkı kurulabilir mi? Yoksa bu varlık ile süje arasındaki ilişki başka bir hakkı mı içerir?
2. Mülkiyet hakkının kurulduğu varsayımında bunun nakli (devri) hangi kurallara tabidir? Taşınır mülkiyetinin devrine ilişkin zilyetliğin nakli mi, yoksa alacağın temliki gibi başka kurallar mı uygulama alanı bulur?
3. Bu haklar mutlak bir hak mı içerir, yoksa nisbi hak niteliğinde midir? Dahası, özellikle zincir üstü açık işlemler dikkate alındığında etkisi güçlendirilmiş nisbi hak mıdır?
4. Bu varlıkların herhangi bir sebeple aynen iadesi mümkün müdür? Yoksa sadece tazminat talebi mi söz konusu olabilir?

Görüldüğü üzere, bu ve benzeri soruları çoğaltmak mümkündür. Bu soruların, kavramın sonuçları ve bağlantıları dikkate alındığında kesin bir çözümünün olmadığı anlaşılabilir. Sonuçta kanun koyucunun amacı, tüm kripto varlık çeşitlerine tek bir niteleme yapmak değildir. Ancak bu varlık

[1033] Gayri maddi varlık ifadesinin vergi hukuku için gayri maddi hak olarak anlaşılacağı yönünde bkz. Ökkeş Yücel, "Dijitalleşen Ekonomide Kripto Varlıkların Vergilendirilmesi", 237. Soğuk cüzdandaki varlıkların eşya sıcak cüzdandakilerin alacak hakkı, fikrî hak, fikri hak benzeri, hukuken anlam ifade etmeyen maddi fiil olabileceği yönünde bkz. Ömer Faruk Demir, "Kripto Varlık Alacağına Dair Cebrî İcra Takibi", 87.

türüne özgü durumların, emredici kurallar ile olmasa dahi en azından yedek hukuk kuralları ile düzenlenmesi yerinde olacaktır.

Gayri maddi varlık kategorisi, mülkiyet hukuku bağlamında henüz yeni bir varlık türü olarak düzenlenmiş değildir. O halde kripto varlıkların eşya sayılmasına veya buna yönelik eleştirilere dair tüm sorunlar olduğu gibi devam eder[1034]. Cismanilik unsuru bulunmadığı veya kanun ile ayrı bir varlığın eşya sayılacağına dair açıkça düzenleme bulunmadığı için kripto varlıkların eşya olması mümkün değildir. Ancak tek sorun cismanîlik unsurunun karşılanmaması da değildir. Klasik eşya hukuku, şeyin görünürlüğü (aleniyeti) ilkesine dayanır. Oysa kripto varlıklar görünür değildir. Pseudo-anonim (yarı anonim) özellikler taşıyan kripto varlıklar, örneğin şeyi elinde tutan kişinin malik olduğu ilkesinin uygulanmasını da engeller[1035]. Eşya, üzerinde fiili hakimiyeti gerektiren bir kurumdur. Fakat kripto varlıklar üzerinde klasik anlamda zilyetlik bulunmamaktadır[1036]. Zilyetliğin devri mümkün olmaz ise bu varlıkların devri nasıl gerçekleşecektir?[1037] Çözüm olarak burada zilyetliğin farklı bir türü olan 'dijital varlık zilyetliği' düzenlenebilir[1038]. Kanaatimizce eşya olmasa dahi kripto varlıklar üzerinde özel anahtar ile fiili hâkimiyet kurulması mümkündür[1039]. Bu sorunlardan anlaşıldığı üzere, yeni varlık kategorisinin klasik hukuk kurallarıyla ilişkisinin

---

[1034] Gayri maddi varlık tavsifi ile artık kripto varlıkların eşya olmadığının kanunen kabul edildiği yönünde bkz. Yağmur Nisa Aksu, "Kripto Paranın Uluslararası Ticari Sözleşmelerde Ödeme Aracı Olarak Kullanılması ve Bundan Doğan Uyuşmazlıkların Çözümü", 25.

[1035] Sıla Saygıoğlu, "Kripto Varlıkların Medeni Hukuk Bağlamında İncelenmesi", 82.

[1036] Buğra Mertcan Koç, "Kripto Varlıkların Hukuki Niteliği", 123; Ece Ergün, "Karşılaştırmalı Hukuktan Örneklerle Dijital Varlıkların Türk Miras Hukukuna Etkisi", 152; Sıla Saygıoğlu, "Kripto Varlıkların Medeni Hukuk Bağlamında İncelenmesi", 102.

[1037] Bu alanda boşluk olduğu konusunda bkz. Sıla Saygıoğlu, "Kripto Varlıkların Medeni Hukuk Bağlamında İncelenmesi", 99.

[1038] Sıla Saygıoğlu, 101.

[1039] Emre İkbal Açıkgöz, "Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcılarda Zimmet Suçu", *Bilişim Hukuku Dergisi* 7, sy. 2 (Aralık 2025): 33, https://doi.org/10.55009/bilisimhukukudergisi.1814679. Öğretide bir görüşe göre kripto varlıklar üzerinde hâkimiyet kurulamadığı gibi devri de mümkün değildir. Keza bir sicildeki kayda zilyetliğin olması mümkün değildir. Mesut Serdar Çekin, "Kripto Varlıklar Üzerinde Gerçekleştirilen İşlemlerin Borçlar Hukuku ve Eşya Hukuku Açısından Değerlendirilmesi", 2022, 14. Kripto varlıkların zilyetliğinin hamiline yazılı kıymetli evrakın malikinin zilyetliğinde olması gibi özel anahtar da hak sahibinin zilyetliğinde kabul edilebileceği yönünde bkz. Özlem Ata Polat, "Dağıtık Defter Teknolojisine Dayalı Kıymetli Evrak Düzenlemeleri ve Bu Düzenlemelerin Menkul Kıymetlerin Kıymetli Evrak Niteliğine Etkisine İlişkin Bir Değerlendirme", *Banka ve Ticaret Hukuku Dergisi* 39, sy. 2 (2023): 330.

açıkça düzenlenmesi gerekir[1040]. Kanun koyucunun bu varlıkları klasik kurallardan ayrı bir yere konumlandırması karşısında, bu yeni kavramın eski kurallarla ilişkisi ve mukayesesinin yapılması zorunluluğu devam etmektedir. Bir diğer ifadeyle, bu varlık kategorisine özgü çok detaylı düzenlemelerin yapılması tercih edilmese dahi klasik varlıklar içerisindeki yerinin detaylıca belirlenmesi gerekir. O halde kanun koyucunun ayrı bir kanun ile bu varlıkları düzenlemesi ve klasik kurallar ile ilişkisini ortaya koyması gerekliliği göz ardı edilemez.

Çalışmanın kaleme alındığı tarih itibariyle mevcut olan düzenlemeler esas alındığında, gayri maddi varlık kategorisinin bu varlıkları mülkiyet hukukundan ziyade borçlar hukuku veya fikri mülkiyet benzeri bir alana doğru yönlendirdiği ifade edilebilir. Fakat bu yaklaşım, varlıkların dijital bir emtia veya dijital bir taşınır olduğu birçok durumu açıkta bırakmaktadır.

Kanun koyucunun bu varlıkları düzenleme dışında kalmayacak şekilde ele alması, neredeyse tüm hukuk kurallarının dijital anlamda yeniden düzenlenmesini gerekli kılar. Bu çapta büyük bir düzenleme kanaatimizce gerekli olmadığı gibi verimli bir çözüm de olmaz. Hiçbir düzenleme yapılmadığında ise ortada bulunan boşluğun nasıl doldurulacağı soru işareti olarak kalır. Her ne kadar boşluk doldurma kuralları uygulanabilir olsa da alanın uygulayıcıya bırakılması, kripto varlıklar ile devletin stratejik yaklaşımının uyumlu olmasını kontrol edilemez bir hale getirebilir. Öte yandan diğer bir seçenek olarak kanun koyucu, bu varlıklar ile ilgili daha fazla sorun çıkaran düzenlemeler yapmak yerine varlıklara dair "teknoloji nötr" bir yaklaşım sergileyebilir. Bu yaklaşım detaylı düzenleme yapmamayı gerektirir, ancak varlığın somut olay analizine göre uygulanacak kuralların belirlenmesini uygulamaya bırakır. Teknolojinin ne olduğuna bakılmaksızın teknolojinin hangi varlığı içerdiğine bakıldığı bu yaklaşım, özellikle Anglosakson hukukunda olduğu gibi içtihat temelli sistemlerde belki daha az soruna sebep olur. Ancak Roma-Germen hukuk sistemine dâhil olan ülkelerde, güçlü ve sarsılmaz birtakım kurallar ile teknolojinin getirdiği kuralların çatıştığı da göz ardı edilemez. O halde kanun koyucu kanaatimizce teknoloji nötr yaklaşımı esas almalı, fakat özellikle kanun koyucu-

[1040] SPKa açıkça sermaye piyasası araçlarının kripto varlık olarak çıkarılmasının mümkün olduğunu düzenlemesine karşın pay senedi ve kripto varlığın ayrı ayrı devredilmesi gerektiği tekinin devrinin diğerini devir anlamına gelmediği görüşü için bkz. Gülsu Elmas, *Ticaret Şirketlerinde Kripto Para*, 157.

nun bir tercih yapmasını zorunlu kılan ve teknolojinin arkasındaki varlıklar ile hukuk düzeni arasındaki alana engel çıkaran konuların düzenlenmesi daha doğru olur. Bu noktada aşırı düzenleme yapmamak yerindedir; ancak ilkesel düzenlemeler yapılarak yorumlama ve boşluk doldurma gibi uygulama faaliyetlerinin devlet stratejisine uygunluğu sağlanmalıdır.

Gayri maddi varlık kavramı eşya hukukundaki sorunları taşımaya devam etse de bu durum, varlıkların kural olarak devredilebilir olması ve ekonomik değerinin bulunması gerçeğini değiştirmez[1041]. Bu nedenle gayri maddi varlıkların borçlar hukukuna teknoloji nötr olarak uyum sağlaması daha kolay olur. Fakat burada bu varlığın arkasında bir hak mı, alacak mı, ekonomik değer mi, para mı, yoksa dijital mal mı olduğu önem arz eder. Eğer söz konusu varlık, varlığa dayalı tokenlarda olduğu gibi ihraççıya ileri sürülebilecek bir hakkı içeriyorsa (stablecoinler, merkez bankası dijital paraları, şirketin kâr payından alacağı temsil eden menkul kıymet tokenları gibi) devrinde alacağın temliki hükümleri uygulanmalıdır[1042]. Nitekim bunlar bir alacak hakkı niteliğindedir. İmza veya imza yerine geçen bir unsur olmadan devri mümkün olmayan bu şekil şartı sebebiyle işlemleri geçersiz saymak, kripto varlıklarda ve zincir üstü işlemlerde normun koruma amacına aykırılık teşkil eder[1043]. Tüm transferler için ayrıca yazılı sözleşme yapılması koşulu aranırsa, anlık yapılan binlerce işlem geçersiz kabul edilir. O halde kanun koyucu bu alanda şekil şartına ilişkin özel düzenleme yapmalı veya uygulayıcılar zincir üstü kayıtların yazılı

[1041] Ece Ergün, "Karşılaştırmalı Hukuktan Örneklerle Dijital Varlıkların Türk Miras Hukukuna Etkisi", 264; Eylül Balıkçı, "Dava ve Takip Konusu Olabilmesi Bakımından Kripto Paralar", 300; Nesibe Kurt Konca ve Seyhan Selçuk, "Kripto Varlık Alacaklarına İlişkin Davalarda Görevli Mahkeme", 92; Ayşe Ece Acar, "Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcıları Yedindeki Kripto Paraların İcra ve İflas Kanunu M. 89 Hükmü Kapsamında Haczi ve Paraya Çevrilmesi", 432; Gökmen Sezgin, *Takibin ve Haczin Konusu Bakımından Kripto Paralar* (2023), 114.

[1042] Feride Hilal İmal, *Hukuki Açıdan Stable Coin*, 136.Kripto varlıkların devrinde alacağın temliki hükümlerinin kıyasen uygulanması gerektiği yönünde bkz. Baver Mazlum Mert, "Blockchain Teknolojisine İlişkin Kanunlar İhtilafı Meseleleri" (Türk-Alman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2024), 156. Bu noktada merkezi bir kurum tarafından ihraç edilmediği için alacağın temliki uygulanmayacağı yönündeki görüş için bkz. Elçin Aktan, "Milletlerarası Özel Hukukta Blokzincirine Dayalı Akıllı Sözleşmelere Uygulanacak Hukukun Tayini ve Uygulanması", 111.

[1043] Blokzincir işlemlerinin şekil şartını taşımadığı için alacağın devrinin yapılmasının mümkün olmadığı yönünde bkz. Mesut Serdar Çekin, "Kripto Varlıklar Üzerinde Gerçekleştirilen İşlemlerin Borçlar Hukuku ve Eşya Hukuku Açısından Değerlendirilmesi", 2022, 20; Yunus Emre Bayzan, "Hukuki Açıdan Kripto Varlıklar", 64.

şekil şartı yerine geçtiğine dair bir yorum yapmalıdır. Aksini direten herhangi bir uygulama veya düzenleme, bu alanda sorun çözen değil, soruna sebep olan bir düzenleme olacaktır.

Kripto varlık herhangi bir merkezi otoriteden veya ihraççıdan bir hak doğurmuyorsa (örneğin Ether veya Bitcoin devri) alacağın devri hükümleri uygulama bulamaz. Bu durumda bu varlıkların devrinde taşınır satışı hükümlerinin uygulanıp uygulanmayacağı tartışmalıdır. Fakat hâkim görüş uyarınca ekonomik değeri olan her türlü varlığın para karşılığı devrinde satış sözleşmesi kuralları uygulama bulur[1044]. Bu durum hukuken geçerli bir para birimi ile kripto varlık alımı hali için geçerlidir[1045]. Ancak kripto varlık ile bir mal veya hizmet alınıyorsa ve bunlar para niteliğinde kabul ediliyorsa kripto varlıklar "semen" olur; para niteliğinde değilse trampa sözleşmesinin konusunu oluşturur[1046]. Öğretide Ödeme Yasağı Yönetmeliği gereği kripto varlıkların semen olamayacağı ifade edilse[1047] dahi kanaatimizce bu düzenleme ödeme sistemlerine ilişkin teknik bir düzenlemedir. Bu yasak sadece ödeme sistemlerinde kripto varlık kullanımını engeller. Fakat ödeme sistemine entegre edilmeden kripto varlıkların doğrudan borç ilişkilerinde semen olarak kullanımı mümkündür ve bu sözleşmelerde de satış sözleşmesine dair kurallar uygulama bulur. Kripto varlık para niteliğinde olmadığı durumda trampa sözleşmesine dair kurallar uygulama bulsa dahi, kripto varlığın temel amacı ekonomik değer nakline ilişkin ise TBK m. 283 gereğince uygun düştüğü ölçüde satış sözleşmesinin kurallarının uygulanacağı atfı da nazara alınarak yine satış sözleşmesi kuralları uygulanmalıdır. Sözleşme kripto varlık ile kripto varlık değişimi ise ve bunlardan biri semen niteliğinde kabul edilirse, kanaatimizce yine satım sözleşmesi doğrudan uygulama bulacaktır.

Değinilmesi gereken bir diğer durum ifa imkânsızlığıdır. Esasen dijital varlıkların yok olup olmayacağı tartışılabilir olsa da borçlu bakımından

---

[1044] Baver Mazlum Mert, "Blockchain Teknolojisine İlişkin Kanunlar İhtilafı Meseleleri" (Türk-Alman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2024), 222. Detaylı tartışma için bkz. aşağıda dn. 1038.

[1045] Buğra Mertcan Koç, "Kripto Varlıkların Hukuki Niteliği", 126.

[1046] Kripto varlık karşılığı taşınmaz alınıyorsa burada isimsiz sözleşme olduğu yönündeki görüş için bkz. Rüveyda Çelik, *Türk Borçlar Hukukunda Akıllı Sözleşmeler ve Tabi Olduğu Hükümler*, 116 dn. 458. Ancak kanaatimizce ödeme amaçlı kripto varlıklar para niteliğinde olduğu için burada isimsiz bir sözleşme bulunmamaktadır.

[1047] Kripto varlıkların para olmadığı görüşü ve karşı görüş için bkz. aşağıda dn. 1038.

sübjektif imkânsızlık hali, özel anahtarın kaybedilmesi ile mümkündür. Ancak NFT gibi parça borcu niteliğinde olmayan varlıkların piyasadan alınıp ikamesi mümkün olduğu için, bir diğer ifade ile cins borcu niteliğinde olacak çoğunluk kripto varlık için imkânsızlığın oluşması mümkün değildir[1048].

Kanun koyucu gayri maddi varlık nitelemesi ile kanaatimizce kripto varlıkların sadece bir veri veya bilgi olduğu görüşünü reddetmektedir. Bu varlıklara ayrı bir kategori ihdas ederek, bizim de katıldığımız görüş doğrultusunda sui generis bir varlık kategorisini hukukumuza kazandırdığı ifade edilmelidir[1049].

C. Hukuki Niteliği Etkileyen Kripto Varlık Türleri

Yukarıda belirtildiği gibi kripto varlıklar, gayri maddi varlık olarak nitelendirilmiş olsa dahi bu hukuki niteliğin hüküm ve sonuçları düzenlenmediği için aslında henüz sadece bir isimlendirme olduğu kabul edilmelidir. Bu durumda yapılan düzenlemelerde doğrudan veya dolaylı olarak kripto varlıkların hukuki niteliği değiştirdiği kabul edilen türlerinin ne olduğu belirlenmelidir. Kanaatimizce kripto varlıklar Türk hukukunda para, sermaye piyasası aracı, senet ve sözleşme niteliğinde olabilir. Her ne kadar kanaatimizce eşya kabul edilebilir olsa dahi eşyaya ilişkin hükümlerin yapısının maddi varlıklar nazara alınarak düzenlenmesi karşısında eşya hukuku hükümleri doğrudan uygulanamaz. Bu sebeple hukuki nitelik eşya olsa dahi eşyaya ilişkin hükümler kıyasen ve uygun düştüğü ölçüde uygulanabilir yapıdadır. Bu sebeple bu başlık altında eşya niteliğine değinilmemiştir[1050].

1. Para

Günlük hayatta sıkça kullanılan kavramların bir bilim dalında, meslek veya iş kolunda farklı anlamlara gelmesi olağan bir durumdur. Nitekim binlerce yıldır dünyanın farklı yerlerinde farklı nesnelerin para olarak kul-

---

[1048] Ali Nizamettin Yıldırım, *Türk Borçlar Hukuku bakımından akıllı sözleşmeler*, 231.

[1049] Canan Kösetürk Baş, "İslam Hukukunda Semen Olma Yönüyle Kripto Varlıklar", 270.

[1050] Eşya tartışması için yukarıda bkz. "İkinci Bölüm – D. Hukukî Tansif ve Kripto Varlıkların Hukuki Niteliği – 2. Hukuki Tasnife İlişkin Değerlendirmemiz – c) Özel Hukuktaki Hak Kategorileri Bağlamında Kripto Varlıklar – (1) İleri Sürüldüğü Çevre Açısından – **(a) Mutlak Haklar**"

lanımı sonucu, diğer bilim dallarını da kapsayan ortak bir para tanımı yapmak imkânsız hale gelmiştir[1051]. Son derece karmaşık hale gelmiş bir ekonomik sistem içinde de paranın farklı anlam ve araçları olabilir. Bu bağlamda hukukçuların ve ekonomistlerin para tanımları çeşitli açılardan farklılık arz eder.

Farsça "pāre / پَارَه" (pay, parça) kelimesinden dilimize geçen para, TDK güncel sözlükte "*Devletçe bastırılan, üzerinde değeri yazılı kâğıt veya metalden ödeme aracı*" olarak tanımlanmıştır[1052]. Bu tanım; güncel para birimlerini, dijital veya elektronik paraları içermemesi sebebiyle kapsamı dar olan bir tanımdır.

İktisat biliminde paranın "*mal ve hizmet değişiminde kullanılan, genel kabul görmüş şey*" olarak tanımlandığı görülmektedir[1053]. İktisadi bakımdan para olarak kullanılan şeyin genel kabul görmesi, bir diğer ifade ile kişilerin bunu kullanım yaygınlığı paranın tanımında dahi önem arz etmektedir[1054]. Öte yandan diğer bir teorinin kurucusu *KNAPP'a* göre paraya, devlet otoritesi ve hukuk aracılığıyla yasal ödeme niteliği kazandırılabilir[1055]. Bu haliyle sadece devlet eliyle basılan ve hukuken tanınan paralar *para* vasfını taşır. İktisat bilimi parayı toplumun kabulüne bağlarken, hukuk bilimi devletin bunu tanımasına bağlamaktadır[1056]. EREN'e göre *'geniş anlamda para'* diğer devletlerin de tedavüle çıkardığı parayı ifade ederken; '*dar anlamda para'* sadece Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası tarafından, diğer bir ifade ile ilgili devletin otoritesi ile tedavüle sokulan paradır[1057]. BAYGIN'a göre geniş anlamda para, değer ölçüsüne sahip mübadele yeteneği olan her şeydir[1058].

[1051] Enver Alper Güvel, *Makroekonomi 1 - İstihdam – Faiz – Para*, 3. bs. (Ankara: Seçkin Yayincilik, 2017), 200, https://www.turcademy.com/tr/kitap/makro-ekonomi-1-istihdam-faiz-para-9789750242267.

[1052] "para ne demek TDK Sözlük Anlamı", *TDK Büyük Sözlük*, erişim 30 Aralık 2025, https://sozluk.gov.tr/?kelime=para.

[1053] Şevki Özbilen, *Para Teorisi*, 1; Fuat Sekmen, *Para Teorisi*, 2. bs. (Ankara: Seçkin, 2017), 15, https://www.turcademy.com/tr/kitap/para-teorisi-kavram-kuramlar-modeller-9789750246029.

[1054] Nami Barlas, *Para Borçlarının İfasında Borçlunun Temerrüdü ve Bu Temerrüt Açısından Düzenlenen Genel Sonuçlar*, 5 vd.

[1055] Osman R. Günver, "Çağımızda Hukuksal Açıdan Para Kavramı", 145.

[1056] Mukaddes Korkmaz Sürer, "Uluslararası Para Hukuku", *Milletlerarası Hukuk ve Milletlerarası Özel Hukuk Bülteni* 25, sy. 1-2 (2005): 214. Türk hukuk öğretisinde hâkim görüş paranın sadece devlet destekli çıkarılabileceği yönündedir. Bu yönde bkz. aşağıda dn. 1038.

[1057] Fikret Eren, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler*, 26. bs. (Ankara: Yetkin Yayınları, 2021), par. 3029.

[1058] Cem Baygın, *Yabancı Para Üzerinden Borçlanmalar ve Hukuki Sonuçları*, 5.

Kanaatimizce para; belli bir coğrafyada kişilerin yaygın olarak ödeme aracı şeklinde kullandığı, kanuni düzenlemeye dayanılarak devlet tarafından tedavüle sokulan veya toplumsal mutabakat ile ödeme aracı olarak kabul gören değerlerdir. Bu, sadece sayılardan oluşan bir hesaplama yöntemi olabileceği gibi; altın, Amerikan doları veya Euro gibi birimler de olabilir[1059]. Örneğin II. Dünya Savaşı'nda esir kamplarında sigaranın para gibi kullanıldığı bilinmektedir. Keza paranın tüm özelliklerini sergilemese dahi o toplulukta insanlar bu sigaraları para olarak kullanmışlardır. Bu sebeple para hem devlet desteği teorisini hem de toplumsal kabul teorisini birlikte içerebilir. Örneğin bir ülkede para birim aşırı enflasyondan dolayı toplumsal kabul görmese dahi devlet desteği bulunduğu için para olarak kullanılabilir veya toplumsal kabul gören paralar insanlar tarafından para olarak kullanıldığında devlet açıkça yasaklamadığı durumda para özelliğini haiz olurlar[1060].

Bir varlığın tek amacı ödeme olmasa dahi, kolay transfer edilebilir bir değeri haiz olması nedeniyle ödeme amaçlı kullanılması mümkündür. Örneğin parça borcu niteliğindeki bir NFT dahi bu amaçla kullanılabilir. Bu durumda trampa sözleşmesi hükümleri gündeme gelse de amacın ödeme olduğu gerçeği değişmemektedir. Kanaatimizce kripto varlıkların çok büyük çoğunluğu ödeme fonksiyonunu içermektedir. Nitekim ekonomik olarak likiditesi yüksek birçok varlık para kabul edilmektedir. O halde, bir tokenın sadece ödemede kullanılabildiği gerekçesiyle yasaklanması, ancak diğer amaçları içeren kripto varlıkların yasal kabul edilmesi çelişkili bir durum yaratmaktadır. Ayrıca projelerin basit farklı amaçlar ekleyerek bu yasağı aşması da mümkündür. Ödeme yasağının, kripto varlıkların para özelliğinin reddedildiği, ancak diğer özelliklerinin kabul edildiği anlamına gelip gelmediği hususu önem taşımaktadır. Bir diğer ifade ile ödeme yasağı kapsamında ödeme amaçlı kripto varlıkların tamamen mi yasaklandığı yoksa ödeme işleminde mi kullanılamayacağı açıklanmalıdır. Kanaatimizce BTC, ödeme amaçlı bir coindir[1061]. Bu durumda ödeme yasağı olan ülkelerde BTC'nin

---

[1059] Bu noktada Türk Parasının Kıymetinin Korunması Hakkındaki Kanun ve buna dayalı olarak çıkarılan tebliğler ile yabancı para birimleri ile sözleşme yapılmasının yasaklanması, sözleşme özgürlüğüne aykırıdır ve kişilerin bunu kullanmasını engellemek yerine daha fazla hukuki sorunlara yol açtığı ileri sürülebilir. Benzer şekilde kripto varlıklar için alınan kararlarda da sadece karmaşıklaştırmak ve çözüm üretmek yerine sorun çıkarmaya sebep olacak bir yaklaşımdır.

[1060] Ödeme yasağı yönetmeliğinin çıkarılmasının bizatihi kripto varlıkların Türkiye'de toplumun para olarak kabul ettiğini gösterdiği yönündeki desteklediğimiz görüş için bkz. Ahmet Aymaz, "Kripto Paraların Haczi", 1668.

[1061] İstanbul Bölge Adliye Mahkemesi 14. Hukuk Dairesi E. 2025/733 K. 2025/824 T. 15.5.2025, erişim 31 Ocak 2026, https://lib.kazanci.com.tr/kho3/ibb/files/dsp.php?fn=is-istanbulbam-14hd-2025-733.htm. kararında Bitcoin talebine ilişkin "*Dava, davacının davalı nezdindeki kripto para cüzdanından bilgi ve onayı olmak-*

alınıp satılamayacağı mı, yoksa sadece satım sözleşmesinde semen olarak kullanılamayacağı mı hususu netleştirilmelidir[1062]. Öğretide ödeme yasağının kripto varlık alım satım yasağını içerdiğine dair görüş bulunmadığı gibi aynı zamanda SPKa'da yapılan değişiklikler de bunu doğrulamaktadır. Para kabul edilmediği için hukuki niteliği finansal enstrüman, emtia veya gayri maddi mal kabul edilmek zorunda kalan BTC ile yapılan işlemler zaten kendiliğinden satım sözleşmesini değil, trampa sözleşmesini teşkil edecektir. Bu durumda ödeme yasağının kendisi işlevsiz hale gelir.

Kanaatimizce kripto varlıklar para olabilir[1063]. Hatta tek özelliği para olmak olmayan kripto varlıklar, sözleşme ilişkisinde bir değer aktarımı aracı olarak kullanılıyorsa yine para hükmünde sayılmalıdır[1064]. Altın ile ev

---

sızın üçüncü kişi cüzdan hesaplarına geçirildiği iddiasına dayalı alacağın tahsili istemine ilişkin olup konusu para alacağına ilişkindir." ifadesi ile Bitcoin'i para olarak kabul etmektedir.

[1062] Örneğin stable coin ile bir karşılığında başka bir kripto varlık alımı ülkemizde mümkün gözükmektedir. Bu durumda ödeme yasağı uygulanmamaktadır.

[1063] Ancak öğretide kripto varlıkların özellikle Ödeme Yasağı Yönetmeliği sonrasında para olamayacağı görüşü hâkim görüştür. Bu yönde bkz. Ahmet Aymaz, "Kripto Paraların Haczi", 1658; Lokman Akbulut, "Blokzincir, Bitcoin, Akıllı Sözleşmelerin Uluslararası Ticarette Kullanılabilirliği Hakkında Hukuki Bir Değerlendirme", 71; Şeref Taş, "Blockchain Sözleşmelerinin Türk Özel Hukukundaki Yeri", 104; Yunus Emre Bayzan, "Hukuki Açıdan Kripto Varlıklar", 77; S Abdul Wahid Sadat, "Türkiye'de Dijital Paraların Yasal Altyapısının Değerlendirilmesi", 136; Asuman Turanboy, "Kripto Paraların Ortaya Çıkmaları ve Hukukî Nitelikleri", *Banka ve Ticaret Hukuku Dergisi* 35, sy. 3 (2019): 48, 3; Osman Gazi Güçlütürk, "Türk Hukukunda Kripto Varlıkların Para ve Elektronik Para Niteliğinin İncelenmesi", 397; Balca Çelener, "Bitcoin ve Diğer Kripto Para Birimlerinin Vergilendirmesine Yönelik Yaklaşımlar", *Mali Hukuk Dergisi* 15, sy. 172 (2019): 777; Fatih Bilgili ve M. Fatih Cengil, "Bitcoin Özelinde Kripto Paraların Ticaret Şirketlerine Sermaye Olarak Getirilmesi", 8; Argun Karamanlıoğlu, "Son Gelişmeler Işığında Kripto Paraların Hukuki Niteliği ve Kripto Para Borsalarına Dair Tespit ve Öneriler"; Samet Sarıkaya, "Kripto Varlık Dolandırıcılığı", 561; Emine Göğüş, "Türk ve İsviçre Karşılaştırmalı Hukukunda Kripto Paraların Anonim Şirket Kuruluşunda Sermaye Olarak Getirilmesi", 47; Pınar Çağlayan Aksoy, "The Applicability of Property Law Rules for Crypto Assets", 203; Furkan Ökse, "Güncel Gelişmeler Işığında Kripto Varlıkların Anonim Şirketlere Sermaye Olarak Getirilebilmesi", 177. Aymaz'a göre para olmadığı için edimin konusunu para oluşturuyorsa kripto varlık ile ödeme yapılması ifa uğruna edim kabul edilmelidir. Ancak kanaatimizce edimin konusu kripto para ise bu durumda ilgili sözleşmenin konusu yazarın görüşüne göre para olamayacağı için ifa uğruna edim olacağı düşüncesi de hatalı bir tespit olur. Bu yönde bkz. Ahmet Aymaz, "Kripto Paraların Haczi", 1658. Yönetmelik öncesinde de kripto varlıkların para olamayacağı görüşü savunulmaktaydı. Bkz. Adem Yelmen, "Bitcoinin Satış Sözleşmesinin Bedel Unsuru Açısından Değerlendirilmesi", 285. Bu yönetmelik düzenlemesi olmasa dahi kripto varlıkların para olarak kullanılamayacağı yönünde bkz. Özge Karatepe Sarıcı ve Duygu Ece Demir, "Edinilmiş Mallara Katılma Rejiminin Tasfiyesinde Bitcoin'in Tasfiyeye Konu Olup Olamayacağı Meselesi", 1276.

[1064] Kanada'nın kripto varlıkları para hizmetleri kapsamına alıp AML ve CFT hükümlerine tabi olacağı yönünde bkz. Wang Haichao, "Exploring the Regulation of Cryptocurrencies

alınması örneğinde trampa hükümlerinin mi yoksa taşınmaz satım hükümlerinin mi uygulanacağı hususu tartışmalıdır. Bu durum altın ile kiralama konusunda da geçerlidir. Bu tartışmalar benzer şekilde kripto varlıklar ile satın alma ve kiralama ilişkilerinde de yer bulur. Fakat kanaatimizce hukuken semen olabilecek parayı bu denli dar yorumlamak, ticari teamüllere ve insan alışkanlıklarına aşırı müdahale niteliğindedir[1065]. Kullanılan varlık genel kabul görüyor ve sözleşmede semen olarak özgüleniyorsa para niteliğinde olmalıdır[1066]. Bu durumda mevzuatta yer alan "doğrudan veya dolaylı olarak ödemede kullanılan kripto varlıklar", "para olan kripto varlıklar" ve "değeri algoritmik olarak belirlenen kripto varlıklar" kategorileri hukuki anlamda para özelliğindedir[1067]. Bununla birlikte, itibari paralardaki para politikaları ve faiz hükümleri her durumda kripto varlıklara doğrudan uygulanamaz. Bu kapsamda "arzı sınırlı olan kripto varlıklar" kategorisi nazara alınarak, ilgili varlığın enflasyonist mi yoksa deflasyonist mi olduğu analiz edilmeksizin doğrudan temerrüt faizi hükümleri uygulanmamalıdır. Nitekim temerrüt faizi, ülke parası ve Türk lirası esas alınarak düzenlenmiş bir müessesedir. Yabancı ülke paraları düşünülse dahi, çoğu durumda bunların da enflasyonist olduğu göz ardı edilmemelidir. Bu sebeple kanaatimizce temerrüt faizi veya yasal faiz hükümleri, hukukumuzda

in China - Global Regulation Based on Cryptocurrency Decentralization" (Master Thesis, GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS SIAM UNIVERSITY, 2023), 28.

[1065] Fakat belirtelim ki dünya genelinde kripto varlıkların para olarak kabul edilmeyeceği yönünde bir eğilim vardır. Fakat stable coinler (varlık referanslı tokenlar) burada istisna tutulmaktadır. ABD Gelir İdaresi (IRS), 2014 tarihli Notice 2014-21 ile bu pozisyonu net bir şekilde ortaya koymuş ve El Salvador'un Bitcoin'i yasal para birimi olarak kabul etmesinden sonra bile bu duruşunu teyit etmiştir. Benzer şekilde, Birleşik Krallık'taki HMRC ve Avustralya'daki ATO da kripto varlıkları para veya döviz olarak görmemektedir. Bu reddiyenin temelinde; bu varlıkların herhangi bir merkez bankası tarafından ihraç edilmemesi veya garanti edilmemesi, devletlerin parasal egemenliğini koruma içgüdüsü ve bu varlıkların aşırı fiyat oynaklığı nedeniyle paranın temel işlevlerini (değer saklama, hesap birimi) istikrarlı bir şekilde yerine getirememesi yatmaktadır.

[1066] İsviçre hukuku açısından kripto varlık alımının para ile olduğu durumda satım değil isimsiz sözleşme kabul edileceği yönünde bkz. Kelly Chen, "Switzerland", içinde *Cryptocurrencies in National Laws: A Global Survey*, ed. Matthias Lehmann ve Tetsuo Morishita (Brill | Nijhoff, 2025), 691, https://doi.org/10.1163/9789004722507. Almanya açısından satım sözleşmesine benzer bir durumda olduğu ve satım sözleşmesinin uygulanacağı yönünde bkz. Jens-Hinrich Binder, "Germany", içinde *Cryptocurrencies in National Laws: A Global Survey*, ed. Matthias Lehmann ve Tetsuo Morishita (Brill | Nijhoff, 2025), 344, https://doi.org/10.1163/9789004722507.

[1067] Buğra Mertcan Koç, "Kripto Varlıkların Hukuki Niteliği", 47.Kripto varlıkların para kabul edilmeyeceği yönünde bkz. Kayıhan İçel, Yener Ünver, ve Kerem Öz, "Bitcoin ve Diğer Kripto Para Birimlerinden Kaynaklanan Suç Politikası Zorlukları", 156.

sadece Türk lirası niteliğinde olan kripto varlıklar için doğrudan uygulama alanı bulur. Normun amacı nazara alındığında, bu hükümler, özellikle deflasyonist nitelikteki kripto varlıklarda uygulanmamalıdır[1068]; aksi halde tarafların menfaat dengesi bozulur. Bir kripto varlığın enflasyonist mi deflasyonist mi olduğu, ilgili ülkenin para birimi karşısındaki değeri ile ölçülemez; temel kriter o varlığın arzının sınırlı olup olmamasına dayanır. Fakat ilgili kripto varlığın maksimum arzı sınırsız olsa dahi, belli bir mekanizma ile arz sınırlandırılmış ise yine arzın sınırlı olduğu yorumu yapılabilir. Bu halde arz sınırlı dahi olsa, temerrüt durumunda oluşan menfi veya müspet zarar hesabında, varlığın Türk lirası karşısındaki değeri esas alınarak tazminat hükümleri uygulanabilir.

Kripto varlıkları para olarak kabul etmeyen görüşe göre kripto varlık ile yapılan sözleşmeler para borcu kapsamında değerlendirilmediği için trampaya ilişkin hükümler uygulanır[1069]. Bunun yanında kanaatimizce isabetli olmayan bir görüşe göre para olduğu kabul edilmeyen kripto varlıkların, döviz kullanımını sınırlandıran düzenlemelere tabi olduğu ifade edilmektedir[1070]. Hem para olmadığı kabul edilip hem de döviz hükümlerine tabi olduğu birbiri ile çelişen sonuçlardır. Öte yandan öğretide bir görüş[1071] tarafından kripto varlık kullanılarak yapılan sözleşmelerin kesin hükümsüz olduğu savunulmaktadır. Kanaatimizce kripto varlıklar ödeme amaçlı kullanılabilir ve kullanıldığında para niteliğini haiz olur[1072]. Bu sebeple kripto varlık ile mal satım sözleşmelerinde sözleşme geçerlidir ve satım sözleşmesine ilişkin hükümler uygulanır. Kaldı ki trampa sözleşmesine ilişkin hükümlerin uygulanacağı kabul edilse dahi sonuç olarak TBK m. 283 gereğince yine satış hükümleri kıyasen uygulanacaktır.

[1068] Aynı yönde bkz. S Abdul Wahid Sadat, "Türkiye'de Dijital Paraların Yasal Altyapısının Değerlendirilmesi", 140.

[1069] Bu yönde bkz. Yunus Emre Bayzan, "Hukuki Açıdan Kripto Varlıklar", 137; Fatih Bilgili ve M. Fatih Cengil, *Blockchain ve Kripto Para Hukuku*, 139; Adem Yelmen, "Bitcoinin Satış Sözleşmesinin Bedel Unsuru Açısından Değerlendirilmesi", 285. Yelmen'e göre Bitcoin mal olmadığı için trampa, para olmadığı için satış sözleşmesi doğrudan uygulanamaz. Para benzeri niteliği gereği kıyasen satış hükümleri uygulanmalıdır. Adem Yelmen, 286.

[1070] Yunus Emre Bayzan, "Hukuki Açıdan Kripto Varlıklar", 108 vd.

[1071] Fatih Bilgili ve M. Fatih Cengil, *Blockchain ve Kripto Para Hukuku*, 143.

[1072] Kripto varlıkların asıl amacının ödeme olduğu ve bunun yasaklanmasının tabiatı ile çeliştiği yönünde bkz. Rabia Üzümcü, "Uluslararası Uygulamalar ve Düzenlemeler Işığında Kripto Paraların Hukuki Statüsü", 29.

Kripto varlıkların para olmadığı kabul edilse veya teknik ödeme değil de tüm ticari hayatta kullanımı kısıtlansa dahi Bitcoin ve Ethereum özelinde değinilmesi gereken bir husus da bu birimlerin yabancı ülke parası özelliğinin değerlendirilme ihtiyacıdır. Nitekim El Salvador ve Orta Afrika Cumhuriyeti[1073], Bitcoin'i yasal ödeme aracı olarak kabul etmiştir. Mevcut durumda devlet destekli dolaşımdaki para birimlerinden biri olduğunu söylemek zor olsa da gidişatın bu yönde bir gelişime işaret ettiği anlaşılmaktadır[1074]. Bununla birlikte, kripto varlık alanındaki düzenlemelerde acele edilmemesi, diğer düzenlemelerle uyumun sağlanması ve altyapının önceden hazırlanması birçok aksaklığı önleyecektir. Örneğin Orta Afrika Cumhuriyeti'nin yaptığı düzenlemelerin[1075], IMF tarafından verilecek kredi için kaldırılması gereken engeller olduğu

[1073] Orta Afrika Cumhuriyeti "kripto paraların düzenlenmesi" yasasını ve hukuki ödeme aracı olduğuna dair 22.004 No'lu yasayı 22 Nisan 2022'de kabul etmiştir. Yasa metni için bkz: République Centrafricaine Cryptomonnaie, 22.004. Bu düzenlemenin Fransız Frank'ının altını kazma ve ülkenin Rusya ile bağlarının güçlendirilmesi olduğu, aceleye getirilip herhangi bir fiziki altyapı sunulmadan yapıldığına dair eleştiriler için bkz. "Regulating Cryptocurrencies in the Central African Republic"; "Constitutional Challenges to Cryptocurrencies Regulation in the Central African Republic".

[1074] Keza kullanıcıların sık kullandığı bir sitede hangi ülkelerin yasal para kabul ettiği ve sıradaki ülkenin hangisi olacağı yönünde bir sayfa dahi hazırlanmıştır. "Which Countries and Regions Allow Cryptocurrency As Legal Tender?", CoinMarketCap, erişim 27 Haziran 2024, https://coinmarketcap.com/legal-tender-countries/.

[1075] Orta Afrika Cumhuriyeti, 22 Nisan 2022'de kripto varlıkların ülkede kullanımını yasalaştırmış ve Bitcoin'i yasal ödeme aracı kabul etmiştir. Akabinde "Sango Coin" adında bir merkez bankası dijital para birimi çıkararak sango.org üzerinden işleme açmıştır. İlgili sitedeki "Başlangıç Dokümanı"na göre; 60 bin ABD doları değerinde Sango Coin alıp 5 yıl tutanlara vatandaşlık, 10 bin dolar karşılığını 10 yıl tutanlara gayrimenkul edinme hakkı, 6 bin dolar karşılığını 3 yıl tutanlara ise oturma izni verileceği düzenlenmiştir. (Bkz. Central African Republic National Assembly, "Sango Genesis Paper", Sango.org, t.y., https://sango.org/genesis-paper.pdf.) Ancak Orta Afrika Cumhuriyeti Anayasa Mahkemesi, yasal dayanak olmaksızın sadece web sitesi üzerinden karar alınmasını kuvvetler ayrılığına aykırı bulmuş; vatandaşlık satılmasını, oturma izni verilmesini ve doğal kaynakların tokenlaştırılmasını Anayasa'ya aykırı bularak düzenlemeyi iptal etmiştir. Bunun üzerine 11 Ekim 2022 tarihli ve 198 sayılı yasa ile yeni bir düzenleme yapılmıştır. Buna göre Bitcoin yasal ödeme aracı olmaktan çıkarılmış, ancak referans birim olarak belirlenmiştir. Bitcoin ile ödemeyi kabul etme zorunluluğu kaldırılarak ihtiyariliğe dönüştürülmüştür. Öte yandan kripto varlıklarla ödeme yapılması ve vergi toplanabilmesine dair hükümlerin yürürlükte kaldığı ifade edilmektedir. (Bkz. Investir Au Cameroun Publication, "Cryptomonnaie : Touadéra Contraint Par Ses Pairs De La Cemac À Réviser Son Projet Sur Le Bitcoin", Investir Au Cameroun, erişim 15 Mayıs 2024, https://www.investiraucameroun.com/finance/2003-19148-cryptomonnaie-touadera-contraint-par-ses-pairs-de-la-cemac-a-reviser-son-projet-sur-le-bitcoin; "Constitutional Challenges to Cryptocurrencies Regulation in the Central African Republic".)

bildirilmiştir[1076]. Bitcoin, teknolojisi ne olursa olsun bir "yabancı ülke parası" statüsündedir[1077]. O halde ödemede kullanım yasağı bu birim bakımından da geçerli olacak mıdır? Temel problem, bir ülkenin kripto varlığı resmi para birimi kabul etmesi karşısında, diğer bir ülkenin getirdiği genel yasağın kapsamıdır. Kanaatimizce, dijital merkez bankası paraları (CBDC) dışında devlet desteği olmayan bu birimler, başka ülkelerce resmi para kabul edilse dahi, yasaklama getiren ülkeler bakımından para niteliğini haiz olmayacaktır[1078].

TBK m. 99 incelendiğinde 818 sayılı eski Borçlar Kanunu m. 83'ten farklı olarak[1079] parayı ülke parası ve diğer para olarak ikiye ayırdığı ve diğer para kavramının içinde de para olan her şeyin dâhil olduğu şeklinde yorumlanabilir. Bu durumda kripto varlıklar ile alının mal veya hizmetin ödenmesinde açıkça Ülke parası ile ödeme yasağı bulunmadığı sürece, Ülke parası ile ödeme konusunda borçlunun seçimlik yetkisinin olduğu ifade edilmelidir.

[1076] International Monetary Fund. African Dept., *CENTRAL AFRICAN REPUBLIC: 2023 Article IV Consultation and Request for a 38-Month Arrangement Under the Extended Credit Facility—Press Release; Staff Report; and Statement by the Executive Director for the Central African Republic*. Orta Afrika Cumhuriyeti'nin Bitcoin düzenlemesi sonrası gelen tepkiler ile Orta Afrika Bankacılık Komisyonu (Kongo'yu da kapsayan yetki alanı ile) denetime tabi finansal kuruluşların kripto varlık hizmeti sunmasını ve ödemelerde kullanımını yasaklamıştır. International Monetary Fund African Dept, "Central African Republic: Selected Issues", IMF Staff Country Reports, *IMF Staff Country Reports* 2023, sy. 156 (Mayıs 2023), https://doi.org/10.5089/9798400239946.002.A001; *Anti-money laundering and counter-terrosist financing measures Central African Republic Mutual Evaluation Report* (Task Force on Anti-Money Laundering in Central Africa (GABAC), 2023), 42, https://www.fatf-gafi.org/content/dam/fatf-gafi/fsrb-mer/Central-African-Republic-MER.pdf.coredownload.inline.pdf.

[1077] Nesibe Kurt Konca ve Seyhan Selçuk, "Kripto Varlık Alacaklarına İlişkin Davalarda Görevli Mahkeme", 67.

[1078] Eylül Balıkçı, "Dava ve Takip Konusu Olabilmesi Bakımından Kripto Paralar", 289. Öğretide bir görüşe göre Türk Parası Kıymetini Koruma Hakkında 32 sayılı Karara İlişkin Tebliğ uyarınca yabancı para dahi olsa sözleşmede Bitcoin'in ödeme konusu yapılması geçersizdir. Bkz. Nesibe Kurt Konca ve Seyhan Selçuk, "Kripto Varlık Alacaklarına İlişkin Davalarda Görevli Mahkeme", 67. Fakat bu karar tüm sözleşmeleri kapsamadığı için genel bir geçersizlik belirlenmesi isabetli değildir.

[1079] Nitekim 818 sayılı mülga Borçlar Kanunu 1990 yılında yapılan düzenleme ile parayı yabancı ülke parası şeklinde niteleyerek sadece devlet destekli teoriyi benimsediği yorumu daha kolay yapılabilir nitelikteydi. Fakat bu kavram terk edilerek parayı ülke parası yani yasal para ve diğer paralar olarak ayırmaktadır.

Kripto varlıkların para olarak kabul edildiği veya ödemede kullanıldığı durumlarda ise özellikle Kıta Avrupası hukuk sistemine hâkim olan para borçlarına özgü ifa yeri, ifa zamanı ve temerrüt hükümlerinin nasıl işleyeceği ayrıca önem arz eder. Nitekim para borcunun "götürülecek borç" olması ilkesi, cismani olmayan kripto varlıklar için doğrudan uygulama alanı bulamaz. Fakat götürülecek borç niteliğinde ise işlem masraflarının borçlu üzerinde olduğu sonucuna ulaşılmalıdır. Cismani varlığı bulunmayan veya her yerde erişilebilir olan kripto varlıklar özelinde, götürülecek borç kuralının nasıl uygulanacağı sorun teşkil etmektedir. Bunun yanında ifa zamanı ve değerinin ülke parası karşılığının nasıl belirleneceği de önem arz eder. Ancak en önemli sorun, temerrüt ve sonuçları bakımından ortaya çıkmaktadır. Para borcundaki temerrüdün en önemli sonucu faizdir. Fakat faiz özellikle enflasyonist paralar bakımından bir koruma amacı taşımaktadır. Para alacaklısının aynı nominal değer değil, paranın nominal değerinin alım gücü karşılığının korunması amaçlanır. Ancak deflasyonist kripto varlıklar için bu kuralların doğrudan veya kıyasen uygulanması, faiz kurumunun içeriği ve amacı ile bağdaşmamaktadır[1080].

Kripto varlıkların para ve eşya olarak kabul edilmemesinin, eşya hukuku bakımından birçok sonucu bulunmaktadır. Bu sebeple, kripto varlıkların eşya olmadığını, ancak "gayri maddi varlık" gibi üçüncü bir kategoriye dahil olduğunu öngören düzenlemeler, bu durumu eşya hukuku ile bağdaştırmadığı sürece sorun yaratacaktır. Öncelikle, eşya niteliği taşımayan varlıklar zilyetlik hükümlerinden ve korumasından yararlanamaz; taşınır rehni ve ipotek hükümleri uygulanamaz. Ayni hakkın konusu olmadığı kabul edilirse; miras, mal rejimi ve benzeri alanlarda intikale ilişkin sorunlar doğar. Mülkiyetin aslen kazanılmasına ilişkin kurallar da temelde cismanilik esasına dayanmaktadır. Örneğin Murat Pak'ın "Merge" adlı NFT projesinde, alınan NFT'lerin birleşerek daha büyük ve bölünemez bir NFT oluşturduğu kodlanmıştır. Ancak bu durumun hukuken "işleme" olarak kabulü mümkün değildir. Öğretide, eşya olmasa dahi eşya hukuku kurallarının kıyasen uygulanacağı kabul edilse de kanaatimizce bu görüş, başka bir seçeneğin bulunmadığı düşüncesiyle geliştirilmiştir. Ancak eşya hukukunun temellerini bu denli değiştiren ve menfaat dengesini bozan bir durumda, kuralların kıyasen uygulanacağını kabul etmek adil sonuçlar doğurmayacaktır. Bu sebeple, söz konusu alanda yasal düzenleme yapılması

[1080] Kripto varlıklarda temerrüt faizi uygulanacağı yönünde bkz. Fatih Bilgili ve M. Fatih Cengil, *Blockchain ve Kripto Para Hukuku*, 143.

zorunludur. Fakat düzenleme yapılana kadar bu boşluğun kıyasen doldurulması ve uygun düşmediği durumda ise menfaat dengesine uygun hukuk yaratma ile doldurulması gerekir.

Kripto varlıklar bir malvarlığı değeri kabul edildiğinde, bunların mirasçılara intikali konusunda da sorunlar yaşanmaktadır. Özellikle bu varlıkların terekeye dahil edilmesi, mirasçıların diğer malvarlığı unsurları üzerindeki hak dengesini bozabilir. Aslında bu değerin erişilebilir şekilde intikalinde teknik bir engel bulunmamaktadır. Sorun, murisin önlem almaması halinde vefatı sonrasında oluşacak fiili durumlardan kaynaklanmaktadır. Örneğin, mirasçılardan sadece birinin kontrolünde olan kripto varlıkların diğerlerine verilmemesi veya paylaştırılmaması durumunda hukuki sonucun ne olacağı önemlidir. Bu varlıkların ilgili mirasçıya geçtiği ve kalan varlıkların diğerlerine dağıtılacağı mı, yoksa vasiyetin tahrifine dair hükümlerin mi uygulanacağı tartışılmalıdır. Kripto varlıkların hukuki niteliğinin belirlenmesine odaklanan bu çalışmanın, miras hukukundaki tüm sorunları çözmesi beklenemez. Bu aşamada yalnızca sorunlara işaret etmekle yetinilmektedir. Bir diğer ihtimal, kripto varlıklara günümüz teknolojisiyle erişilememesi, ancak ilerleyen zamanda erişimin mümkün hale gelmesidir. Bu durumda intikal nasıl gerçekleşecek ve hangi kurallar uygulanacaktır? Son olarak, bu varlıkların değerlemesinin yapılması da ayrı bir sorundur.

2. Sermaye Piyasası Aracı – Sermaye Piyasasına Özgü Haklar Sağlayan Kripto Varlıklar

Mevzuattaki ikinci kripto varlık hukuki sınıfı, "sermaye piyasası aracı niteliğindeki kripto varlıklar"dır. Belirtmek gerekir ki bu kategori, sermaye piyasası araçlarının doğrudan kripto varlık olarak ihraç edildiği durumlara ilişkindir[1081]. Örneğin bir şirketin hisselerini kripto varlık olarak ihraç edip satması durumunda, menkul kıymet vasfını haiz bir kripto varlık söz konusudur[1082]. Bu tür varlıkların izni, ihracı ve devri[1083] gibi tüm hususlarda

[1081] Fakat henüz 2024/48 Sayılı SPKu kararı gereğince sermaye piyasası araçlarının kripto varlık olarak arzının altyapı tamamlanana kadar durdurduğu ifade edilmelidir.

[1082] Buğra Mertcan Koç, "Kripto Varlıkların Hukuki Niteliği", 75 vd.

[1083] Örneğin şirket payları kripto varlık olarak çıkarıldığında ve halka arz edildiğinde pay alım teklifinin zorunlu olduğu hallerde bu varlıklara ilişkin zincir üstü pay alım teklifinin yapılması gerekir. Zorunlu pay alım durumları için bkz. İsmail Türkyılmaz, *Sermaye piyasası hukukunda pay alım teklifi zorunluluğu* (İstanbul: Onikilevha, 2015), 37 vd.

sermaye piyasası hukuku kuralları uygulanır[1084]. Kanun koyucu, bu varlıkların yanında sermaye piyasası aracı olmamakla birlikte "sermaye piyasası araçlarına özgü haklar sağlayan kripto varlıklar"ı da sermaye piyasası hukuku kurallarına tabi kılmıştır[1085]. Bunların ihracı farklı bir yöntemle yapılsa dahi ülkemizde işlem gördüğü takdirde doğrudan sermaye piyasası hukuku tatbik edilir[1086].

Sermaye piyasası araçları; menkul kıymetler[1087] (paylar, pay benzeri diğer kıymetler, paya ilişkin depo sertifikaları, borçlanma araçları, menkul kıymetleştirilmiş varlık ve gelire dayalı borçlanma araçları), türev araçlar, yatırım sözleşmeleri ve Kurulca belirlenen diğer sermaye piyasası araçlarıdır[1088]. Sermaye piyasası araçlarının kripto varlık olarak çıkarılması ha-

---

[1084] Pınar Çağlayan Aksoy, "Akıllı Sözleşmelerin Dünü, Bugünü ve Yarını: Karşılaştırmalı Bir Değerlendirme", 24.

[1085] Endonezya'da kripto varlık ile bir sermaye piyasası aracı oluşturulamayacağı yönünde bkz. Soonpeel Edgar Chang ve Soonpeel Edgar Chang, "Legal Status of Virtual Currency in Indonesia in the Absence of Specific Regulations", *Indonesia Law Review* 8, sy. 3 (Ocak 2019): 336, https://doi.org/10.15742/ilrev.v8n3.485.

[1086] Bu noktada ABD özelinde uygulanan Howey Testi önemli bir yer tutmaktadır. Kripto varlıkların menkul kıymet olup olmadığı konusunda Ortak Hukuk'ta özellikle Howey kriterleri önem arz eder. Howey kriterleri, bir varlığın ne zaman menkul kıymet sayılacağına dair 1946 yılında verilen "SEC v. W. J. Howey Co." kararında belirlenmiştir. Bir işlemin "yatırım sözleşmesi" ve dolayısıyla bir menkul kıymet olup olmadığını belirleyen bu test dört unsurdan oluşur: (1) bir para yatırımı, (2) ortak bir girişime yatırım, (3) makul bir kâr beklentisi ve (4) bu kârın başkalarının çabalarından elde edilmesi. SEC, kendi yayımladığı "Dijital Varlıkların 'Yatırım Sözleşmesi' Analizi için Çerçeve" belgesinde bu unsurların nasıl uygulanacağını detaylandırmıştır. SEC v. Ripple davasında bu test uygulanmış ve kripto varlıkların menkul kıymet olması sonucunda ilgili kurallara tabi olacağı belirlenmiştir. ABD'nin kripto varlıkları menkul kıymet olarak nitelemesi, tüm dünyada benzer bir yaklaşımın gelişmesine sebep olmuştur.

[1087] Eski kanundaki sayılan (1) ortaklık veya alacak hakkı sağlama, (2) belli bir meblağı temsil etme, (3) yatırım aracı olarak kullanılma, (4) dönemsel getiri getirmesi, (5) misli nitelikte olması, (6) seri halde çıkarılması, (7) ibarelerinin aynı olması ve (8) kıymetli evrak niteliği taşıması gibi şartların menkul kıymetlerde halen uygulanmaya devam ettiği dolayısıyla bir kripto varlığın menkul kıymet olması için bu şartları taşıması gerektiği yönünde bkz. Burak Adıgüzel, *Sermaye Piyasası Hukuku*, 128 vd. Kripto varlıkların menkul kıymet olmadığı yönünde bkz. Rabia Üzümcü ve Yasın Yıldırım, "Kripto Paraların Hukuki Statüleri ve Sözleşmeler İçerisindeki Yerleri", 278; Buğra Mertcan Koç, "Kripto Varlıkların Hukuki Niteliği", 72.

[1088] Sermaye Piyasası Kurulu, "Sermaye piyasası araçları", Yatırımcı Bilgilendirme Kitapçıkları, 2024, 4, https://spk.gov.tr/data/61e34f9a1b41c61270320792/Sermaye%20Piyasas%C4%B1%20Ara%C3%A7lar%C4%B1.pdf; Hatice Ebru Töremiş, *Sermaye Piyasası Faaliyetleri Bağlamında Yatırımcının Tüketici Olarak Korunması*, 37 vd.; Müge Çetin, *Sermaye Piyasası Hukuku Bakımından Kripto Varlıklar* (2023), 158; Asuman Yıl-

linde o araca özgü kurallar uygulama alanı bulur. Ancak sermaye piyasası aracı olmayan, fakat sermaye piyasası araçlarına özgü haklar sağlayan kripto varlıklardan ne anlaşılması gerektiği hususu muğlaktır. Nitekim pay senedindeki oy hakkı veya alacak hakkı gibi sermaye piyasasında korunan haklar hukuken hali hazırda başka hukuk dallarında da bulunan haklardır. Sadece sermaye piyasasına özgü haklar bulunmamaktadır. O halde bu ifade ile sermaye piyasası aracı olmayan, fakat onlara benzeyen tüm kripto varlıkların mı, yoksa sermaye piyasası araçlarının taraflara verdiği haklara bakılarak bu hakları sağlayan kripto varlıkların mı tespit edilmesi gerektiği net değildir. Bu kavram o kadar geniştir ki kanaatimizce çoğu kripto varlık sermaye piyasasına özgü haklar sağlamaktadır. Örneğin stablecoinlerin sermaye piyasasına özgü bir hak sağlayıp sağlamadığı irdelendiğinde; bir şirketin ihraç ettiği token (belge) karşılığında ödeme yapmayı taahhüt etmesi ve belgenin iadesiyle ilgili paranın geri alınması mekanizması, esasen borçlanma araçlarına işaret etmektedir. Öte yandan burada herhangi bir gelir, faiz ve kâr beklentisi[1089] olmadığı durumda bunun bir borçlanma aracı olmadığı düşünülebilir[1090]. Borçlanma aracı niteliğinde olmadığı kabul edilse[1091] dahi bunların menkul kıymetleştirilmiş sermaye piyasası araçları içinde yer alması mümkündür[1092] (PAXG[1093] gibi). Diğer taraftan kimi projeler kendi faiz veya staking gelirlerini varlığı tutanlara paylaştırmakta ise (USDe[1094] veya UDSY[1095] örneklerinde olduğu gibi) bunlar tam

maz, *Türk Sermaye Piyasası Hukuku Açısından Kripto Para Birimi Bitcoin*, 62 vd.; İrem Akıncı, *Kripto Varlıkların Mukayeseli Hukuk Açısından İncelenmesi ve İncelemelerin Türk Hukukuna Uygulanabilirliği* (2024), 121; Burak Adıgüzel, *Sermaye Piyasası Hukuku*, 128 vd.

[1089] Arz talep dengesine göre fiyat değişiminin onu sermaye piyasası aracı yapmayacağı yönünde bkz. Asuman Turanboy, "Kripto Paraların Ortaya Çıkmaları ve Hukukî Nitelikleri", 61.

[1090] Kripto varlıkların tamamın bu taahhüdü bulunmadığı için menkul kıymetleştirilmiş varlıklar olmadığı yönündeki görüş için bkz. Ayten Kübra Aksoyer, "Kripto Varlıkların Türk Özel Hukukundaki Yeri ile Aile ve Miras Hukukuna Etkisi", 75.

[1091] Buğra Mertcan Koç, "Kripto Varlıkların Hukuki Niteliği", 77 vd.

[1092] Ülkemizdeki BiGa projesinde aslında bir stable coin olmadığı, emanet makbuzu niteliğinde varlığın ayrıca değerli olmadığı bir tokenize altın bulunmaktadır. Feride Hilal İmal, *Hukuki Açıdan Stable Coin*, 89.

[1093] "Paxos | Pax Gold (PAXG)", erişim 08 Şubat 2026, https://www.paxos.com/pax-gold.

[1094] "USDe Overview | Ethena", 15 Aralık 2025, https://docs.ethena.fi/solution-overview/usde-overview.

[1095] "Ondo finance docs", 15 Aralık 2025, https://docs.ondo.finance/general-access-products/usdy/comparison-stablecoins.

olarak borçlanma aracı niteliğini taşır[1096]. Fakat stable coinlerin kanaatimizce sermaye piyasası aracı olması yerine para piyasalarında olan çoğu durumda da para niteliğinde olan bir varlık olduğunun kabulü gerekir[1097]. Ayrıca bu tür araçlar SPKu'dan izin alınmadan, izahname gibi yükümlülüklere uyulmadan çıkarıldığı takdirde izinsiz sermaye piyasası faaliyeti teşkil eder ve çeşitli yasaklar ile karşılaşır.

Sermaye piyasası aracı olmayan ve ilgili araca özgü usul[1098] ile çıkarılmayan, fakat bu araca ilişkin hak sağlayan kripto varlıkların SPKa uyarınca izinsiz faaliyet olup olmayacağı da önemli bir sorun teşkil eder. Nitekim kural olarak izinsiz araçlar ve faaliyetler yasaktır[1099]. Ancak kanun koyucu kripto varlıklar özelinde bunları SPKu yetkisine vermek için geçerli kabul etmiştir. O halde yurt dışında çıkarılan bir sermaye piyasası aracının Türkiye'de işlem görmesi mümkün kabul ediliyor iken (USDY gibi); Türkiye merkezli bir şirketin bütün bu zorlu izin sürecine tabi olduğu yönündeki düşüncenin riskli sonuçları kolaylıkla fark edilebilir. Buradaki maliyete katlanma yükümlülüğünün getirdiği haksız rekabet bir yana bırakılsa bile kurallara uymak isteyen girişimcilerin zorluklarla karşılaştığı kurallara uymayanların ise kuralları kolayca dolanabildiği bir yapı oluşur.

Sermaye piyasası aracı olmayan, ancak ona özgü hak sağlayan tüm varlıkların SPKu'nun yetkisinde olduğu düşünülürse karmaşadan çıkılması daha da zorlaşmaktadır. Örneğin NEO adlı projede NEO coin, tek başına varlığı olan (ödeme yasağı kapsamı dışında) ve değer aktarımı yani para olarak kullanılan bir varlıktır. Bu varlığın transferi için GAS adlı bir token kullanılmaktadır. GAS ise hem bu hizmetten faydalanmak için kullanılmakta hem de projeden staking geliri olarak NEO elde edilmesini sağlamaktadır. Ayrıca projenin geleceğindeki oylamalarda oy hakkı olarak kullanılmaktadır. GAS tutularak veya diğer varlıklar ile staking yapılarak hisse senetlerindeki kâr payı hakkına benzeyen bir yapı oluşmakta, ayrıca hisse senedindeki oy hakkına benzer bir işlev görmektedir. Fakat çoğu durumda kullanıcılar bu varlığı sadece transfer işleminin öncelenmesi amacıyla har-

---

[1096] Benzeri yönde bkz. Feride Hilal İmal, *Hukuki Açıdan Stable Coin*, 69. Faiz benzeri gelir getiren tüm varlıkların para ile farkının kalmayacağı yönünde bkz. Z. Ernur Demir Abaan, *Para: Para Hukuku ve Kaynakları* (Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası, 2004), 11.

[1097] Feride Hilal İmal, *Hukuki Açıdan Stable Coin*, 171.

[1098] Burak Adıgüzel, *Sermaye Piyasası Hukuku*, 19 vd.

[1099] Burak Adıgüzel, 389 vd.

camak için kullanmaktadır. Bu durumda GAS ve NEO sermaye piyasası araçlarına özgü haklar sağlamaktadır. Para piyasalarındaki varlıkların dahi sermaye piyasasına özgü haklar sağlayabileceği düşünüldüğünde, bu kavramın genişliği karşısında bir tanımının yapılmaması ve bu kavramın daha önce hiç kullanılmamış olması, düzenlemelerin hukuki niteliği netleştirmekten ziyade karmaşıklaştırdığını göstermektedir. Mevzuatta ilk defa kullanılan bir hukuki nitelemenin açıklanmaması (hem gayri maddi varlık hem de sermaye piyasası araçlarına özgü hak sağlayan varlık), konunun bir çözüme kavuşmaktan uzak olduğunu göstermektedir.

Belirtelim ki ICO özelinde bunların birer kitle fonlaması mı olduğu ve dolayısıyla sermaye piyasası aracı olma istisnasına tabi mi olduğu, yoksa bir halka arz mı olduğu dahi ortaya konulmuş değildir[1100]. Gerçek dünya varlıklarının tokenizasyonu, varlığa dayalı menkul kıymetler olarak sermaye piyasası aracı niteliğinde olabilir. Bu örnekler daha da artırılabilir ve bu alanda çalışmaların yapılmasına ihtiyaç bulunmaktadır.

Kanun koyucunun iradesinin; düzenleme yapılırken bilinmeyen bir varlık türünün çeşitli kavram sınırlamaları sebebiyle hukuki düzenlemelerin kapsamı dışında kalmasını önlemek olduğu, asıl amacının sermaye piyasası aracı kavramını genişleterek tüm kripto varlıklara uygulamak olmadığı düşünülmektedir[1101]. Zira kanun koyucu sermaye piyasası aracı olmayan ancak sermaye piyasası araçlarına özgü hak sağlayan kripto varlıklarda da yeni bir düzenleme yapmadığına göre, sermaye piyasası araçlarına ilişkin kuralların uygulanmasını arzulamaktadır[1102]. O halde staking

[1100] Arda Altınok, "Kripto Varlıklar ile ICO'nun Hukuki Niteliği ve Türk Hukuku Açısından Bir Değerlendirme", 1338. Halk arz olmadığı yönünde Rabia Üzümcü, "Uluslararası Uygulamalar ve Düzenlemeler Işığında Kripto Paraların Hukuki Statüsü", 9.

[1101] Benzeri şekilde değerlendirme yapılması gerektiği yönünde bkz. Müge Çetin, *Sermaye Piyasası Hukuku Bakımından Kripto Varlıklar* (2023), 38.Özün yani sağladığı hakların görünüşe veya şekle önceliği olarak ifade edilebilecek şekilde olması gerektiği yönünde Avrupa Menkul Kıymetler ve Piyasalar Otoritesi'nin görüşü için bkz. European Securities and Markets Authority, "Consultation Paper On the Draft Guidelines on the Conditions and Criteria for the Qualification of Crypto-Assets as Financial Instruments", 8.

[1102] Kanun teklifi açıklamasında bu husus ifade edilmektedir. Sermaye Piyasası Kanunu'nda Kripto Varlıkların ve Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcıların Düzenlenmesine Dair Değişiklik Taslağı, 36, TBMM (2024), 8.Kanun koyucunun amacının kripto varlıkları sermaye piyasasına özgü hak sağlayan yapıya yaklaştırmak olduğu yönündeki düşünce için bkz. Himmet Koç, "7518 Sayılı Kanunla Getirilen Düzende Kripto Varlıklara Yönelik Bir Analiz", 937.

gibi mekanizmaların sermaye piyasası aracı olarak nitelendirilerek bütün PoS mekanizmalarının kullanıldığı zincirlerdeki varlıkların sermaye piyasası aracı olduğu şeklindeki geniş bir yorumun aşırı olduğu ifade edilmelidir. Buradaki temel gaye; "özün önceliği" ilkesi gereğince, teknolojik yenilikler ve farklı isimlendirmeler arkasına sığınılarak sermaye piyasası aracı niteliğinin gizlenmeye çalışılmasının önüne geçmektir. Kanun koyucu, isimlendirme farklı olsa dahi sağlanan hakların özü itibarıyla aynı olması durumunda, proje geliştiricileri ve sahiplerinin sermaye piyasası aracı olmaktan kaçınsa bile ilgili varlığı bu kapsamda değerlendireceğini vurgulamaktadır[1103]. Aslında SPKu düzenleyici işlemle kripto varlık kategorilerini diğer sermaye piyasası aracı olarak nitelendirerek de bu kaçma çabasını engelleyebilirdi, fakat bunun kanun düzeyinde yapılması tercih edilmiştir. Aksi durumda NFT'ler (ki tokenizasyon kapsamındakiler yine SPA niteliğinde olabilir), coinler[1104] ve sadece bir hizmete erişim sağlayan (Filecoin gibi) varlıklar dışındaki tüm varlıklar sermaye piyasası aracı kabul edilecektir. Kaldı ki borsadan geri alım veya yakma mekanizmasıyla kâr dağıtımı gibi işlemlerin olduğu varlıklar da bu kapsama dahil edilebilir. O halde sermaye piyasası araçlarına özgü hak sağlayan varlık kavramından, sermaye piyasası araçları ve başka isimlerde olsa dahi sermaye piyasası aracı kabul edilen varlıkların da kapsandığı, emniyet subabı görevi gören kavram anlaşılmalıdır[1105].

Bir diğer sorun ise birden fazla özelliğin birleşmesi halidir. Hibrit olarak hem sermaye piyasası aracı niteliğinde olan hem de bu özellikte olmayan hizmetler sağlayan varlıklarda hangi kuralların nasıl uygulanacağı belirli değildir. Örneğin genellikle taraftar tokenları hem belli menfaatlerin sağlanmasıyla hizmet tokenı gibi hem de bir borçlanma aracı gibi tasarlanmaktadır. Bu tür durumlarda ağır basan tarafa ait kuralların uygulanması gerektiği düşünülmektedir.

Kripto varlıkların devir kolaylığı göz önüne alındığında; hem sermaye piyasası aracı niteliğindeki kripto varlıkların hem de sermaye piyasasına özgü haklar sağlayan kripto varlıkların ihracının birer halka arz mı, yoksa kitle fonlaması niteliğinde mi olduğu tartışılmalıdır. Halka arz kurallarının

---

[1103] Dilara Kankoç Aydın, "Türk Ceza Kanunu ve Bankacılık Kanunu'ndaki Zimmet Suçları ile Karşılaştırmalı Olarak Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcılarda Zimmet Suçu", 320.

[1104] Rabia Üzümcü, "Uluslararası Uygulamalar ve Düzenlemeler Işığında Kripto Paraların Hukuki Statüsü", 17.

[1105] Feride Hilal İmal, *Hukuki Açıdan Stable Coin*, 71.

dolanılması niteliğinde olabilecek bu varlıklar yakından takip edilmelidir. Kanaatimizce mer'i düzenlemelerdeki sepet varlıkların listelenemeyeceğine dair kurallar, bir diğer ifade ile doğrudan kategorik yasaklamalar yerinde değildir.

3. Vasıta Varlıklar (Temsil)

Başka bir varlık veya hakkı temsil eden kripto varlıklar, kural olarak temsil olunan varlık veya hak ne ise ona ilişkin hükümlere tabi olur[1106]. MiCA[1107] ve öğretide genel olarak bu türe varlık tokenı adı verilmektedir[1108]. Örneğin fikri mülkiyet hakkını temsil eden bir kripto varlık fikri mülkiyet hükümlerine tabi olmalıdır. Bir kişiyi (tüzel veya gerçek kişi olabilir), kişilik hakkını vs. temsil eden tüm haklar, o haklara dair kuralların ilgili varlık özelinde uygulanmasını gerektirir[1109]. NFT

[1106] Dirk A. Zetzsche vd., "The Markets in Crypto-Assets Regulation (MICA) and the EU Digital Finance Strategy", 6; Corinne Zellweger-Gutknecht ve Benedikt Seiler, "Country Report Switzerland - the Law of Crypto Assets", 4.Öğretide bir görüşe göre kripto varlıklar bir varlığı veya hakkı temsil ediyorsa artık burada kripto varlık bulunmamaktadır. İlgili varlık veya hak vardır. Örneğin bir kripto varlık elektronik para özelliğinde ise artık kripto varlık değil elektronik para vardır. Bkz. Yunus Emre Bayzan, "Hukuki Açıdan Kripto Varlıklar", 50.

[1107] Regulation (EU) 2023/1114 of the European Parliament and of the Council of 31 May 2023 on Markets in Crypto-Assets, and Amending Regulations (EU) No 1093/2010 and (EU) No 1095/2010 and Directives 2013/36/Eu and (EU) 2019/1937, c. 2023/1114, mak. 3.

[1108] Kara J. Bruce, Christopher K. Odinet, ve Andrea Tosato, "The Private Law of Stablecoins", 1088; Fatih Bilgili ve M. Fatih Cengil, *Blockchain ve Kripto Para Hukuku*, 179.

[1109] Vasıta varlıkların temsil ettiği hakla aynı niteliği taşımasının sonucu bakımından bir taşınmazın tokenize edilmesi durumunda, kripto varlığın taşınmaz niteliğinde olmayacağı, hatta burada kontrol edilebilir bir zincir varsa tapu siciline ilişkin hükümlerin uygulanacağı fakat yoksa taşınır hükümlerinin kıyasen uygulanacağı ifade edilmektedir. Buğra Mertcan Koç, "Kripto Varlıkların Hukuki Niteliği", 167 vd. Belirtmek gerekir ki haciz konusunda taşınmazın ve tokenın borçluda birlikte olup olmadığı, değerinin birbiri ile örtüşüp örtüşmediği de bu noktada dikkate alınması gereken önemli bir konudur. Zira varlığın ayrı bir değeri bulunmakta ise ve taşınmaz borçlunun malvarlığında değil fakat token onun malvarlığında ise artık burada taşınmaz hükümlerinin uygulanmayıp taşınır hükümlerinin uygulanması yerinde olur. Nitekim ilgili tokenın değeri temsil ettiği varlıktan farklılaşarak kendi başına değerli hale gelmiştir. Örneğin kimi ayakkabı NFT'lerinde ayakkabı ilgili token sahibine gönderilmiş olsa ve yeni alıcı burada gerçek ayakkabıyı alamayacağını bilse dahi tokenı belli bir ücret ödeyerek alabilmektedir. Son olarak Bitcoin, Ether ve Avax gibi varlıklar ise doğrudan kendileri bir değeri ifade ettiklerinden temsil olduğu başka bir varlık yoktur. Yunus Emre Bayzan, "Hu-

özelinde ilgili NFT'nin zincir üstü ayrı bir varlığının olup olmadığı önem arz etmektedir. Eğer tüm veri zincir üstünde ise bu durumda ilgili NFT ile varlık ayrılmaz niteliktedir. Fakat büyük oranda NFT'ler sadece bir adrese (sunucudaki veriye) atıf yapmaktadır[1110]. Tam da bu noktada NFT ile ilgili varlık arasındaki bağın temsil ilişkisi mi olduğu yoksa kıymetli evrakta olduğu gibi mündemiç olma niteliğinde mi olduğu belirlenmelidir. Kanaatimizce merkezsiz, muhatabın belirsiz olduğu bu tür koleksiyonlarda varlık ile NFT'nin ayrılmaz bütün olduğunun, ayrıca devredilemez olduğunun kabulü henüz zor görünmektedir[1111]. Bu irtibatsızlık ve sermaye piyasası aracında menkul kıymetleştirmedeki menkul kıymetin şartlarını taşıma zorunluluğu NFT'lerin hukuki niteliğini belirleme konusunda belirsizliği artırmaktadır[1112]. Belirtmek gerekir ki, ilgili NFT ile varlık arasında bir bağ ve talep mekanizması bulunmakta ise bu durumda kıymetli evrak niteliğini taşıdığı kabul edilmelidir[1113]. Öte yandan varlığın gerçek dünyada, kripto varlık aleminde işlem yapılmaksızın devri hukuken mümkün ise bu şartın sağlanmamış olacağı ifade edilmelidir[1114]. Ancak bu yönde hukuki bir sınırlama bulunması halinde mündemiç olma şartı sağlanır. Kıymetli evrak vasfını taşımasa dahi bu tür temsiller senet niteliğini haiz olmalıdır[1115].

Gerçek dünya varlığı ile dijital temsil arasında, özellikle merkezsiz bir karar alma konusunda tüzel kişi – organ ilişkisi, temsilci – temsil olunan ilişkisi gibi ilişkiler söz konusu olabilir. Bu halde de temsil veya tüzel kişilere özgü hukuk kurallarının uygulama bulması gündeme gelir.

---

kuki Açıdan Kripto Varlıklar", 159; Eylül Balıkçı, "Dava ve Takip Konusu Olabilmesi Bakımından Kripto Paralar", 285.

[1110] Öğretideki bir görüşe göre tüm NFT'ler bir temsilden ibarettir. Seyhan Selçuk, "NFT'leştirilmiş Eserlerden Kaynaklanan Mali Hak İhlallerine İlişkin Uyuşmazlıklarda Fikri ve Sınai Haklar Hukuk Mahkemesi mi Görevlidir?", 1168.

[1111] Pinar Caglayan Aksoy, "The Regulation of NFTS", 129 vd.

[1112] Zeyneb Esra Bozyel, *Blokzincir Tabanlı Dijital Varlık: Nitelikli Fikri Tapu (NFT) ve Vergilendirilmesi*, 78.

[1113] Vergi Konseyi, *Kripto Varlıkların Vergilendirilmesi Çalışma Grubu Raporu*, 57.NFT'ler sınırlı sayıda üretilme ve değiştirilemez olmaları sebebiyle menkul kıymet olamayacağı yönündeki görüş için bkz. Dilan Orak, "Non Fungible Token'ların (NFT) Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu Çerçevesinde Değerlendirilmesi", 71.

[1114] Mehmet Egehan Coşkun, "Hukuki Açıdan Kripto Varlıklar ve İlk Kripto Para Arzı (Initial Coin Offering)", 100.

[1115] Mehmet Akçaal, "NFT (Değiştirilemeyen Jeton) Sanat Eserlerinin Miras Yoluyla Geçmesi", 380.

Bir varlık başka bir varlığı temsil ediyorsa, kendiliğinden değerli değilse, kıymetli evrakta olduğu gibi hak ve varlık mündemiç değil, ancak başka bir varlığı temsil ediyorsa bu temsilin ne olduğu ortaya konulmalıdır. Kanaatimizce bu durumda ilgili varlık ispat aracı olarak kullanılabilecek senet veya yazılı delil başlangıcı olarak kabul edilmelidir.

4. Sözleşme

Kripto varlıkların hukuki niteliğinin sözleşme olarak belirlenebilmesi için taraflar arasındaki ilişkinin sözleşme olması değil, varlığın bizzat kendisinin sözleşme olması gerekir. Bu bağlamda zincir üstü işlemler bir sözleşmeye dayanabilir, fakat işlemin konusu olan varlık sözleşme değildir. Bu tür durumlarda ilgili kripto varlık borcun konusu edim niteliğini haizdir[1116]. Bu noktada kripto varlığın hukuki niteliğine göre sözleşmenin satış, trampa, hizmet veya isimsiz sözleşme gibi sözleşmelerin konusu olabileceğini ifade etmek gerekir[1117]. Ancak kripto varlıkların ontolojik olarak sözleşme olması da mümkündür[1118]. Eğer bir varlık sözleşme niteliğinde ise bu durumda sözleşmeye ilişkin kurallar uygulanır[1119].

"Akıllı sözleşme" kavramı her ne kadar sözleşme hukukunun doğrudan uygulanacağına dair bir ilk izlenim uyandırsa da bunun aslında bir kod olduğu yukarıda[1120] açıklanmıştır[1121]. Her akıllı sözleşme bir hukuk söz-

---

[1116] Pınar Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşme*, 91. Öğretide yer alan akıllı sözleşmelerin bir sözleşme değil sözleşmenin otomatik ifası olduğu görüşüne katılmadığımızı kripto varlıkların sözleşme niteliğinde olabileceğini ifade edelim. İlgili görüş için bkz. Federal Council, *Legal Framework for Distributed Ledger Technology and Blockchain in Switzerland - an Overview with a Focus on the Financial Sector*, 80.

[1117] Doğa Ekrem Doğancı, *Blokzincirine Dayalı Akıllı Sözleşmelerin Hukuki Nitelikleri, Kuruluşu, Yorumu, İfası ve Bazı Örnek Hukuki Uygulamalar*, 120.

[1118] *Legal Statement on Cryptoassets and Smart Contracts*, 31; Sedanur Delioğlan, "Akıllı Sözleşmeler", 62. Aksi yönde bkz. Mustafa Kulalı, "Hukuki Boyutuyla Akıllı Sözleşmeler", 46. Sözleşmenin ihlal edilememesi sebebiyle akıllı sözleşmenin sözleşme olarak nitelenemeyeceği yönüne katılmadığımız görüş için bkz. Yunus Emre Bayzan, "Hukuki Açıdan Kripto Varlıklar", 24.

[1119] Akıllı sözleşmelerin yasal ve geçerli sözleşmeler olmadığı yönünde bkz. BCTR Üretim, Lojistik ve Ulaştırma Çalışma Grubu, çev., *Tedarik Zincirleri ve Uluslararası Ticaret İçin Blok Zinciri*, Üretim, Lojistik ve Ulaştırma Çalışma Grubu (Brüksel: Türkiye Bilişim Vakfı, 2021), 47, https://bctr.org/wp-content/uploads/2021/04/10-Tedarik-Zincirleri-ve-Uluslalarasi-Ticaret-ic%CC%A7in-Blok-Zinciri.pdf.

[1120] Bkz. Yukarıda "İkinci Bölüm – C. Teknik (Teknolojik) Tasnif – c) İşlemin İçeriğine Göre Sınıflar – (3) **Akıllı Sözleşmeler"**

leşmesi niteliğinde değildir[1122]. Ancak akıllı sözleşmenin hukuki anlamda sözleşme vasfını taşıdığı (karşılıklı uygun irade beyanları ile kurulduğu) durumda, ilgili sözleşme hükümleri doğrudan bu varlıklarda uygulama bulur[1123]. Öğretide aynı zamanda hukuki bir sözleşme olan akıllı sözleşmeler için "hukuki akıllı sözleşme[1124]" veya "yasal akıllı sözleşme[1125]" kavramları kullanılmaktadır. Bu alanda bir akıllı sözleşme kâğıda benzetilebilir; kâğıtta yazılabilecek her hüküm, kâğıdın ne olduğundan ziyade içinde yazan hükümler ile belirlenecektir[1126]. Bu çalışmada buradaki tüm ihtimallerin yazılması çalışmanın sınırlarını aşacak niteliktedir. Akıllı sözleşmelerin değerlendirilmesinde de sözleşme hükümlerinin değerlendirilmesine dair hükümler ve yöntemler izlenmelidir[1127].

Akıllı sözleşmelerde, tarafların kişiliğinin önemli olmadığı sözleşmeler dışında ilgili cüzdan adresinin kime ait olduğunun tespiti önemlidir. Nitekim her ne kadar akıllı sözleşmeler yazılı şekil şartını taşıyabilecek nitelikte olsa[1128] dahi imza şartının henüz gerçekleşmediği kabul edilmelidir[1129]. Üstelik bu durum şekle tabi olmayan sözleşmeler bakımından da önemlidir. Keza bu durumda iradi şekil şartı olduğu ve bu şekil şartının en azından adi yazılı şekil şartını taşıması gerektiği düşünülebilir. Ancak şekil serbestisi bulunan durumda şeklin nasıl olacağını belirlemek, bir diğer ifade ile akıllı sözleşme ile sözleşmenin kurulması kendine özgü bir şekil olarak yeterli görülmelidir[1130]. Sözleşmede hem şekil şartı bulunmuyor

---

[1121] Akıllı sözleşmelere sözleşmenin otomasyonundan fazla bir anlam yüklenmemesi gerektiği yönünde bkz. Pınar Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşme*, 21.

[1122] Pınar Çağlayan Aksoy, 74; Mehmet Çoğalan, "Milletlerarası Özel Hukuk Bağlamında Blockchain", 48. Akıllı sözleşmelerin tek taraflı işlem olabileceği yönünde bkz. Yusuf Mansur Özer, *Kişisel Verilerin Korunmasında Blok Zinciri Modeli: Vaatler ve Hukuki Engeller*, 97.

[1123] *Legal Statement on Cryptoassets and Smart Contracts*, 31 vd.

[1124] Ali Nizamettin Yıldırım, *Türk Borçlar Hukuku bakımından akıllı sözleşmeler*, 100 vd.

[1125] Fatih Bilgili ve M. Fatih Cengil, *Blockchain ve Kripto Para Hukuku*, 152.

[1126] Adam J Kolber, "Not-So-Smart Blockchain Contracts and Artificial Responsibility", 219 vd.; Rüveyda Gündüz, "Türk Borçlar Hukukunda 'Akıllı Sözleşmeler' ve Tabi Olduğu Hükümler", 57.

[1127] Rüveyda Çelik, *Türk Borçlar Hukukunda Akıllı Sözleşmeler ve Tabi Olduğu Hükümler*, 66.

[1128] Pınar Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşme*, 165.

[1129] Asuman Turanboy, "Kripto Paraların Ortaya Çıkmaları ve Hukukî Nitelikleri", 54.

[1130] Makul bir kişinin hukuki bağlayıcı ve kendiliğinden ifa olan bir ilişkiye girdiğinde sözleşme yapma iradesinin ve bağlanma iradesinin olduğu açıktır. Bkz. Paul Catchlove,

hem de tarafın kim olduğunun önemi yoksa (örneğin merkezsiz borsadan NFT alma işleminde olduğu gibi) sözleşmenin kurulmadığı ve geçersiz olduğunu ileri sürmek mümkün değildir.

Blokzinciri ekosisteminde akıllı sözleşmelerin ötesinde, Merkeziyetsiz Otonom Organizasyonlar (DAO) gibi yapıların hukuki niteliği; öğretide ağırlıklı olarak tüzel kişiliği bulunmayan ve ortak bir amaca yönelik birleşen kişi toplulukları olmaları hasebiyle, Türk Borçlar Kanunu (TBK) m. 620 anlamında birer adi ortaklık olarak kabul edilmektedir[1131]. Bu noktada DAO'lardaki kurallara yahut öğretide madenciler ile ağ katılımcıları arasında bulunduğu düşünülen[1132] sözleşme (veya diğer bir görüşe göre tüm ağın aslında bir adi ortaklık sözleşmesi olarak nitelendiği[1133]) dikkate alındığında[1134]; ağ katılımcılarının yaptığı işlemler haksız fiil değil, sözleşmeye aykırılık olarak değerlendirilmelidir. Örneğin bencil madencilik saldırısı bu kabulde borçlunun özen borcuna aykırılık oluşturacaktır[1135]. Fakat öğretide burada bir sözleşme ilişkisi olmadığı yönünde bir görüş de

"Smart Contracts: A New Era of Contract Use", *Social Science Research Network*, çevrimiçi erken görünüm, 01 Aralık 2017, 11, https://doi.org/10.2139/ssrn.3090226.

1131 Doğa Ekrem Doğancı, *Blokzincirine Dayalı Akıllı Sözleşmelerin Hukuki Nitelikleri, Kuruluşu, Yorumu, İfası ve Bazı Örnek Hukuki Uygulamalar*, 635 vd.; Vergi Konseyi, *Kripto Varlıkların Vergilendirilmesi Çalışma Grubu Raporu*, 60; Pınar Çağlayan Aksoy, "Akıllı Sözleşmelerin Dünü, Bugünü ve Yarını: Karşılaştırmalı Bir Değerlendirme", 24. Adi ortaklıktaki kişi unsurunun zayıf olduğu yönünde bkz.Sinan Şahbudak, *Merkeziyetsiz Otonom Organizasyonlar (DAO'lar) ve Dijital Şirketler*, 277. Diğer görüşler için bkz.Bilge Zeynep Yılmaz Orhan, "Merkeziyetsiz Otonom Organizasyonlar, Kurumsal Yönetim ve Blokzincir", *Maltepe Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, sy. 2 (2022): 160 vd. Dünya genelinde DAO'ların hukuki niteliklerinin çok tartışmalı olduğu yönünde bkz. Brian Sanya Mondoh vd., "Decentralised Autonomous Organisations: The Future of Corporate Governance or an Illusion?", SSRN Scholarly Paper sy. 4144753, Rochester, NY, 23 Haziran 2022, 1, https://doi.org/10.2139/ssrn.4144753.

1132 Berk Kapancı, "'Özel Hukuk Penceresinden Blok zincir: "Sanal Para" Değerleri ve "Akıllı Sözleşmeler" Üzerine Değerlendirmeler'", 127; Mesut Serdar Çekin, "Kripto Varlıklar Üzerinde Gerçekleştirilen İşlemlerin Borçlar Hukuku ve Eşya Hukuku Açısından Değerlendirilmesi", 2022, 200 vd.; Gregorio Damia Patiño, "The Legal Nature of Cryptoassets and Their Protection under Property Law", 38.

1133 Raşit Tavus, *Blokzincir Sistemlerinde Mağdurun Tespiti*, 141; Gökçe Kelahmet, "On-chain BTC Transferinden Doğan Kanunlar İhtilafı", 133.

1134 Madencilerin yaptığı işlemi eser sözleşmesi olarak değerlendirilmesi için bkz. Doğa Ekrem Doğancı, *Blokzincirine Dayalı Akıllı Sözleşmelerin Hukuki Nitelikleri, Kuruluşu, Yorumu, İfası ve Bazı Örnek Hukuki Uygulamalar*, 128.

1135 Raşit Tavus, *Blokzincir Sistemlerinde Mağdurun Tespiti*, 112.

mevcuttur[1136]. Özellikle zincir üstü işlemlerde ve ağa katılma ile ilgili işlemlerde sözleşmesel ilişki bulunmadığı ifade edilmektedir[1137]. Kanaatimizce, ağın yönetişim yapısı ve katılımcıların iradi motivasyonları ayrıştırılarak bir sonuca varılmalıdır. Her blokzinciri ağının mutlak surette bir sözleşme ilişkisi doğurduğunu kabul etmek mümkün değildir. Örneğin, bir merkez tarafından yönetilen (izinli) zincirlerde sözleşme ilişkisi kolaylıkla tespit edilebilirken; tamamen merkeziyetsiz bir ağda madencilik faaliyetinin, protokolün kendi kuralları dâhilinde gerçekleştirilmesi başlı başına bir sözleşme ilişkisi doğurmaz. Blok ödüllerinin de madenci için bir bağışlama niteliği taşımadığı, bilakis ağın güvenliğini sağlama karşılığında elde edilen aslen iktisap niteliğinde bir ödül olduğu ifade edilmelidir. Ancak kullanıcının ödediği işlem ücreti söz konusu olduğunda, madenci ile kullanıcı arasında bir hukuki bağın oluştuğu savunulabilir. Madencinin işlemi teknik kurallara göre inceleyip onaylaması veya reddetmesi karşılığında bu ücreti kazandığı göz önüne alındığında; bu ilişkinin ne vekâlet ne de eser sözleşmesi kalıplarına tam olarak sığdığı, dolayısıyla sui generis bir hukuki ilişki teşkil ettiği söylenmelidir. Bu durumda, sözleşme niteliğinde olan şey varlığın kendisi değil, taraflar arasındaki ilişkidir. Öte yandan merkezsiz bir borsadaki (DEX) işlem paritesi veya likidite havuzu varlık olarak sözleşme niteliğindedir[1138].

5. Nitelikli Fikri Tapu

"Nitelikli Fikri Tapu[1139]" eğer bir gerçek dünya varlığını temsil ediyorsa[1140] ve tek başına bir değeri yoksa vasıta varlık hükmündedir. Fakat ilgili

[1136] Gökçe Kelahmet, "On-chain BTC Transferinden Doğan Kanunlar İhtilafı", 139; Taner Emre Yardımcı, "İcra Takibi Yoluyla Bitcoin Alacağının İleri Sürülmesi ve Borçlunun Bitcoininin Haczedilmesi", *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 23, sy. 3 (Temmuz 2019): 105, 3, https://doi.org/10.34246/ahbvuhfd.609031.

[1137] Felix Krysa, "Taxonomy and Characterisation of Crypto Assets in Private International Law", 173 vd.

[1138] Raşit Tavus, *Blokzincir Sistemlerinde Mağdurun Tespiti*, 165.

[1139] Öğretide katıldığımız görüşe göre nitelikli fikrî tapu ibaresi hem tapunun taşınmazlardaki kullanımı ile karışması hem de nitelikli fikri ifadesinin non fungible kavramıyla örtüşmediği, non fungible'ın aslında gayri misli anlamına geldiği yönünde bkz. Pınar Çağlayan Aksoy, "Akıllı Sözleşmelerin Dünü, Bugünü ve Yarını: Karşılaştırmalı Bir Değerlendirme", 25. Ancak resmi belgelerde kullanımı ve Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi tanımlarında bu şekilde yer aldığı için çalışmada bu kavramın kullanımı tercih edilmiştir.

NFT sadece temsil işlevi görmüyor, kendiliğinden değeri bulunuyor, bölünemez ve biricik olma özelliği taşıyorsa ayrı bir dijital varlık olarak karşımıza çıkar. Bu tür durumlarda, gayri maddi varlık altında dijital varlıkların hükümlerine tabi olur; bir diğer ifade ile ilgili hukuk kuralları uygun düştüğü ölçüde kıyasen uygulanır[1141]. Kripto varlıkların taşınır eşya kabul edilip edilmeyeceği tartışması NFT'ler açısından daha önemli bir noktada yer almaktadır.

Zincir üstü veya zincir dışı NFT'ye sahip olmanın ve bunun devrinin ne anlama geldiği belirli değildir. NFT'ye sahip olmanın dijital varlık üzerinde fikri hakka sahip olmak anlamına gelmediği ifade edilmektedir[1142]. Fakat kanaatimizce sorun NFT'ye sahip olmanın o eseri üretmiş olduğu anlamına gelip gelmediği değil bu tokena sahip olmanın ve tokenı devretmenin ne anlama geldiği önemlidir. NFT ile temsil olunan varlık arasındaki bağın hiç olmadığını iddia etmek[1143] mümkün değildir. Fakat çoğu durumda NFT ile temsil ettiği varlık arasında ayrılmaz bir bağ bulunmamaktadır. Ancak bu bağ hukuki anlamda kurulmuş ise NFT'ye sahip olmanın dijital varlığa sahip olma ve devir[1144] konusunda bir kıymetli evrak ve ispat aracı olduğu kabul edilmelidir[1145].

[1140] NFT'lerin genellikle bir link ile başka bir varlığı temsil ettiği yönünde bkz. Arda Altınok, "Gayrı Misli Kripto Varlıklara (NFT- Non-fungible Tokens) İlişkin Telif Hakkı Sorunları", 259. Ancak tüm NFT'lerin böyle olmadığı off-chain NFT kavramı (zincir dışı nft) ile onchain NFT'nin (zincir üstü nft) farklı olduğu yönünde bkz.Özgür Arıkan, "Telif Hakları Hukuku Boyutuyla NFT'ler", *Ticaret ve Fikri Mülkiyet Hukuku Dergisi* 8, sy. 2 (Aralık 2022): 334, https://doi.org/10.55027/tfm.1092817.

[1141] Öğretide NFT'lerin taşınır mülkiyetinin konusu olduğunda şüphe olmadığı yönünde bkz. Arda Altınok, "Gayrı Misli Kripto Varlıklara (NFT- Non-fungible Tokens) İlişkin Telif Hakkı Sorunları", 261.

[1142] Mehmet Akçaal, "NFT (Değiştirilemeyen Jeton) Sanat Eserlerinin Miras Yoluyla Geçmesi", 376; Belgin Aslan, "Dijital Sanat Eserlerinde Fikri Haklar", 188; Rosario Girasa, *Regulation of Cryptocurrencies and Blockchain Technologies: National and International Perspectives*, Palgrave Studies in Financial Services Technology (Cham: Springer International Publishing, 2023), 288, https://doi.org/10.1007/978-3-031-21812-5.

[1143] Bu yönde bkz. Mehmet Akçaal, "NFT (Değiştirilemeyen Jeton) Sanat Eserlerinin Miras Yoluyla Geçmesi", 159.

[1144] NFT'nin akıllı sözleşme ile devri olduğu durumda mali hakların devrinin de gerçekleşmediği yönünde bkz. Özgür Arıkan, "Telif Hakları Hukuku Boyutuyla NFT'ler", 330.

[1145] Belgin Aslan, "Dijital Sanat Eserlerinde Fikri Haklar", 189; Burcu Gediz Oral, "Değiştirilemez Jetonların (NFT) Vergilendirilmesi", *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* 20, sy. 3 (2022): 8, 3, https://doi.org/10.18026/cbayarsos.1055540.

NFT'lerin bölünemez niteliğinin en önemli hukuki sonucu borçlar hukuku alanında gündeme gelir; çoğu durumda NFT'ler parça borcu niteliğini haizdir[1146]. Bu durumda ilgili NFT bir sözleşmenin konusu olduğunda parça borçlarına ilişkin hükümler kıyasen uygulama bulur. Gayri misli özellikte olan NFT'lerin bölünmesi mümkün değildir fakat bunların paylı mülkiyete benzer şekilde bölüştürülmüş nitelikli fikri tapu (fractional NFT)[1147] adı verilen daha küçük parçalarına sahip olma mümkündür.

Öte yandan henüz yeterince gündeme gelmemiş bir alan olan "Ruh bağı tokenlar" (SBT'ler) da kişilik haklarının bir temsili olarak NFT'lerin alt dalı özelliğindedir. Özellikle devredilemezlik özellikleri sebebiyle bu varlıkların ekonomik bir değerinin olup olmadığı, sübjektif değerliliğin ne anlama geldiği gibi birçok tartışma konusu bulunmaktadır. Ayrıca kişilik haklarının bu şekilde bir kıymetli evrak görünümü taşıyıp taşıyamayacağı da tartışma konusudur.

NFT'lere ilişkin öğretide çalışmalar bulunmakla birlikte NFT'lerin borç sözleşmeleri açısından imkânsızlık hükümleri ve yedek hukuk kuralı niteliğindeki ifa yeri gibi hususların daha detaylı çalışmalara konu olması gerekir. Ayrıca SBT'lere ilişkin müstakil çalışmaların yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

6. Farklı Hukuki Sonuçlar Bağlanan Kripto Varlık Sınıfları

Mer'i mevzuatımızda, kripto varlığın hukuki niteliğini değiştirmese dahi hukuki sonuç bağlanan sınıflandırmalar da yapılmıştır. Bu türlerin de hukuki sonuçları bu başlık altında incelenmiştir. Bu başlıkta yer verilmeyen, ancak sınıf olarak sunulan kripto varlık kategorileri de bulunmaktadır. Örneğin coin ve token ayırımı tanımlarda yapılmış, ancak bu ayırıma hukuki bir sonuç bağlanmamıştır. Bu sebeple anılan sınıflar Türk hukuku açısından ayrıca bir incelemeye tabi tutulmamıştır. Fakat bu alanda düzenlemelerin yakın gelecekte yapılması muhtemeldir.

[1146] Kimi koleksiyonlarda tamamen aynı özellikte olan parçalar misli görünümde olabilse dahi (örneğin oyun nftleri açısından) özellikle TokenID gibi onu biricik hale getiren özellikler sebebiyle kural olarak parça borcu olduğu kabul edilmelidir. Aynı yönde bkz. Vergi Konseyi, *Kripto Varlıkların Vergilendirilmesi Çalışma Grubu Raporu*, 214.

[1147] "Https://Coinmarketcap.Com/Academy/Article/What-Are-Fractional-Nfts-f-Nfts-and-How-Do-They-Work", CoinMarketCap, erişim 10 Şubat 2026, https://coinmarketcap.com/academy/article/what-are-fractional-nfts-f-nfts-and-how-do-they-work.

Ödeme yasağı düzenlemesi ile kripto varlıkların doğrudan veya dolaylı olarak ödemelerde kullanılması yasaklanmıştır. Bu sınıf için açıklamalara yukarıda yer verilmiştir[1148] . Bu niteleme, "doğrudan veya dolaylı olarak ödemelerde kullanılabilen" kripto varlık kategorisinin doğmasına sebep olmuştur. Bu yasağa aykırı sözleşmeler TBK m. 27 gereği kesin hükümsüzdür. Doğrudan veya dolaylı ödemelerde kullanılan kripto varlıklar ve para niteliğindeki kripto varlıklar kanaatimizce aynı hükümlere ve kapsama dahil değildir. O halde ayrı bir hukuki nitelik olarak değil, fakat kullanım amacı ve usulünün ödeme sisteminde olması ile kripto varlıkların kullanımının para olsun veya olmasın yasaklandığı görülmektedir.

"Cüzdan adreslerini gizleyerek transfer işlemlerine imkân sağlayan kripto varlıklar" ile "işlemleri takip edilemeyen kripto varlıklar", hukuki niteliği değiştirmese dahi hukuk kurallarını ihlal potansiyeli[1149] nazara alınarak KVHS'lerde listelenmesi yasaklanmıştır. Kanaatimizce bu varlıkların sadece alım satımı engellenmemeli, bu varlıklar ile yapılan işlemler de yasaklanmalıdır. Zira kullanım yasaklaması düzenlenene kadar bu tür varlıklar yurt dışı borsalardan temin edilerek kullanılabilir. Günümüz düzenlemesi bakımından bu varlıklar ayrıca bir suç oluşturmadığı takdirde kullanılmasında herhangi bir engel bulunmamaktadır.

"Proje sahibine tek taraflı olağanüstü hak sağlayacak şekilde oluşturulan kripto varlıklar", "ulusal veya uluslararası yasaklı listesinde olan kripto varlıklar", "soğuk cüzdanda saklanabilir özellikte olmayan kripto varlıklar", "Yasal düzenlemeleri aşacak şekilde veya önemli ölçüde bu amaçla kullanılabilecek nitelikteki kripto varlıklar" ve "Cüzdan adreslerini gizleyerek transfer işlemlerine imkân sağlayan kripto varlıklar" B.2 Tebliği ile KVHS'lerde listelenmesi yasaklanmıştır. Bu yasaklamalar da kripto varlıkların hukuki niteliğini etkilememektedir. Fakat özellikle "soğuk cüzdanda saklanabilir özelliğin" ne anlama geldiği belirsizdir; zira bir varlığın kripto varlık olabilmesi için zaten bu özelliğe sahip olması gerekir. Kanaatimizce tebliğ düzenlenirken soğuk cüzdan ve sıcak cüzdanın teknik olarak farklı şeyler olduğu yanılgısına düşülmüştür; oysa bir kripto varlığın sıcak cüzdanda saklanıp soğuk cüzdanda saklanamama özelliğinin olması teknik olarak mümkün değildir.

[1148] Bkz. yukarıda "2. Ödeme Yasağı Düzenlemesi"

[1149] Bu yönde bkz. İsmail Aydın, "Kripto Paraların Haczi", 31.

"Arzının sınırlı olup olmadığı" kripto varlıklar, "işlemleri takip edilebilir kripto varlıklar", "Kripto varlık herhangi bir başka varlığın veya yasal hakkın sahipliğini temsil ediyorsa, bu hakların kullanılabilirliği", "herhangi bir düzenleyici otoriteden onay alınıp alınmadığı veya düzenlemelerin ihlal edilip edilmediği", "Fiyat manipülasyonu ve dolandırıcılığa yatkın kripto varlıklar", "Kripto varlığın değerinin algoritmik olarak belirlenip belirlenmediği" gibi varlık kategorileri ise sadece listeleme prosedüründe değinilmesi gereken hususlar olarak yer almış fakat bir yasaklamaya tabi tutulmamıştır. B.2 Tebliği madde 24'te yer alan bu kategorilerin yanında sayılan diğer şartlar, varlıkların sınıfını değiştirmemekte, sadece bir bilgi olarak yer alması öngörülmektedir. Ancak bu kategorilere bundan başka sonuçların bağlanması muhtemeldir. Öğretinin ve yargı kararlarının gelişimi ile bu alanlarda kanun koyucunun düzenlemesi dışında da birtakım sonuçlar doğacağı düşünülebilir. Özellikle "arzı sınırlı kripto varlık" kategorisinde temerrüt ve sonuçları, daha detaylı bir çalışma yapılmasını gerektiren bir alandır.

"Toplam piyasa değeri 5.000.000.000 $'ın altında olan kripto varlıklar" ve "son bir yıl içinde listelenen kripto varlıklar", rezerv kompozisyon limitleri bakımından ayrı bir düzenlemeye tabi tutulmuştur. Hukuki niteliği etkilemese dahi bu alanda teknik rezerv limitleri konusunda diğer varlıklardan ayrışma gündeme gelmektedir.

"NFT'ler" ve "Sadece sanal oyunlarda kullanılmak üzere kullanılan kripto varlıklar", sermaye piyasası kuralları bakımından istisna tutulmuş ve henüz düzenlenmemiş varlıklar olarak açıklanmıştır.

Mevzuatta, uygulanacak kuralları kripto varlığın türü bağlamında değil, başka şekillerde değiştiren kavramlar da yer almaktadır. Bunların da bu başlık altında incelenmesi sistematik olarak uygun bulunmuştur.

Bu kavramlardan ilki "havuz hesabı (omnibus)"[1150] olan cüzdanlardır. KVHS'ler için müşteri varlıklarının "ayrık hesap" (segregated), yani müşteri adına oluşturulmuş bir hesapta tutulmayan hesaplarda saklanabileceği ifade edilmiştir. Bu haliyle zincir üstü yapıda, KVHS'lerin kontrolünde olan hesapta tüm müşteri varlıkları toplanacak; dolayısıyla zincir üstünde hangi müşterinin ne kadar varlığı olduğu bilinemeyecektir[1151]. Bu veri sadece

[1150] Law Comission, *Digital Assets*, XIII.

[1151] Matteu Solinas, "'Trustless' Distributed Ledgers and Custodial Services", içinde *Routledge Handbook of Financial Technology and Law*, 1. bs., ed. Iris Chiu ve Gudula

ilgili KVHS'nin kendi kayıtlarında tutulacaktır[1152]. Bu tür bir tek nokta hatasına sebep verebilecek düzenlemelerin dikkatlice düzenlenmesi yerinde olur[1153]. Müşterilerin varlıklarının kendine özgü cüzdanlarda tutulması, ancak bunların özel anahtarlarının KVHS'de saklanması daha yerinde bir çözüm olurdu[1154]. Özellikle müşteri kendine ait bir varlık yolladığında KVHS nezdinde tutulan veri ile zincir üstü veri karşılaştırılarak kötü niyetli olabilecek KVHS'lerde hak kaybının önüne geçilebilirdi[1155]. Ancak özellikle platformlarda kripto varlıkların çok sınırlı tutulması gerekliliği ve bu varlıkların saklama kuruluşlarında soğuk cüzdanda saklanma gerekliliği, bu tür bir düzenlemeyi gerektirmiştir. Kanaatimizce varlıkların saklanmasında havuz hesabı kullanılabilse dahi, sistemin işleyişinde her bir müşteriye ait ayrık bir hesap olması ve zincir üstü işlemlerin bu hesap üzerinden yapılmasının zorunlu tutulması gerekmektedir. Havuz hesabı noktasında müşteri varlıklarının KVHS'nin mülkiyetine mi geçtiği[1156], havuzda bir ara-

Deipenbrock (New York: Routledge, 2021), 416, https://doi.org/10.4324/9780429325670.

[1152] Kara J. Bruce, Christopher K. Odinet, ve Andrea Tosato, "The Private Law of Stablecoins", 1111.

[1153] Fraser Aitken, "Trusting Cryptocurrencies: Aspects of the Common Law and Equity Affecting Cryptocurrency Owners", 24; Wei Zhang, "Comments on Mas Crypto Regulation Consultation Papers", SSRN Scholarly Paper sy. 4267225, Rochester, NY, 03 Kasım 2022, 5, https://doi.org/10.2139/ssrn.4267225.

[1154] SPKa m. 13 gereğince menkul kıymetler bakımından bunun zorunluluk olduğu yönünde bkz. Özlem Ata Polat, "Dağıtık Defter Teknolojisine Dayalı Kıymetli Evrak Düzenlemeleri ve Bu Düzenlemelerin Menkul Kıymetlerin Kıymetli Evrak Niteliğine Etkisine İlişkin Bir Değerlendirme", 349.

[1155] Dilara Kankoç Aydın, "Türk Ceza Kanunu ve Bankacılık Kanunu'ndaki Zimmet Suçları ile Karşılaştırmalı Olarak Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcılarda Zimmet Suçu", 342.

[1156] Müşteri varlıklarının ayrıştırılmasına dair düzenlemeler mülkiyetin kimde olduğuna dair şüphe uyandırsa dahi kullanıcının bir alacak hakkı olduğu kabul edildiği (Buğra Mertcan Koç, "Kripto Varlıkların Hukuki Niteliği", 183; Atakan Öztürk, "Sermaye Piyasalarında Kripto Varlıkların Hukuki ve İdari Düzenlemeleri", 56.) ve saklamacının mal varlığına geçtiği (aynı yönde bkz. İsa Başbüyük, "Blokzincir - Kripto Varlık Bağlantılı Yaygın Sahtekarlık Türlerinin Dolandırıcılık ve İlişkili Suçlar Yönünden Analizi", 816.) fakat burada basiretli tacir ve uzman vekil gibi özen yükümlülüğünün olduğu kabul edilmelidir. Nitekim müşteri varlıklarının operasyonel düzeyde ayrıştırılması bu alanda kullanıcıyı korumaya yönelik olup müşteri varlığının zilyetliği ve mülkiyetinin KVHS'ye geçmediği anlamına gelmeyecektir. Kaldı ki müşteri varlıklarının cüzdan düzeyinde değil cüzdanın içindeki aynı türdeki varlıklar özelinde zincir üstü bireyselleştirilmesi mümkün değildir. Aynı yönde bkz. Yunus Emre Bayzan, "Hukuki Açıdan Kripto Varlıklar", 118. Müşteri varlığının mülkiyetinin geçtiği ve aralarında usulsüz saklama ilişkisinin bulunduğu yönünde bkz. Feride Hilal İmal, *Hukuki Açıdan Stable Coin*, 157. Burada inançlı işlem olduğu yönünde bkz. Dilara Kankoç Aydın, "Türk Ceza Kanunu ve Bankacılık Kanunu'ndaki

da olan varlıkların nemalandırılmasından kimin yararlanacağı[1157] ve bu havuzun güvenliğine dair daha detaylı düzenlemeler gerekmektedir. Ayrıca bu alanda daha detaylı çalışmaların yapılmasına ihtiyaç bulunmaktadır.

Çoklu imza (multi sig) veya eşik kriptografisine uygun sözleşme (cüzdan) kavramlarının, kripto varlıkların niteliğini değil, fakat bu varlıklara sahipliğin niteliğini etkileyen kavramlar olduğu ifade edilmelidir. Bu tür hesaplarda tutulan varlıkların, tüm hesap sahiplerinin paylı mülkiyetinde olduğu karinesi kabul edilmelidir; aksine bir kayıt yoksa veya sözleşmeden anlaşılamıyorsa paylar eşit sayılır[1158]. Çoklu imza (her imza sahibinin onaylaması gereken işlemler) ile yapılabilen kripto varlık kontrolünün veya eşik kriptografisi (belli bir karar oranı ile imzalanması gereken işlemler) ile yapılan kontrolün bir paylı mülkiyet mi yoksa sadece güvenlik önlemi[1159] mi olduğu zincir üstü veri ile anlaşılamayabilir[1160]. Bu bakımdan bu cüzdanlarda varlığın kime ait olduğuna dair zincir üstü veya zincir dışı sözleşmelerin yapılması ve bunları teşvik eden düzenlemelerin yapılması yerinde olur. Görüldüğü gibi hesap çeşitliliği varlığı değil, ancak varlık ile süje arasındaki hukuki ilişkiyi ve niteliğini etkileyebilen bir kavram olarak karşımızda bulunmaktadır.

TÜBİTAK kriterleri, tohum anahtarının (seed words/keys) özel anahtar gibi ayrı bir öneme haiz olduğunu kabul ederek saklanmasına dair düzenlemeleri içermektedir. Çok yerinde olan bu düzenleme, özellikle sadece özel anahtarın değil, bu özel anahtarı oluşturan tohum anahtarının da kripto varlık cüzdanını kontrolde önem arz ettiğini vurgulamaktadır. Bu tohum anahtarlar bir fonksiyon ile özel anahtara dönüştürülmekte, bu özel anahtar da genel anahtarı kontrolde kullanılmaktadır. Bu bakımdan özel anahtar ile tohum anahtarın işlevleri arasında hukuki anlamda bir fark bulun-

Zimmet Suçları ile Karşılaştırmalı Olarak Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcılarda Zimmet Suçu", 323.

[1157] Burada kullanıcı ile KVHS arasındaki sözleşme serbestisine göre belirleme yapılacağı kabul edilebilir.

[1158] Kripto varlıklar için birlikte mülkiyetin mümkün olmadığı yönünde bkz. Yunus Emre Bayzan, "Hukuki Açıdan Kripto Varlıklar", 128. Bayzan birlikte mülkiyeti kripto varlıkların karışması noktasında incelediği için iddiasının tüm kripto varlıkları kapsayıp kapsamadığı anlaşılmamaktadır.

[1159] Zakwan Jaroucheh ve Baraq Ghaleb, "Crypto Assets Custody", 3.

[1160] Merve Çağlak, "7518 Sayılı Kanun ve Cebrî İcra Kanunu Taslağı Işığında Kripto Varlıklarda Haciz", *Kırıkkale Hukuk Mecmuası* 6, sy. 1 (2026): 182, https://doi.org/10.59909/khm.06.01.006.

mamakta, kripto varlığın zilyetliği bakımından ikisinin de esas alınması gerekmektedir.

Son olarak kripto varlık kilitlemeye (staking) ilişkin mevzuatta düzenlemeler yapılmış; özellikle soğuk cüzdanlardaki varlıkların kilitlenmesine sınırlamalar getirilmiştir. Kanaatimizce yerinde olmayan bu düzenleme yerine, global ölçekte zincir güvenliğini artıran ve aynı zamanda cüzdan sahibine hukuki menfaat sağlayan bu mekanizmaya izin verilmeli; fakat özellikle belli piyasa değerinin altındaki varlıklar açısından birtakım sınırların öngörülmesi daha isabetli olurdu. Staking sadece zincir üstü kilitleme ile sınırlı olmayıp, çeşitli yöntemler ile bu mekanizma çalışabilmektedir. Fakat çoğu durumda bu kilitleme sonucu ilgili hesap kilitlediği varlık ile orantılı olarak bir gelir elde etmektedir[1161]. Bu gelirin bir ödül[1162] mü, faiz[1163] mi veya sözleşme sonucu elde dilen gelir[1164] mi olduğu tespit edilmelidir[1165]. Buna riba denildiği takdirde bu tür sistemlerin kullanımı İslam hukuku kuralları gereği haram statüsünde olur ve bu sistemlerin katılım

[1161] Eda Mutlu Serter, "Vergilendirmede Yeni Dönüşüm: Kripto Paralar", 80.

[1162] Ali İhsan Akbulut, "Blok Zinciri Teknolojisinin Matematiksel Temelleri ve Bazı Uygulamaları", 150.

[1163] Vergi Konseyi, *Kripto Varlıkların Vergilendirilmesi Çalışma Grubu Raporu*, 197. Bu yöndeki değerlendirmeler için bkz. Hülya Er, "Islami Finans ve Finansal Teknolojinin Gelecekteki Rolü", içinde *Dijitalleşmenin Finans Sektörüne Getirdiği Yenilikler* (Özgür Yayinlari, 2023), 101 vd., https://doi.org/10.58830/ozgur.pub298.c1470; Hasan Doğan, "İslam Hukuku Açısından Kripto Paralar ve Blockchain Şifreleme Teknolojisi", *Selçuk Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 26, sy. 2 (Eylül 2018): 245, 2, https://doi.org/10.15337/suhfd.428561; Hacı Mehmet Günay, "Müzakere", içinde *Kripto Varlıklar ve Aracı Kuruluşların Hukuki, İktisadi, Fıkhi ve Teknik Açıdan Değerlendirilmesi*, ed. Seracettin Yıldız ve Fatih Dalkılınç, Güncel Dinî Meseleler İstişare Toplantısı 2646 (Ankara: Diyanet İşleri Başkanlığı, 2024), 142; Necmettin Güney, "Kripto Varlık Aracı Kuruluşlarındaki Uygulamaların Fıkhî Açıdan Değerlendirmesi", içinde *Kripto Varlıklar ve Aracı Kuruluşların Hukuki, İktisadi, Fıkhi Ve Teknik Açıdan Değerlendirilmesi*, ed. Seracettin Yıldız ve Fatih Dalkılınç, Güncel Dinî Meseleler İstişare Toplantısı 2646 (Ankara: Diyanet İşleri Başkanlığı, 2024), 187.

[1164] Zira staking açısından madenciliğe benzer bir ödül ve zinciri güvenliğe alma mekanizması olduğu söylenebilir. Hugo Coelho vd., *CCAF (2024) the 2nd Global Cryptoasset Regulatory Landscape Study*, 63; Tuğba Çalış, "Blok Zinciri Teknolojisinde Kullanılan Konsensüs Algoritmalarının İncelenmesi ve Yeni Bir Algoritma Tasarımı" (Doktora Tezi, Trakya Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü, 2025), 31 vd., https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=P3dtmmHrqmzEcmCLi1CqYLsHxUwgCTk_XcM-oWvSUI6JA6P2BUkP-P7Yurc9GnQ.

[1165] Her staking gelirinin bir riba olmayabileceği nominal artış olsa dahi değerinin sabit kalabileceği veya düşebileceği göz önünde tutulmalıdır. Eda Mutlu Serter, "Vergilendirmede Yeni Dönüşüm: Kripto Paralar", 80.

bankalarınca kullanılmaması gerekir. Fakat bunlar bir ödül veya sözleşme karşılığı edim olarak kabul edilir ise caiz olmalıdır[1166]. İslam hukuku dışında da bu getirinin ne olduğu önemlidir. Özellikle KVHS'lerin staking gelirine sahip olup olmayacağı önem arz eder. Bu pratik gereklilik dışında, burada elde edilmesi gereken potansiyel bir gelir mevcuttur; şayet elde edilmez ise, kripto varlıklar ile ilgili sebepsiz zenginleşme taleplerinde bu gelir, fiilen elde edilmemiş olsa dahi "elde edilmesi gereken bir gelir"[1167] olarak talep edilebilir.

IV. KRİPTO VARLIK HUKUKUNUN ÖZEL HUKUK BAKIMINDAN ÖNEM ARZ ETTİĞİ DURUMLAR VE ÇIKAN SORUNLAR

Bu başlık altında, önceki bölümlerdeki kategoriler ve düzenlemeler üzerinden inceleme yapılamayan, fakat kripto varlıkların özel hukuk düzeni karşısında önem arz ettiği düşünülen hususlar ayrıca incelemeye alınmıştır. Böylece, düzenlenmeyen konuların sadece yukarıda bahsedilenlerle sınırlı olmadığı ve teknik detaylardaki sorunların başka hukuki sorunlara gebe olduğu vurgulanmak istenmiştir.

A. İfa Zamanı

İfa, borçlanılan edimin kararlaştırılan zamanda veya kanunun öngördüğü zamanda, yerde ve biçimde yerine getirilmesidir. İfa zamanı ise Türk Borçlar Kanunu bakımından kural olarak takvimsel zaman dilimlerine (gün, saat, ay, yıl, hafta) göre tayin edilmiştir. Ancak kripto varlık ekosisteminde ve özellikle blokzincir tabanlı akıllı sözleşmelerde zaman kavramı, kronolojik saatten ziyade 'blok yüksekliği' ve 'ağ onayı' kavramları üzerinden işlemektedir[1168]. Zira özellikle akıllı sözleşmeler açısından kodun okunup işlenebilir olması için kodun tam bulunduğu UNIX saat kodunun değil, kaçıncı blokta işlemin yapılacağının önemi bulunmaktadır. Zira bloklar

[1166] Staking açısından madenci faaliyeti olmasa dahi bu kavramın kullanıldığı ve faiz getirisi elde edildiği durumlarda dahi kavramın staking olarak kullanıldığı yönünde bkz. Law Comission, *Digital Assets*, XV.

[1167] Staking'in ürün olduğu yönünde bkz. Diogo Pereira Coelho, "Newsletter - Taxation of Cryptoassets at the Irs: The New Regime Proposed for 2023 (Portugal)", SSRN Scholarly Paper sy. 4255255, Rochester, NY, 21 Ekim 2022, 3, https://doi.org/10.2139/ssrn.4255255; Buğra Mertcan Koç, "Kripto Varlıkların Hukuki Niteliği", 96.

[1168] Joseph Poon ve Thaddeus Dryja, *The Bitcoin Lightning Network: Scalable Off-Chain Instant Payments*, 30.

arasındaki geçen süre sabit değildir. Bu durum, ifa zamanının belirlenmesinde, temerrüt faizinin başlangıcında ve vadenin hukuki niteliğinde[1169] belirsizliklere yol açabilir.

Geleneksel bir sözleşmede 15 Aralık 2026 saat 15.00 vade olarak belirlenmiş ise, saat 15.01 olduğunda borçlu temerrüde düşer. Blokzincir açısından akıllı sözleşmelerde ve kripto varlık transferlerinde durum farklıdır. Sistemin zamanlayıcısı iç blok üretimine bağlıdır; örneğin Bitcoin ağında bir blok ortalama 10 dakikada, Ethereum ağında ise ortalama 12-14 saniyede bir üretilir. Akıllı sözleşmeler genellikle "şu tarihte öde" komutunu değil, "şu blok numarasında (örneğin 15.000.000'uncu blokta) işlemi tetikle" komutunu kullanır[1170]. Ancak ağdaki madencilik zorluğunun ani değişimi veya ağa katılan işlemci gücünün (hash power) dalgalanması nedeniyle, blok üretim süreleri sapma gösterebilir. Hedeflenen 15.000.000'uncu blok, takvimsel olarak hesaplanan saatten (örneğin 15.00'ten) saatlerce önce veya sonra oluşabilir. Bu sapma sebebiyle borçlunun takvim saatine göre mi yoksa blok yüksekliğine göre mi ifa ile yükümlü olduğu gündeme gelir.

Eğer sözleşmede vade takvim üzerinden belirlenmiş, ancak ifa aracı olarak seçilen akıllı sözleşme blok zamanına göre kurgulanmışsa, bu çelişkinin yorum yoluyla giderilmesi elzemdir[1171]. Türk hukukunda, sözleşmenin yorumunda TBK m. 19 gereği tarafların gerçek ve ortak iradeleri esas alınır. Taraflar, ifanın bir akıllı sözleşme üzerinden gerçekleşeceğini bilerek ve isteyerek bu yöntemi seçmişlerse, blokzincir teknolojisinin doğasından kaynaklanan bu küçük sapmaları zımnen kabul ettikleri varsayılmalıdır[1172]. Aksi bir yorum, yani borçlunun teknik olarak müdahale edemediği blok üretim hızından dolayı temerrüde düştüğünü iddia etmek, taraflar arasındaki menfaat dengesini sarsabilir. Ancak, sapmanın makul

[1169] Akıllı sözleşmelerdeki vadenin kesin vade olduğu yönünde bkz. Doğa Ekrem Doğancı, *Blokzincirine Dayalı Akıllı Sözleşmelerin Hukuki Nitelikleri, Kuruluşu, Yorumu, İfası ve Bazı Örnek Hukuki Uygulamalar*, 491.

[1170] Ali İhsan Akbulut, "Blok Zinciri Teknolojisinin Matematiksel Temelleri ve Bazı Uygulamaları", 117.Akıllı sözleşmelerde yer alan otomasyon sebebiyle temerrüdün sadece teknoloji hatası veya programcı hatası ile meydana geleceği yönünde bkz. Doğa Ekrem Doğancı, *Blokzincirine Dayalı Akıllı Sözleşmelerin Hukuki Nitelikleri, Kuruluşu, Yorumu, İfası ve Bazı Örnek Hukuki Uygulamalar*, 485 vd.

[1171] Benzeri şekilde akıllı sözleşmelerin derhâl, makul veya hemen gibi kavramları ve vadeleri işleyemeyeceği yönünde bkz. Pınar Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşme*, 57.

[1172] Pınar Çağlayan Aksoy, 130.

sınırları aşması (örneğin günlerce gecikme) durumunda, borçlunun sorumluluğu yeniden değerlendirilmelidir[1173].

Bu konuda tek sorun, ifa fiilinin blokzincir üzerindeki zaman ile gerçek dünya zamanı arasındaki farktan ibaret değildir; diğer bir sorun, yapılan işlemin blokzincire işlenme mekanizmasının da değerlendirilmesini gerektirir. Borçlu borcunu ifa için bir transfer emrini imzaladığında, işlem doğrudan alıcının hesabına geçmez; bu işlem hafıza havuzuna (mempool) kaydolur. Bu havuz onaylanmamış işlemlerin biriktiği bir havuzdur. Madenciler veya doğrulayıcılar ise bu havuzdan işlemleri (çoğu durumda yüksek işlem ücretli olanları önceliğe alarak) zincir üzerine işlerler[1174]. Eğer borçlu, ağın yoğun olduğu bir dönemde piyasa ortalamasının çok altında bir işlem ücreti belirleyerek işlemi başlatmışsa, bu işlem saatlerce, hatta günlerce hafıza havuzunda bekleyebilir ve zamanaşımına uğrayıp ağdan düşebilir[1175]. Ağ takip uygulamalarında ilk aşamada bekleyen işlem (pending) olarak görünen bu işlem, bu statüde kalabilir veya iptal (cancelled) edilebilir. Bu durumda borçlu gecikmeden dolayı sorumlu olmalıdır. Ancak borçlu ifa için gerekli işlemi yapmış ve olması gereken işlem ücretini de belirlemiş, fakat zincir yoğunluğu sebebiyle işlem gerçekleşmemiş ise temerrüt, kusura dayanmayan temerrüt olarak nitelendirilir. Dahası, bu işlem hafıza havuzunda beklerken değiştirilebilir işlem ücreti vasıtasıyla yapılan işlem tamamen değiştirilip başka bir hesaba aktarılabilir. Büyük bir dolandırıcılık yöntemi açığı olabilecek bu uygulama, teknik anlamda çift harcama olmasa dahi gerçek hayatta çift harcama gibi bir görünüm sergileyebilir; bu sebeple işlemin imzalandığı ve hafıza havuzuna kaydedildiği an değil, zincir üzerine kaydedildiği an ifanın tamamlandığı an olarak kabul edilmelidir[1176]. Buna göre borçlunun işlemi vade tarihinden makul bir süre önce yapması, kanaatimizce borçlunun özen yükümlülüğünün bir parçasıdır.

[1173] Borçluya atfedilebilir bir kusur varsa temerrütten sorumlu olunacağı yönünde bkz. Doğa Ekrem Doğancı, *Blokzincirine Dayalı Akıllı Sözleşmelerin Hukuki Nitelikleri, Kuruluşu, Yorumu, İfası ve Bazı Örnek Hukuki Uygulamalar*, 487.

[1174] Gökçe Kelahmet, "On-chain BTC Transferinin Milletlerarası Karakterinin 5718 Sayılı MÖHUK Kapsamında Değerlendirilmesi", *Başkent Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 11, sy. 1 (2025): 196.

[1175] Nxt Community, "Nxt Whitepaper", 12.

[1176] Rüveyda Gündüz, "Türk Borçlar Hukukunda 'Akıllı Sözleşmeler' ve Tabi Olduğu Hükümler", 79; Pınar Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşme*, 157. Sözleşmede kabul beyanı açısından aksi yönde bkz. Ali Nizamettin Yıldırım, *Türk Borçlar Hukuku bakımından akıllı sözleşmeler*, 154; Mesut Serdar Çekin, "Borçlar Hukuku ile Veri Koruma Hukuku Açısından Blockchain Teknolojisi ve Akıllı Sözleşmeler", 325.

Son olarak yetim bloklar[1177], ifa yapılmış gibi zincire işlenmiş işlemler bakımından önemli bir sorun teşkil eder. Bu durumda işlem zincire işlenmiş olsa da en uzun zincir kuralı gereği işlem zincir bakımından yok hükmündedir[1178]. Bu sebeple zincir üzerine işlenen işlem ile alacaklının hakimiyet alanına girmiş gözüken edim konusu kripto varlık, gerçekte hakimiyet alanına girmemiştir. Bu durumlarda en uzun zincir sebebiyle işlem yapılmamış kabul edilse dahi, en uzun zincir kuralı esas alınarak bu zincir üzerindeki kayda göre hareket edilmelidir. Belirtelim ki çoğu durumda en uzun zincir, aynı zamanda yetim bloktaki işlemleri de içermektedir. Fakat istisnai durumlarda yetim bloktaki işlem ile en uzun zincirdeki işlemlerin çeliştiği hallerde, kanaatimizce en uzun zincirin esas alınması hem teknik olarak doğru hem de menfaat dengesi bakımından daha isabetli kabul edilmelidir. Nitekim bu yer almayan işlemler sonucu ifa gerçekleşmemiş kabul edileceği için ilgili varlık halen borçlunun cüzdanında kalmaya devam edecektir; bu durumda borçlunun bir kaybı bulunmamakta, fakat alacaklı gereği gibi ifa ile tatmin olmamış durumdadır.

Kripto varlıklarda ifa zamanı geçtiğinde temerrüde düşen borçlunun kusurlu ise temerrütten sorumlu olduğu kabul edilmelidir. Ancak özellikle deflasyonist para birimleri açısından temerrüt faizi hükümlerinin uygulanmayacağı düşünülmektedir[1179]. Zira faiz enflasyonist para birimleri nazara alınarak düzenlenmiştir[1180]. Bu husus munzam zarar düzenlemesiyle birlikte ele alındığında daha iyi anlaşılır. O halde deflasyonist olmayan paralar açısından temerrüt faizinin uygulanamayacağı ifade edilmelidir. Zira yabancı para borçları açısından 3095 sayılı Kanuni Faiz ve Temerrüt Faizine İlişkin Kanun m. 4/a gereğince farklı faiz oranı belirlenmesi nazara alındığında para niteliğindeki kripto varlıklar açısından da bu hükmün uygulanacağı ifade edilmelidir. Stable coinler açısından da temsil ettiği yabancı paraya göre bu hükmün uygulanabileceği düşünülmektedir.

[1177] Bkz. yukarıda dn. 171.

[1178] Pınar Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşme*, 154; Doğa Ekrem Doğancı, *Blokzincirine Dayalı Akıllı Sözleşmelerin Hukuki Nitelikleri, Kuruluşu, Yorumu, İfası ve Bazı Örnek Hukuki Uygulamalar*, 168.

[1179] Temerrüt faizi hükümlerinin uygulanması gerektiği yönünde bkz. Fatih Bilgili ve M. Fatih Cengil, *Blockchain ve Kripto Para Hukuku*, 143.

[1180] Temerrüt faizinin ispat yükünü alacaklıdan alıp borçlu üzerine koyduğu ve aslında burada enflasyondan meydana gelen zararın tazmini amaçladığı yönünde bkz. Nami Barlas, *Para Borçlarının İfasında Borçlunun Temerrüdü ve Bu Temerrüt Açısından Düzenlenen Genel Sonuçlar*, 127.

B. Kripto Varlıklar Vasıtasıyla Alacaklıların Tatminini Engellemeye Yönelik İşlemler (Mal Kaçırma)

Zincirdeki cüzdanların ve işlemlerin yarı anonim niteliği ile fiziki sınır tanımaksızın aktarım yapılabilmesi, kripto varlıklar yoluyla mal kaçırmayı kolaylaştırmaktadır. Bu durum aynı zamanda malın takibini ve zincir üstü cebrî icrayı da zorlaştırmaktadır[1181].

Geleneksel mal kaçırma yöntemlerinde devirler; tapu sicili, trafik tescil kayıtları veya banka hesap hareketleri gibi merkezi ve resmi kayıtlar üzerinden takip edilebilir. Alacaklı, borçlunun bir gayrimenkulü üçüncü bir kişiye muvazaalı olarak devrettiğini resmi senetlerle ispatlayabilir[1182]. Ancak kripto varlıklar, merkezi bir sicile veya kişiye bağlı olmayan, sadece kriptografik anahtarlarla kontrol edilen adreslerde tutulur. Bir cüzdan adresinin (örneğin 0xAb5...) kime ait olduğu zincir üzerinde yazmaz. Kaldı ki kanaatimizce yazmamalıdır[1183]. Borçlu, varlıklarını kendisine ait olduğu bilinmeyen, kimlik doğrulaması gerektirmeyen cüzdanlara aktardığında, bu adresin borçluya aidiyetini ispatlamak alacaklı için neredeyse imkânsız hale gelir. Blokzincir analizi (chain analysis) firmaları, fonların izini sürerek belirli bir adresi, borçlunun daha önce kimlik doğrulaması yaptığı bir borsa hesabıyla ilişkilendirebilse de borçlunun "kripto karıştırıcılar" (mixers/tumblers - örneğin Tornado Cash) kullanması veya izi sürülemeyen "gizlilik coinleri" (örneğin Monero) tercih etmesi durumunda, illiyet bağı teknik olarak koparılabilir[1184]. Bu durum, İİK m. 331 ve devamındaki suçların oluşumunu kolaylaştırmakta ve İİK m. 277 vd. düzenlenen iptal davasının konusunu teknik olarak ortadan kaldırmaktadır. Hukuk sistemi, bu açmazı aşmak için ispat yükünü yer değiştiren veya dolaylı karinelere ihtiyaç duymaktadır[1185]. Örneğin borçlunun açıklayamadığı servet artışı

[1181] Gulnara Durmush, "Kripto Para ve İcra Hukuku Yönünden Düşündürdükleri", 73 vd.; Ayten Kübra Aksoyer, "Kripto Varlıkların Türk Özel Hukukundaki Yeri ile Aile ve Miras Hukukuna Etkisi", 83; Seda Kara Kılıçarslan, "Bitcoin Özelinde Kripto Paraların Edinilmiş Mallara Katılma Rejiminde Tasfiyesi Sorunu", *Kırıkkale Hukuk Mecmuası* 3, sy. 1 (Nisan 2023): 15, 1.

[1182] İsmail Atamulu, *Türk Borçlar Hukukunda Muvazaa* (Ankara: Adalet, 2017), 202 vd.

[1183] Aksi yönde bkz. Adalet Canlı Akbaş, "Kripto Para Basımı ve Devlet Otoritesi", 156.

[1184] Raşit Tavus, *Blokzincir Sistemlerinde Mağdurun Tespiti*, 258.

[1185] Fatih Bilgili ve M. Fatih Cengil, *Blockchain ve Kripto Para Hukuku*, 217; Yargıtay 2. Hukuk Dairesi E. 2025/15 K. 2025/7108 T. 10.9.2025 karar, E. 2025/15 K. 2025/7108 (Yargıtay 2. Hukuk Dairesi 10 Eylül 2025), https://lib.kazanci.com.tr/kho3/ibb/files/dsp.php?fn=2hd-2025-15.htm.ında kripto varlık alım satım işleminin eşinden

veya lüks harcamaları ile kripto varlık hareketlerindeki mal kaçırma faaliyeti arasında bir korelasyon bulunması halinde, şüpheli cüzdanların borçluya ait olduğu varsayılmalıdır. Bu hususta karar konusunda hâkimin takdir yetkisi bulunması gerekir. Keza burada kesin belirleyici kriterlerin getirilmesi mümkün değildir.

Kripto varlıkların en temel ilkesi olan "anahtarlar senin değilse, coinler de senin değildir" prensibi, haciz hukukunda "anahtarları bulamazsan, haciz yapamazsın" şeklinde tezahür eder. İcra dairesi, borçlunun bir bankadaki mevduatına haciz ihbarnamesi (İİK m. 89) göndererek el koyabilir; zira banka bir üçüncü kişidir ve hukuki sorumluluğu vardır. Ancak borçlunun şahsi kontrolündeki bir cüzdanda bulunan varlıklar için bir üçüncü kişi veya muhatap yoktur[1186]. Eğer borçlu, cüzdanın özel anahtarını veya 12-24 kelimelik kurtarma ifadesini (anahtar tohumunu) sadece zihninde tutuyorsa, devletin cebri icra gücü, borçlunun zihnine müdahale edemeyeceği için sona erer[1187]. Cebrî İcra Kanunu taslağında tartışıldığı üzere, borçlunun evindeki fiziksel donanım cüzdanına (Ledger, Trezor vb.) el konulması dahi sorunu çözmez. Zira borçlu, önceden yedeklediği kurtarma kelimelerini kullanarak icra memuru evden çıkar çıkmaz varlıkları başka bir adrese taşıyabilir[1188]. Bu sorunun çözümü, borçluyu özel anahtarı teslim etmeye zorlayacak tazyik hapsi benzeri dolaylı icra yöntemlerinin uygulanmasından ve dijital varlıkların teslimine ilişkin, teknolojinin doğasına uygun özel prosedürlerin geliştirilmesinden geçmektedir. Örneğin icra dairelerinin kendi güvenli soğuk cüzdan altyapılarını kurarak haczedilen varlıkların derhal bu güvenli hesaplara transfer edilmesi (dijital yedieminlik) sağlanmalıdır.

C. Tüketici İşlemi

SPKa düzenlemesi sonrasında mevcut yargı kararları incelendiğinde, kripto varlık alım satımının bir yatırım faaliyeti olarak değerlendirildiği

habersiz yapılması bir kusur olarak nitelendirilemeyeceği ifade edilmiştir. Benzeri bir karar için bkz. Yargıtay 2. Hukuk Dairesi E. 2024/2844 K. 2024/9880 T. 12.12.2024, erişim 31 Ocak 2026, https://lib.kazanci.com.tr/kho3/ibb/files/dsp.php?fn=2hd-2024-2844.htm.

[1186] İlker Mete Özsoy, *Kripto Para Haczi*, 82.

[1187] Merve Çağlak, "7518 Sayılı Kanun ve Cebrî İcra Kanunu Taslağı Işığında Kripto Varlıklarda Haciz", 186.

[1188] Özünde cebir bulunan cebri icra açısından borçludan uygun davranış beklemenin hayal olduğu yönünde bkz. Ahmet Aymaz, "Kripto Paraların Haczi", 1690.

görülmektedir[1189]. Bu yaklaşıma göre kripto varlık alan kişi; bir malı tüketmek veya bir hizmetten yararlanmak saikiyle değil, kâr elde etmek, değer saklamak veya spekülasyon yapmak amacıyla hareket etmektedir[1190]. Bu nedenle bu kişi Tüketicinin Korunması Hakkındaki Kanun anlamında kişi ticari amaçla hareket ettiğinden dolayı tüketici değildir[1191]. Dolayısıyla uyuşmazlıklar tüketici mahkemelerinde değil, SPK alanında olduğu için ticaret mahkemelerinde görülmelidir. Ancak SPKa düzenlemesinden önceki kararlarda kripto varlık alım satımındaki kâr etme amacı bulunsa dahi tüketici işlemi sayılmaya devam edeceği ve TKHK uygulanacağını öngören kararlar bulunmaktaydı[1192]. Fakat SPKa düzenlemesi sonrasında ticaret mahkemelerinin görevli olduğu genel olarak kabul edilmektedir[1193].

Kripto varlıkların SPKa düzenlemesi sonrasında tüm uyuşmazlıkların ticaret mahkemesinde görülmesi yönündeki yaklaşım, kripto varlıkların

---

[1189] Bu kararın gerekçesini destekleyen görüş için bkz. Ece Ergün, "Karşılaştırmalı Hukuktan Örneklerle Dijital Varlıkların Türk Miras Hukukuna Etkisi", 123.

[1190] Mete Tevetoğlu, *Hukuki Yönleriyle Kripto Varlıklar ve Kripto Varlıkların İlk Arzı (Initial Coin Offering)*, 313.

[1191] Arif Kalkan, *Tüketici Hukukunda Ayıplı Maldan Doğan Sorumluluk*, 42.AB hukuku bakımından benzer düşünce için bkz. Iris M. Barsan, "Legal Challenges of Initial Coin Offerings (ICO)", *Revue Trimestrielle de Droit Financier*, sy. 3 (2017): 63.

[1192] Borsada kaldıraçlı işlem yapılan bir olayda çıkan uyuşmazlıkta Yargıtay 11. HD kararında TKHK m. 49 gereğince görevli mahkemeyi tüketici mahkemesi olarak belirlemiştir. Yargıtay 11. HD E. 2016/90 K. 2016/6987 T. 23.6.2016, erişim 11 Şubat 2026, https://lib.kazanci.com.tr/kho3/ibb/files/11hd-2016-90.htm. Ancak bu karar Yargıtay Hukuk Genel Kurulu kararı ile bozulmuştur. Yargıtay HGK E. 2017/11-2348 K. 2019/82 T. 7.2.2019, erişim 11 Şubat 2026, https://lib.kazanci.com.tr/kho3/ibb/files/hgk-2017-11-2348.htm. Fakat bu konuda birçok davada görevli mahkemenin hangisi olduğu yönünde uyuşmazlıklar çıkmıştır. SPKa düzenlemeleri öncesinde bu konuda TKHK uygulanması gerektiği savunulmaktaydı. İstanbul 21. Asliye Ticaret Mahkemesi E. 2019/915 K. 2020/278 T. 02/07/2020, erişim 11 Şubat 2026, https://emsal.uyap.gov.tr/#.

[1193] İzmir BAM 8. HD E 2025/2006, K. 2026/152, T. 21.01.2026, erişim 11 Şubat 2026, https://emsal.uyap.gov.tr/#; İstanbul BAM, 37. HD., E. 2025/1765 K. 2025/3400 T. 16.12.2025, erişim 11 Şubat 2026, http://www.lexpera.com.tr/ictihat/bolge-adliye-mahkemesi/istanbul-bam37-hd-e-2025-1765-k-2025-3400-t-16-12-2025; Adana BAM, 9. HD., E. 2025/2342 K. 2025/2062 T. 15.10.2025, erişim 11 Şubat 2026, http://www.lexpera.com.tr/ictihat/bolge-adliye-mahkemesi/adana-bam9-hd-e-2025-2342-k-2025-2062-t-15-10-2025. Ancak halen TKHK gereğine tüketici mahkemesinin görevli olduğu yönünde bkz. İstanbul 6. Asliye Ticaret Mahkemesi, E. 2025/320 K. 2025/286, T. 7.5.2025, erişim 11 Şubat 2026, http://www.lexpera.com.tr/ictihat/adli-yargi-ilk-derece-mahkemeleri/istnbl-6-asliye-ticaret-mahkemesi-e-2025-320-k-2025-286-t-7-5-2025.

kendi içindeki çeşitliliğini göz ardı etmektedir. Kripto varlıklar sadece Bitcoin gibi ödeme veya yatırım araçlarından ibaret değildir[1194]. Fayda tokenları veya oyun içi varlıkları temsil eden NFT'ler, yatırım amacından ziyade bir hizmete erişim, bir platformu kullanma veya bir dijital ürüne sahip olma amacı taşır. Örneğin bir kullanıcının popüler bir Metaverse platformunda konser bileti olarak kullanmak üzere aldığı bir NFT'nin, platformdaki teknik hata nedeniyle işlevsiz kalması durumunda, bu işlem pekâlâ bir tüketici işlemi olarak nitelendirilmelidir. Kullanıcı burada bir yatırımcı değil, bir hizmet alıcısıdır. Dolayısıyla tüketici hukukunun uygulanıp uygulanmayacağı, varlığın türüne ve alıcının sübjektif amacına (kullanım mı, yatırım mı) göre somut olay bazında değerlendirilmelidir[1195]. Olayda kâr elde edilmesi ise tüketicinin amacını değiştirmez[1196]. Öğretide bir görüşe göre borsadan hisse almak kendi profesyonel alanında değilse tüketici işlemi olarak nitelendirilir[1197]. Bu görüş İstanbul 6. Asliye Ticaret Mahkemesi[1198] tarafından da desteklenmekte ve hekim olarak çalışan bir kişinin yatırım amaçlı kripto varlık almasında tüketici işlemi olacağı savunulmaktadır.

KVHS ve kullanıcısı arasında yapılan çerçeve sözleşme nazara alındığında tarafların hak ve yükümlülüklerinin sadece kripto varlık alım satımı değil, başka birçok konuyu kapsadığı görülür. Saklama sözleşmesi, bilgi güvenliği vb. birçok konunun olduğu bu sözleşmelerde kullanıcının o anki amacının kripto varlık alım satımına yönelik olma zorunluluğu olmadığı gibi hiçbir zaman bu konuda işlem yapmayabilir. Bu haliyle TKHK m. 49 ve Finansal Tüketicilerden Alınacak Ücretlere İlişkin Usûl ve Esaslar Hakkında Tebliğ nazara alındığında kullanıcının nihai amacı finansal işlem yap-

---

[1194] Mete Tevetoğlu, *Hukuki Yönleriyle Kripto Varlıklar ve Kripto Varlıkların İlk Arzı (Initial Coin Offering)*, 317. Tüketici tokenı için bkz. "Taxonomy for Cryptographic Assets From the Perspective of General Global Regulatory Standards", 7 vd.

[1195] Nesibe Kurt Konca ve Seyhan Selçuk, "Kripto Varlık Alacaklarına İlişkin Davalarda Görevli Mahkeme", 69 vd.

[1196] Hatice Ebru Töremiş, *Sermaye Piyasası Faaliyetleri Bağlamında Yatırımcının Tüketici Olarak Korunması*, 146.

[1197] Ewoud Hondius, "The notion of consumer: European union versus member states", *Sydney Law Review* 28, sy. 1 (2006): 89-98. Ancak bu görüş kâr etme amacının baştan var olması sebebiyle eleştirilmektedir. Hatice Ebru Töremiş, *Sermaye Piyasası Faaliyetleri Bağlamında Yatırımcının Tüketici Olarak Korunması*, 146 dn. 581. Kanaatimizce kâr etme amacı olsa dahi TKHK m. 49 gereği mesafeli finansal işlemlerde ilgili TKHK ve ilgili hükümleri uygulama bulur.

[1198] *İstanbul 6. Asliye Ticaret Mahkemesi, E. 2025/320 K. 2025/286, T. 7.5.2025*.

mak (kâr etmek) olsa dahi tüketici işlemi sayılacağı görülecektir[1199]. Bu bağlamda KVHS'ler üzerinden yapılan işlemler bakımından KVHS ve kullanıcı arasındaki sözleşmenin tüketici sözleşmesi olduğu, KVHS ve kullanıcı arasındaki davalarda yetkili ve görevli mahkemenin de tüketici mahkemesi olduğu ifade edilmelidir[1200]. Zira bankaların da KVHS olabileceği, kanun koyucunun bankaların KVHS olmasını teşvik eden düzenlemelerinin mevcudiyeti ve benzer işlerde benzeri kurallar gereği bu durumlarda da finansal tüketiciler için tüketici hukuku ve özellikle finansal hizmetlere ilişkin mesafeli sözleşmelere dair hükümlerin uygulama bulacağını ifade etmek gerekir.

Kripto varlıkların eşya hukukundan farklı olarak tüketici hukuku bağlamında mal veya hizmet kavramı altına girebileceğinde şüphe bulunmamaktadır. Kripto varlıklar eşya olmasa dahi gayri maddi mal olma sıfatıyla tüketici işleminin konusunu oluşturur[1201]. Ancak buradaki temel sorun, KVHS'ler ile yapılan çerçeve sözleşmenin tüketici hukuku bağlamında değerlendirilmesi mümkün[1202] iken KVHS'lerden kripto varlık alım işleminde aslında onların sadece birer aracı olduğudur. Bu durumda kanunun mevzuatımızın temel kurgusunda[1203] KVHS'ler sadece halka açık önerileri buluşturmaktadır. Bu işlem maddi fiil niteliğindedir ve KVHS'ler bu işlemin tarafı olmamaktadır[1204]. Aksine alıcı ve satıcı KVHS'yle çerçeve sözleşmesi imzalayan kullanıcılardır. Burada tarafların ikisinin de tüketici veya satıcı

[1199] Nesibe Kurt Konca ve Seyhan Selçuk, "Kripto Varlık Alacaklarına İlişkin Davalarda Görevli Mahkeme", 90; Rabia Üzümcü ve Yasın Yıldırım, "Kripto Paraların Hukuki Statüleri ve Sözleşmeler İçerisindeki Yerleri", 280.

[1200] Benzeri yönde bkz. Sevde Yasemin Bahçıvan, "Milletlerarası Özel Hukuk Bağlamında Akıllı Sözleşmeler", 70.

[1201] Pınar Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşme*, 231 vd.; Halil Can Bentli, "Akıllı Sözleşmeler ve Genel İşlem Koşulları", 50; Münir Ketizmen, "Akıllı Sözleşmeler ve Tüketici Hukuku" (Yüksek Lisans Tezi, Başkent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2024), 76, https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=1pwTzRXnomYf6jwqVORfUY8L-JnBvsKtm9qDfzQ5YlBWVcTZqWdIkY3I3d9kAzPM.

[1202] Keza KVHS ve müşterisi arasında sadece aracılık faaliyeti değil danışmanlık faaliyeti de yürütülebilmektedir. Bu yöndeki faaliyetler için bkz. M. Fatih Cengil, "Kripto varlıkların saklanmasına ilişkin sözleşmelerin hukuki niteliği", 240 vd.

[1203] Gerçekten de bir KVHS olan platformda kripto varlık alım satımı sırasında aracı hizmet sağlayan kurum alıcı ve satıcı arasındaki işleme aracılık etmektedir. Kural olarak kendisi satıcı veya alıcı değildir. Bir diğer ifadeyle yaptığı şey emir defterindeki alım emirleri ve satım emirlerinin birbirine uygun olanlarının eşleştirilmesidir.

[1204] M. Fatih Cengil, "Kripto varlıkların saklanmasına ilişkin sözleşmelerin hukuki niteliği", 251.

sağlayıcı olduğunun tespiti imkânsızdır. Teknik anlamda burada tüketici işlemi olabilse dahi kural olarak bu tespit edilemediği için ve hukuk güvenliği gereğince bu alım satım işleminde TKHK'nin uygulanmayacağı sonucuna ulaşılmalıdır. Öte yandan merkezsiz uygulamalarda tüketici bulunsa dahi satıcı veya sağlayıcı sıfatıyla işlemin diğer tarafının tespit edilememesidir. Örneğin merkezsiz bir akıllı sözleşmedeki hata sebebiyle ilgili varlıkların kaybı durumunda, ortada teknik bir ayıp bulunduğu için oluşan bir zarar söz konusudur. Şayet merkezi bir hizmet sağlayıcı, akıllı sözleşmeyi güvenli addederek tanıtmışsa muhatap tespit edilebilir. Bu sebeple merkezi hizmet sağlayıcı ayıplı hizmet veya üründen sorumlu olur. Ancak protokol merkezi değilse (DeFi) veya hukuken tanınmamış bir DAO tarafından ileri sürülüyor ise artık muhataptan veya karşı taraftan söz edilemez. Bu durum, tüketici işleminin kurucu unsurlarından olan "satıcı /sağlayıcı" tarafının eksikliği nedeniyle, işlemin hukuk tekniği bakımından tüketici işlemi olarak nitelendirilmesini engellemektedir[1205].

Özellikle akıllı sözleşmelerde dijital ortamda ve genellikle hazır olmayanlar arasında yapılan sözleşmeler mevcut olduğu için, Mesafeli Sözleşmeler Yönetmeliği'nin uygulamasına girip girmediği ayrı bir sorundur. Kanaatimizce bu şekilde kurulan ve hukuki anlamda sözleşme olan akıllı sözleşmeler de Yönetmeliğin uygulama alanına girmektedir[1206].

D. Kripto Varlığın Değeri ve Değerleme Anının Tespiti

Kripto varlıkların anlık değerinin belirlenmesi birtakım zorluklar içerse de diğer ürünlere göre daha kolaydır[1207]. NFT'ler dahil olmak üzere birçok varlık borsalarda işlem görmekte ve değerinin belirlenmesi noktasında bir kriter oluşturmaktadır[1208]. Fakat kripto varlıkların değerinin piya-

[1205] Ramazan Aydın, "Tüketici sözleşmelerinde haksız şartlar (TKHK m. 5)", *Erciyes Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 11, sy. 1 (2016): 90.

[1206] Bu alandaki diğer görüşler ve detaylı bilgi için bkz. Doğa Ekrem Doğancı, *Blokzincirine Dayalı Akıllı Sözleşmelerin Hukuki Nitelikleri, Kuruluşu, Yorumu, İfası ve Bazı Örnek Hukuki Uygulamalar*, 239 vd.

[1207] Resmi kur olmadığı için belirsizlik bulunduğu yönünde bkz. Tolga Akkaya, "Konkordatoda Yabancı Para Alacakları", *İstanbul Hukuk Mecmuası* 80, sy. 3 (Ekim 2022): 826, 3, https://doi.org/10.26650/mecmua.2022.80.3.0004.

[1208] El Salvador 'Stablecoin Halka Arzı" düzenlemesi m. 4 f. g ile kripto varlıkların satışında serbest piyasada satışını 'adil değer' değerlemesi olarak belirlemiştir. Bkz. Regulations for Issuance of Stable Coin Public Offering, erişim 25 Aralık 2025, https://cnad.gob.sv/documentation-library/legal-framework/.

sada belirlenmesinden ziyade, hangi andaki değerinin esas alınacağı[1209] önem arz eder[1210]. Nitekim örneğin bir mal rejimine ilişkin katılma alacağı hesaplanırken tasfiye anındaki değeri belirlemek için karar tarihine en yakın sürüm değeri nazara alınır. Ancak bu rapor ile karar tarihi arasındaki süreçte dahi bir varlığın değerinin sıfırlanması veya 100 kat artması mümkündür[1211]. Bu durum hakkaniyete aykırı sonuçlar doğurabilir[1212]. Bu sebeple kıymet takdirinin karar tarihinde yapılması yerinde olur[1213]. Bu noktada uygulamada tasfiye anındaki değer değişikliklerini ve aşırı dalgalanmaları sübvanse edecek ortalama değer[1214] veya hakkaniyet ölçüsü gibi bir kriter ile hâkime takdir yetkileri sunulması, menfaat dengesinin somut olay üzerinden belirlenmesini sağlar. Öte yandan kripto varlık borsalarının hacim derinliği, kendiyle işlem yapan borsa niteliğinde ise wash trade olarak adlandırılan işlemlerin hesap dışı tutulma gerekliliği gibi durumlar nazara alındığında, her zaman platform değerinin de nazara alınması mümkün olmayabilir. Fakat Coinmarketcap veya Coingecko gibi bu konuda kendi algoritmalarını geliştirmiş uygulamaların ortalama değerinin esas alınacağı yönünde düzenlemeler yapılabilir[1215]. Yahut buna benzer bir sis-

[1209] Serkan Kaya, "İcra-iflâs Hukuku Kapsamında Kripto Varlıkların Kıymet Takdiri", 1104.

[1210] Bu bağlamda kripto varlıkların değerinin belirlenmesi noktasında rayiç değeri olmayacağı ifade edilmiştir. Gamze Turan Başara, "Kripto Paralarla İlgili Miras Hukukuna Özgü Temel Meseleler", 28. Ancak bu görüşe katılmak mümkün değildir. Kanaatimizce kripto varlık borsalarının işlem gören borsalar üzerinden özellikle hacim konusunda belli kriterler öngörülerek değerleme yapılması mümkündür.

[1211] Varlığa dayalı tokenlar için bu hızlı fiyat değişiminin daha az olduğu yönünde bkz. Arzu Neşe Bakkaloğlu ve Selman Yılmaz, "Cryptocurrency and the Functions of Money", 48.

[1212] Seda Kara Kılıçarslan, "Bitcoin Özelinde Kripto Paraların Edinilmiş Mallara Katılma Rejiminde Tasfiyesi Sorunu", 16.

[1213] Seda Kara Kılıçarslan, 16 vd.

[1214] Bu noktada ortalama değerin ilgili gündeki gün içi ve işlem gören platformlar nazara alınarak bir ortalama değer olduğu ifade edilmelidir. Benzer yönde bkz: Gamze Turan Başara, "Kripto Paralarla İlgili Miras Hukukuna Özgü Temel Meseleler", 28; Fatih Bilgili ve M. Fatih Cengil, "Bitcoin Özelinde Kripto Paraların Ticaret Şirketlerine Sermaye Olarak Getirilmesi", 13; Ayşe Şahin, "Bitcoin Örneği Üzerinden Kripto Varliklarin Anonim Şirketlere Sermaye Getirilme Olanağı", 1993; Merve Çağlak, "7518 Sayılı Kanun ve Cebrî İcra Kanunu Taslağı Işığında Kripto Varlıklarda Haciz", 190.

[1215] Kripto varlıkların değerlemesinde KVHS'lerden bilgi alınacağı fakat bu bilgi olmaması durumunda bu sitelerin zaten ortalama değer aldığı ve tek başına bu sitelerin kullanılabileceği yönünde bkz. OECD, *International Standards on Automatic Exchange of Information in Tax Matters*, 38. Coinmarketcap sitesinin ABD için kıymet takdirinde güvenilir site kabul edilmesi hakkında bkz. Serkan Kaya, "İcra-iflâs Hukuku Kapsamında Kripto Varlıkların Kıymet Takdiri", 1108 vd.

temin ülkemiz tarafından geliştirilip esas alınması, sorunun aşılmasında pratik sonuçlar doğuracaktır[1216].

Misli olmayan kripto varlıkların da değerinin belirlenmesi sadece borsa değeri veya NFT'lerde olduğu gibi zemin fiyatı (floor price) üzerinden yapılamaz. Bu bağlamda kripto varlıkların kıymet takdiri konusunda sadece üretim değeri, gelir değeri veya piyasa değeri kullanılamayacağı; kripto varlıklara özgü ağ değerleme değeri, değişim denkliği değeri gibi yeni yöntemlerin kullanılabileceği savunulmaktadır[1217]. Ancak varlık türüne ve ilgili varlığın büyüklüğüne göre geleneksel yöntemlerin kullanılabildiği durumlarda bunların tercih edilmesi veya özellik arz eden durumlarda diğer değerleme yöntemlerinin esas alınabilmesi konusunda hâkime takdir yetkisi tanınması kanaatimizce daha isabetlidir. Fakat bu konuda uygulamada teknik bilgi eksikliği sebebiyle olabilecek hataların önlenmesi için belli bir market değeri olan projelerde (örneğin MiCA'daki önemli ölçüde değerli kripto varlıklar kriteri gibi) Coinmarketcap gibi sitelerin kullanımı, bunun dışındaki durumlarda ise piyasa değerinin belirlenmesinde platform değerlerinin ortalamasının alınması mümkündür. Özellikle sığ kripto varlıklar bakımından diğer kriterlerin uygulanarak piyasa değerinin belirlenmesi daha uygun olur. Ayrıca belirtmek gerekir ki kapanış değeri bulunmayan[1218] bu tür varlıklar için günlük ortalama değerin esas alınması, gün içinde çok volatil olan pariteler bakımından daha isabetlidir.

Kripto varlıkların para borcu olarak kabul edilmesi ve para borçlarından yabancı para borcu olarak nitelendirilmesi durumunda, alacaklının hangi değeri esas alacağına dair seçimlik yetkinin kripto varlıklar açısından uygulanıp uygulanmayacağı önem arz eder. Nitekim gerçekte algoritmik olarak bir yabancı ülke parası (örneğin ABD doları) üzerinden sabitlenmiş (pegged) kripto varlıkların dahi değerinin bir anda sıfırlanması mümkündür. Luna projesinde Terra USD (UST) açısından bu olay vuku bulmuştur. Özellikle aynen ifa kuralı bulunan hallerde seçimlik yetkinin olmayacağı düşüncesi, bu sorunun derinleşmesine sebep olabilir. O halde

---

[1216] Bu yünde bkz. Vergi Konseyi, *Kripto Varlıkların Vergilendirilmesi Çalışma Grubu Raporu*, 187.

[1217] Serkan Kaya, "İcra-iflâs Hukuku Kapsamında Kripto Varlıkların Kıymet Takdiri", 1109 vd.

[1218] Bu sorunun bulunduğu yönde bkz: Seda Kara Kılıçarslan, "Bitcoin Özelinde Kripto Paraların Edinilmiş Mallara Katılma Rejiminde Tasfiyesi Sorunu", 16.

normun koruma amacını aşan nitelikteki bu zararlar bakımından kuralın kat'i uygulanmasının önüne geçilmesi yerinde olur. Stable coinler bakımından bu tür piyasa hareketlerinde hakkın kötüye kullanılması yasağına dikkat edilmesi yerinde olur. Stable coinler açısından değer takdirinde Merkez Bankasında ilan edilen kur varsa onun esas alınacağı savunulmaktadır[1219].

Kripto varlıkların değeri belirlenirken staking (kilitleme), airdrop veya yield farming (gelir çiftçiliği) gibi yöntemler ile faize benzer getiriler elde edilmesinin niteliği önem arz eder[1220]. Bunlar faiz veya bir malın getirisi olarak değerlendirilir ise[1221] farklı sonuçlar doğurur. Fakat bunlar madencilik faaliyeti kapsamında değerlendirilir ve alınan ücretin iş ve hizmet karşılığı elde edildiği kabul edilirse farklı sonuçlar ortaya çıkar[1222]. Öte yandan bu getirilerin ana paranın değer artışı mı, sermaye artışı mı, hukuki veya doğal bir ürün mü yahut bağışlama sözleşmesi sonucu karşılıksız kazandırma[1223] mı olduğu ihtimalleri de akla gelebilir. Tüm bu durumlarda, getirilerin kripto varlığın değerlemesine nasıl etki edeceği ve bu etki sonucu diğer varlıkların kime ait olduğu önemlidir. Nitekim zincir kurallarından biri değiştirilerek projede varlığın maksimum arzı artırıldığında (para politikalarında para basmaya benzer bir işlem yapıldığında) ve bu varlıklar tutan cüzdanlara belli bir oranla aktarıldığında; bu yeni gelen varlıkların airdrop sonucu geldiği ve teknik açıdan bakıldığında karşılıksız kazandırma olduğunu söylemek hakkaniyete uymaz. Zira tüm bu maksimum arzın değiştirilmesi işlemlerinde ilgili varlığın değeri de yapılan işleme göre değişmektedir. Staking şartına bağlı olduğunda bunun bir faiz getirisi olduğunu ifade etmek de yerinde değildir. İlk bakışta bu ihtimaller doğru gibi görünse dahi, sermaye şirketlerinde bedelsiz sermaye artırımı yöntemine ben-

---

[1219] S Abdul Wahid Sadat, "Türkiye'de Dijital Paraların Yasal Altyapısının Değerlendirilmesi", 137.

[1220] Bitcoin'de böyle bir getiri olmadığı için faiz oranı sağlayan merkez bankası paralarıyla benzeri değerleme yöntemlerinin kullanılmayacağı yönünde bkz. Glaser, Florian vd., "Bitcoin - Asset or Currency? Revealing Users' Hidden Intentions", konferans bildirisi presented de Twenty Second European Conference on Information Systems, 2014, 5.

[1221] Stakingin ticari gelir olarak değerlendirileceği yönünde bkz. Eda Mutlu Serter, "Vergilendirmede Yeni Dönüşüm: Kripto Paralar", 184.

[1222] Madencilik açısından tüm maliyetlerin gider olacağı yönünde bkz. Vergi Konseyi, *Kripto Varlıkların Vergilendirilmesi Çalışma Grubu Raporu*, 152.

[1223] Fatih Bilgili ve M. Fatih Cengil, *Blockchain ve Kripto Para Hukuku*, 5.

zer özellikler arz edebilen bu işlemlerin[1224] sonucunun ne olduğu[1225] ilgili somut duruma göre belirlenmelidir[1226]. Bu sebeple somut olaya özgü değerlendirme yapılmadan "staking faiz türü getiridir", "airdrop bağışlamadır", "yield farming yatırım sonucu elde edilen gelirdir" gibi nitelemeler yapılması doğru olmaz. O halde kripto varlık ve buna bağlı elde edilen diğer varlıkların —ki bu varlıklar ilgili tokenın temsil ettiği gerçek dünya varlığı da olabilir— mal rejimi hesaplamasında, sebepsiz zenginleşenin iade borcunun hesaplanmasında, varlığın telef olmasına denk gelen durumlarda karşılığının belirlenmesinde veya tazminat ve zarar hesaplamalarında somut varlığın ve cüzdanın incelenmesi gerekir. Öğretideki bir görüşe göre[1227] eşlerden biri diğer eşin kripto varlıkları edinmesi sırasındaki katkısı sebebiyle değer artış payının azalması yönündeki TMK m. 227 hükmünün sınırının uygulanacağı ifade edilmektedir. Ancak kanaatimizce bu yaklaşım, hükmün koruma amacını aşmaktadır. Çoğu durumda ilgili varlığın bir yatırım amacıyla kullanıldığı, eşlerin bunu edinilmesindeki katkının aslında birlikte yatırım amacı taşıdığı gözetilerek; bu hükmün riskli yatırımlar konusunda değerlemede hesaba katılmaması gerektiği ifade edilmelidir. Bu tür durumlarda buradaki katkının birlikte yatırım değil de edinilmesinde katkı olduğu yönündeki iddianın ispatlanması gerekir. Bu bağlamda eğer ilgili kripto varlığı alan eş bunu satmış ve başka ürünler almış ise bu durumda değer artış payı olarak değerlendirilebileceği ifade edilebilir. Ancak diğer hallerde burada birlikte mülkiyet söz konusu olup eşlerin aynen paylaşımını gerekli kılar. Kaldı ki kripto varlıklar eğer bir mal niteliğinde değil de başka bir nitelikte ise (örneğin para) bu hükmün yine uygulanamayacağı ifade edilmelidir.

[1224] Örneğin yüksek getiri dolandırıcılığı ile verilerine günümüzde erişilemeyen B3Coin gibi projeler günlük %1000 gelir vaatleri ile elde tutulan tokenların değerinin sıfırlanmasını sağlamışlardır. Bu tür dolandırıcılıklar için bkz. Tyler Moore, Jie Han, ve Richard Clayton, "The Postmodern Ponzi Scheme: Empirical Analysis of High-Yield Investment Programs", içinde *Financial Cryptography and Data Security*, ed. Angelos D. Keromytis (Berlin, Heidelberg: Springer, 2012), 42 vd., https://doi.org/10.1007/978-3-642-32946-3_4.

[1225] Stakingin getirisine dair nicel bir analiz için bkz. Lin William Cong, Zhiheng He, ve Ke Tang, *The Tokenomics of Staking*, 2 vd.

[1226] Staking açısından maliyetin ne olduğunun belirsizliği konusunda bkz. Eda Mutlu Serter, "Vergilendirmede Yeni Dönüşüm: Kripto Paralar", 200.

[1227] Seda Kara Kılıçarslan, "Bitcoin Özelinde Kripto Paraların Edinilmiş Mallara Katılma Rejiminde Tasfiyesi Sorunu", 16 vd.; Özge Karatepe Sarıcı ve Duygu Ece Demir, "Edinilmiş Mallara Katılma Rejiminin Tasfiyesinde Bitcoin'in Tasfiyeye Konu Olup Olamayacağı Meselesi", 1734.

E. Ölüm ve Miras Hukuku

Merkezi Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcıları (KVHS) nezdindeki kripto varlıklar sebebiyle kişinin bir sözleşmeden doğan alacak hakkı mevcuttur. Bu durumdaki varlıklar için mirasçılar, külli halefiyet gereği alacak hakkını borsalardan isteyebilir[1228]. Hukuk sınırları içinde olan bu alanda herhangi bir sorun bulunmamaktadır. Zira mirasçıların bu konuda miras hukukundan doğan ve sözleşmeden doğan bilgi edinme hakkı ile ilgili talepleri KVHS'ya karşı ileri sürülebilir[1229]. Bu bağlamda KVHS'nin mirasçının intikal vergisini ödediğini kontrol yükümlülüğü bulunmaktadır[1230]. Fakat kripto varlıklar sadece müşterinin kontrolündeki hesaplara müşteri tarafından çekilmiş ise ilgili KVHS'ların bir borcu olmadığı için ödeme yükümlülüğü de bulunmayacaktır. Ancak bu ihtimalde başka problemler ortaya çıkmaktadır.

Kripto varlıkların hukuki hak sahipliği ile fiziki erişimi arasındaki fark, ölüm ve miras hukuku özelinde büyük bir probleme sebep olmaktadır. Külli halefiyet ilkesi gereğince ölüm ile mirasbırakananın terekesi bir bütün olarak mirasçılara geçer. Ekonomik değeri olan ve ölüm ile son bulan haklardan olmayan[1231] kripto varlıklar da mirasçılara geçen terekede yer alır[1232]. Fakat özel anahtar, tohum anahtar bilgileri veya donanım cüzdanı

[1228] Gamze Turan Başara, "Kripto Paralarla İlgili Miras Hukukuna Özgü Temel Meseleler", 24; Buğra Mertcan Koç, "Kripto Varlıkların Hukuki Niteliği", 97. Sözleşmenin, içinde aksine hüküm olsa dahi genel işlem koşulu olması sebebiyle tamamın mirasçılara geçeceği yönünde bkz. Sıla Saygıoğlu, "Kripto Varlıkların Medeni Hukuk Bağlamında İncelenmesi", 139 vd.

[1229] Gamze Turan Başara, "Kripto Paralarla İlgili Miras Hukukuna Özgü Temel Meseleler", 27; Ayten Kübra Aksoyer, "Kripto Varlıkların Türk Özel Hukukundaki Yeri ile Aile ve Miras Hukukuna Etkisi", 97; Fatih Bilgili ve M. Fatih Cengil, *Blockchain ve Kripto Para Hukuku*, 218 vd.; Orhan Gazi Sarıdağ, "Antalya Bölge Adliye Mahkemesi 6. Hukuk Dairesi'nin 13.11.2020 Tarihli Kararı Çerçevesinde Dijital Terekenin Kapsamının İncelenmesi", 218 vd.; Z. Gizem Sayın, "13.11.2020 Tarihli Antalya Bölge Adliye Mahkemesi Kararı ve Dijital Miras Kavramı", KHAS Hukuk Fakültesi Hukuk Bülteni, 2021, https://hukukbulteni.khas.edu.tr/bulten/33.

[1230] Meliha Sermin Paksoy, "Turkey", 746.

[1231] Genel olarak kripto varlıkların ticari niteliği ön planda olan dijital varlık olarak miras yoluyla intikali mümkün kabul edilmektedir. Kişisel yönü ön planda olan dijital varlıkların intikal etmesi mümkün olmadığı yönünde bkz: Eşref Can Gürbüz, "Dijital Varlıkların Miras Yoluyla İntikali", *Marmara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Hukuk Araştırmaları Dergisi* 29, sy. 1 (Temmuz 2023): 857 vd., https://doi.org/10.33433/maruhad.1290082.

[1232] Antalya Bölge Adliye Mahkemesi 6. Hukuk Dairesi 2020/1149 Esas 2020/905 Karar Sayılı 13.11.2020 Tarihli Kararı ve karar değerlendirmesi için bkz: Buğra Mertcan Koç,

pin bilgilerini mirasçılara vermeden[1233] vefat eden mirasbırakanın bu varlıklarına hukuken mirasçılar malik olmaktadır[1234]. Ancak fiilen erişim imkânları bulunmaz. Bu varlıklar teknik anlamda telef de olmuş değildir[1235]. Zombi kripto varlıklar[1236] olan bu varlıkların terekenin hesabına dahil edilip edilmeyeceği, intikal vergisi hesabında bulunup bulunmayacağı ve sonradan bu varlıklara erişim imkânı doğar ise hangi kuralların uygulanacağının belirlenmesi zorunludur.

Kanaatimizce mirasçıların erişim imkânı bulunmayan varlıklar bakımından büyük bir vergi veya tereke hesabı yapılması hakkaniyet ilkesine uygun değildir. Bu sebeple bu varlıkların telef olmuş mallar gibi değer bakımından yok hükmünde sayılması yerinde olur[1237]. Fakat bu bilgiye erişimi engelleyen ve mal varlığının azalmasına sebep olan bir kişi veya mirasçı bulunmakta ise bu zararın talep edilebilir olması gerekir. Örneğin bir Bitcoin milyonerini öldüren kişi, mirasçıların bu varlıklara erişimini de engellemiş olduğu için bu zarara sebep olmuş kabul edilmeli ve zararı karşılaması mümkün olmalıdır. Burada kusur sorumluluğu bulunduğu göz ardı edilmemeli, her ihtimalde bu zararın giderilmesi gerektiği yanılgısına düşülmemelidir. Çünkü kusur, ilgili zararın üzerindeki davranış yükümlü-

"Kripto Varlıkların Hukuki Niteliği", 98; Orhan Gazi Sarıdağ, "Antalya Bölge Adliye Mahkemesi 6. Hukuk Dairesi'nin 13.11.2020 Tarihli Kararı Çerçevesinde Dijital Terekenin Kapsamının İncelenmesi".

[1233] Özel anahtarın veya şifrenin mirasçıya verilmesinin mirasın intikali değil başka bir amaç örneğin bir görevin ifası için olabileceği yönünde bkz. Matthias Lehmann ve Tetsuo Morishita, ed., "General Report at the IACL Annual Conference in Asunción (Paraguay)", içinde *Cryptocurrencies in National Laws: A Global Survey* (Brill | Nijhoff, 2025), 54, https://doi.org/10.1163/9789004722507.

[1234] Öğretide bir görüşe göre özel anahtarın bilinmemesi varlığın mirasçıya intikal etmediği anlamana gelmektedir. Bkz. Eda Mutlu Serter, "Vergilendirmede Yeni Dönüşüm: Kripto Paralar", 221; Vergi Konseyi, *Kripto Varlıkların Vergilendirilmesi Çalışma Grubu Raporu*, 176; Elena Anatolyevna Kirillova vd., "The Legal Status of Tokens and Their Inheritance", *Juridicas Cuc* 16, sy. 1 (Mart 2020): 296, https://doi.org/10.17981/juridcuc.16.1.2020.12.

[1235] Kripto varlıklara erişim için üçüncü kişideki varlıkların mirasa dahil edilmesi sürecinin işletilmesi gerektiği yönünde bkz. Matthias Lehmann, "Who Owns Bitcoin: Private Law Facing the Blockchain", 131.

[1236] SatoshiLabs, "What Happens to Lost Bitcoin?", Medium, 27 Haziran 2023, https://blog.trezor.io/what-happens-to-lost-bitcoin-71eb5a80cc74.

[1237] Buğra Mertcan Koç, "Kripto Varlıkların Hukuki Niteliği", 99; Gulnara Durmush, "Kripto Para ve İcra Hukuku Yönünden Düşündürdükleri", 73.Benzeri risk bakımından bkz: Gamze Turan Başara, "Kripto Paralarla İlgili Miras Hukukuna Özgü Temel Meseleler", 24.

lüğü eksikliğidir. O halde bu konuda bilgisi olmayan veya kusuru olmadan bu kaybın yaşanmasına sebep olan kişilerin sorumluluğu bulunmamalıdır.

Erişim imkânı bulunmayan varlıkların tereke ve intikal vergisi dışında bırakılması durumunda, bu varlıklara sonradan erişimin gerçekleşip gerçekleşmediğinin de takibi gerekir. Nitekim aksi halde mirasçılar erişimlerini kaybettiğini ileri sürerek yükümlülüklerini yerine getirmeyip ardından bu varlıkları hareket ettirebilir ise yorumumuzun amacı dışında sonuçlar doğabilir. O halde ilgili herkes, bu varlıkların takibi konusunda hakkı ihlal edildiği ölçüde takip edip talepte bulunma hakkını bir süreye tabi olmadan saklı tutmalıdır.

"Ölü adam anahtarı" (dead man's switch) gibi otomasyon mekanizmalarla, belli cüzdanlardaki varlıklara belli süre erişim olmadığında başka bir cüzdana aktarmaya dair kurallar tanımlanabileceği ifade edilmektedir[1238]. Fakat kişinin komaya girmesi, cüzdana erişimi kendisinin kaybetmesi veya hapse girmesi gibi durumlarda hatalı transferlerin olabileceği ihtimali, bu tür otomasyonlara güveni sarsabilir niteliktedir. Bu nedenle kanaatimizce ilgili kişinin vatandaşı olduğu ülkenin kamu makamlarından alınacak oracle verileri ile bu tür otomasyonların yapılması ve buna ilişkin akıllı sözleşmelerin kodlanması daha isabetlidir[1239].

Değinilmesi gereken bir diğer husus ise mirasbırakanın kripto varlıklara erişim sağlayan bilgileri mirasçılara geçirmemesi durumunun, mirasbırakanın borçlarına etkisi noktasındadır. Borç ölüm ile sona ermediği durumda mirasbırakanın borçlarından mirasçılar sorumludur. Fakat buradaki erişimin imkânsız hale gelmesinde borçlunun özen yükümlülüğüne aykırı bir durum bulunmakta ise kusursuz ifa imkânsızlığının bulunduğu ifade edilemez. Bu tür durumlarda mirasçıların bu borçlardan dolayı sorumluluğu devam etmelidir. Özellikle parça borcu niteliğindeki NFT borçlarında bu kusurlu imkânsızlık hallerinde tazminatın alacaklıya ödenmesi gerekir.

Mirasçının kripto varlıklara yetkisiz erişimi mirastan ret hakkının TMK m. 610/2 gereğince düşmesine sebep olduğu[1240] ve bu kullanım so-

[1238] Bu konuda akıllı sözleşme ile intikalin yapılmasının tavsiye edildiği yönünde bkz. Meliha Sermin Paksoy, "Turkey", 747; Pınar Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşme*, 62.

[1239] Teknolojinin zincir dışı ölüm olayını tanımakta dirençli olduğu yönünde bkz. Matthias Lehmann, "Who Owns Bitcoin: Private Law Facing the Blockchain", 108.

[1240] Gamze Turan Başara, "Kripto Paralarla İlgili Miras Hukukuna Özgü Temel Meseleler", 25.

nucunda istihkak davası açılma imkânı göz önünde tutulduğunda, mirasçıların sadece birinin bu bilgilere erişimini kötüye kullanması önlenebilir niteliktedir.

SBT'ler gibi tokenlar mirasbırakanın ölümü ile mirasçılara intikal etmeyen kripto varlıklardır.

F. Gelişmekte Olan Projelerdeki Taahhütler

Kripto varlık projelerinde teknik doküman, yol haritalarında veya sosyal medya hesaplarında geliştiricilerin birtakım taahhütleri bulunmaktadır. Çoğu kripto varlık açık kaynak kodlar ile piyasaya sunulmakta ve bu kodların herkes tarafından denetimi mümkün hale gelmektedir. Bu taahhütlerin ne olduğu, bağlayıcı olup olmadığı, açık kaynak kodu ile çeliştiği durumda hangisinin esas alınması gerektiği problemi gündeme gelir. Bu projelerde veya ICO'larda taahhütlerin bozucu şart olarak kabul edilme ihitmali bulunmaktadır. Örneğin belli miktar kripto varlık ICO satışında satılmaz ise ücret iadesi yapılacağı (soft cap)[1241] ve taahhütlerden sorumlu olunmayacağı ifade edilebilir. Bu durumda kanaatimizce sözleşmenin hüküm ve sonuç doğurması bozucu şarta bağlanmış olur. Bu tür sözleşmenin geçersiz olacağı durumlarda bağlılık ve geçerlilik şartın sonucuna göre yorumlanır. Fakat özellikle akıllı sözleşmelere kodlanmış, teknik dokümanlar veya diğer taahhütlerde bulunan şartlar bazen sözleşmenin unsuru haline gelebileceği gibi[1242] ; özellikle madencilik sonucu oluşacak hız taahhütleri gibi taahhütlerin de saf garanti taahhüdü niteliğinde olacağı kabul edilmelidir. Teknik dokümanlar öğretideki bir görüşe göre izahname nite-

[1241] İlhami Karahanoğlu, *Akıllı Sözleşmelerin Uygulaması Olarak İlk Kripto Varlık Arzı*, 25. Hard cap halinde ise aşan miktarın iadesi vardır. Bu ise sözleşmenin kurulması için şartların taşımaması sebebiyle bir bozucu şart olarak kabul edilemez. Aksine burada taraflar arasında bir sözleşme kurulmamıştır.

[1242] Bu taahhütlerin icap mı icaba davet mi olduğu konusu tartışmalı olmakla birlikte genel olarak icap niteliğinde olduğu ifade edilebilir. Bu yönde bkz. Pınar Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşme*, 148; Cemal Araalan, "Kripto Varlık İlk Arzı (ICO) ve Konunun Türk Hukuku ve Bazı Ülke Uygulamaları Açısından Değerlendirilmesi", 898. Kanaatimizce bu tartışmanın en önemli sonucu olan husus bu taahhütlerin bağlayıcılığı konusunda önem arz eder. Halka açık icap veya bağlayıcı öneri olduğu durumlarda kullanıcının bunu kabul etmesi ilgili taahhüdü sözleşmenin unsuru haline getirip buna aykırı hareketler sözleşmeye aykırılık olarak kabul edilir. Hizmet tokenlarındaki ilişkide de kullanıcının alacak hakkı olduğu ve aralarında sözleşme ilişkisi bulunduğu yönünde bkz: Arda Altınok, "Kripto Varlıklar ile ICO'nun Hukuki Niteliği ve Türk Hukuku Açısından Bir Değerlendirme", 1329.

liğindedir[1243]. Ancak bir diğer görüş[1244] ise burada izahname gibi bağlayıcı belgenin olmadığı yönündedir. Kanaatimizce burada açıkça bunların izahname olduğu öngörülmediği sürece izahname olduğu kabul edilemez[1245]. Fakat çoğu durumda akıllı sözleşmelerde yer alan ve teknik dokümandaki taahhütler zaten sözleşmenin bir unsuru olacağı için bağlayıcıdır[1246]. Burada teknik dokümanda bulunmayan ve çelişen akıllı sözleşme unsurlarının bağlayıcı olup olmadığı tartışılmalıdır. Kanaatimizce bu tür durumlarda kullanıcı yararına yorum yapılmalıdır. Kaldı ki aralarında tüketici hukukunun uygulanmasını gerektiren bir durum veya genel işlem koşulu niteliğinde bir hüküm bulunmakta ise zaten bu hükümler muhatap ve tüketici lehine yorumlanır. Fakat bu şartlar olmasa dahi kullanıcı lehine olan hüküm geçerli kabul edilmeli ve bağlayıcı olmalıdır. Bu taahhütlerin bağlayıcı olmadığı, sadece bilgilendirme aracı olduğu görüşüne[1247] ise katılmadığımızı ifade etmemiz gerekir. Örneğin henüz başlangıç aşamasında olan bir projede teknik dokümanda token arzının sınırlı olduğu ve yeni token arzı olmayacağı ifade edilmiştir. Ancak ilgili akıllı sözleşme kodunda (örneğin ERC-20 kontratında) 'mint()' (basım) fonksiyonu, proje sahibinin kontrolüne bırakılmıştır ve sonsuz üretim yetkisi vardır. Bu durumda hangi taahhüt veya sözleşme şartının geçerli olacağı bir yorum konusudur. Kanaatimizce kullanıcıya akıllı sözleşme kodlarının incelenme yükümlülüğü günümüz teknolojisinde yüklenemez. Bu durumda ilgili token sözleşmesi teknik anlamda ayıplı kabul edilmeli ve alıcının ayıptan doğan haklarını kullanmasına müsaade edilmelidir. Bu bağlamda TBK m. 36 gereğince hile hükümlerine de gidilebilir.

[1243] Buğra Mertcan Koç, "Kripto Varlıkların Hukuki Niteliği", 29. Ancak yazar 160. sayfada bunların henüz izahname olmadığı ancak bu yönde düzenlemeler ile yaklaştırılması gerektiğini düşünmektedir.

[1244] Sinan Şahbudak, *Merkeziyetsiz Otonom Organizasyonlar (DAO'lar) ve Dijital Şirketler*, 254.

[1245] Teknik dokümanların izahname veya kitle fonlaması olmadığı yönünde bkz: İrem Akıncı, "Kripto Varlıkların Mukayeseli Hukuk Açısından İncelenmesi ve İncelemelerin Türk Hukukuna Uygulanabilirliği" (2023), 44 vd.

[1246] Burada akıllı sözleşmeler bakımından taraflar arasında eser sözleşmesi olabileceği yönünde bkz: Doğa Ekrem Doğancı, *Blokzincirine Dayalı Akıllı Sözleşmelerin Hukuki Nitelikleri, Kuruluşu, Yorumu, İfası ve Bazı Örnek Hukuki Uygulamalar*, 128 dn. 469. Burada isimsiz sözleşme olan spekülatif alım sözleşmesi olduğu yönünde bkz: Fatih Bilgili ve M. Fatih Cengil, *Blockchain ve Kripto Para Hukuku*, 190.

[1247] Sinan Şahbudak, *Merkeziyetsiz Otonom Organizasyonlar (DAO'lar) ve Dijital Şirketler*, 256 dn. 990.

Henüz başlangıç aşamasında olan bir proje gerçekleştirilmesi mümkün olmayan, hayali (vaporware) bir taahhütte bulunmuş olabilir. Bu taahhüt teknik olarak imkânsız ise (örneğin teknik olarak imkânsız hızda bir mutabakat mekanizması öngörülmüşse) artık TBK m. 27 gereğince bu sözleşmenin imkânsızlık sebebiyle kesin hükümsüz olduğu ve verilenlerin iadesinin sebepsiz zenginleşme ile sağlanması gerektiği ifade edilmelidir. Henüz keşfedilmemiş bir teknoloji ile imkânsızlık hali arasında ise ince bir çizgi bulunmaktadır. Bu bakımdan ilgili proje bu teknolojiyi geliştireceği yönünde objektif ve makul açıklamalarda bulunuyorsa baştaki imkânsızlıktan bahsedilemez.

Bir projenin vaatleri incelendiğinde sonradan çıkan hukuk kurallarına aykırılık sebebiyle sonraki kusursuz imkânsızlık söz konusu olabilir. Ancak bu ihtimalde kripto varlığın bir merkezinin olduğundan ve ilgili hukuk kurallarına tabi olduğundan bahsedilmelidir. Keza merkezsiz varlıklar ilgili yer hukukunda hukuka aykırı olsa dahi diğer hukuklarda hukuka uygun ise sona ermeyecektir. Ancak tüm geliştiriciler ve şirket merkezi o yerde ise imkânsızlık ihtimali güçlenir. Öte yandan objektif olmasa dahi belli yerde ikamet eden kullanıcılara satışın yapılamayacağı iddiası ile sözleşmenin ifa edilmemesi, ilgili hukuk kuralına uygun olduğu ölçüde sonraki kusursuz imkânsızlık olarak değerlendirilir.

Teknik dokümanda, akıllı sözleşmelerde veya projenin kaynak kodlarında yer alan taahhütlerin kural olarak günümüz hukukunda izahname olmadığı; fakat sözleşme kuruluşu bakımından bağlayıcı icap veya sözleşme hükümleri içerisinde yer aldığı ifade edilebilir[1248]. Burada madencilerin, ağ katılımcılarının veya başka bir DAO'nun fiillerine ilişkin taahhütler var ise saf garanti taahhüdü olarak kabulü gerekir. Fakat bu taahhütlerin imkânsız mı olduğu, bunların birer yanıltıcı reklam mı olduğu gibi konularda daha detaylı çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır. Kanun koyucunun yatırımcı, kullanıcı veya tüketiciyi koruma konusunda özel düzenlemeler yapması yerinde olur. MiCA teknik doküman standardını ve bu vaatler ile bağlı olunduğunu düzenlemektedir.

G. Bekleme Listesi ve Önce Gelen Alır Kuralı

Whitelist, waitlist, graylist gibi kavramlar ile kripto varlıkların akıllı sözleşmeler üzerinden dağıtımı (bazen ilk dağıtımı veya sonraki satışları) yapılmaktadır. Burada çoğu durumda bu listeye girmek için müşterini tanı

[1248] Doğa Ekrem Doğancı, *Blokzincirine Dayalı Akıllı Sözleşmelerin Hukuki Nitelikleri, Kuruluşu, Yorumu, İfası ve Bazı Örnek Hukuki Uygulamalar*, 158 vd.

(KYC) süreçleri işletilmekte ve ilgili satım anında kimlerin bu sözleşmeyi kurabileceği listesi ortaya koyulmaktadır. Çoğu durumda bu liste yayımlanmaz, ancak sözleşmeye kabul beyanı verebilecek cüzdan adreslerinin hangileri olduğu kodlanır. Listede yer alan bir cüzdan adresi sahibinin beyanının, kabul beyanı niteliğinde olduğu ve sözleşmeyi kurduğu hususunda şüphe bulunmamalıdır. Ancak bu tür bir liste yoksa ve "önce gelen alır" ilkesi (sınırlı stok) geçerli bir satış bulunmakta ise artık burada öneriye davet ve muhatabın işleminin ise kabul değil, öneri beyanı olduğu kabul edilmektedir[1249]. Ancak "önce gelen alır" ilkesi teknik olarak "daha fazla işlem ücreti ödeyen alır" kuralına dönüşmüş durumdadır[1250].

H. Taşıyıcıların (Oracle) Verileri

Zincir dışı ve zincir içi veriler iki farklı alem olarak düşünülebilir. Zincirler genellikle sadece bir kayıt olduğu için kendi içlerinde dış dünyayı algılayan verilere sahip değillerdir[1251]. Bu sebeple zincir içine veri aktaran taşıyıcılar (oracle) kullanılmaktadır[1252]. (Taşıyıcı - dış dünyadan veri aktaran kişi olduğu için 'kâhin' anlamına gelen oracle kavramı kullanılmakta ise de kanaatimizce 'veri taşıyıcıları' ifadesi tercih edilmelidir[1253]). Bu taşıyıcıların sözleşmedeki konumu, hatalı veri sunmasında kimin sorumlu olduğu ve çeşitli saldırılar ile bunların yanıltılması durumunda ne olacağı önem arz eder[1254]. Örneğin sözleşmede ifa otomasyonu için kurulan tetikleyici (satış emri için USD/TRY kurunun 40'ın üstüne çıkması, uçuş koduna uygun uçağın 30 dakikadan fazla rötar yapması) dış dünya verileri ilgili

---

[1249] Pınar Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşme*, 146; Ramz B. R. Abusalameh, "Akıllı Sözleşmeler ve Hukuki Sonuçları", 179.

[1250] Benzer yönde bkz: Doğa Ekrem Doğancı, *Blokzincirine Dayalı Akıllı Sözleşmelerin Hukuki Nitelikleri, Kuruluşu, Yorumu, İfası ve Bazı Örnek Hukuki Uygulamalar*, 526.

[1251] Halil Can Bentli, "Akıllı Sözleşmeler ve Genel İşlem Koşulları", 57.

[1252] Pınar Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşme*, 60 vd.; "Blockchain Technologies and IP Ecosystems: A WIPO White Paper", 52.

[1253] Veri sağlayıcı tercihi için bkz. Halil Can Bentli, "Akıllı Sözleşmeler ve Genel İşlem Koşulları", 19; Doğa Ekrem Doğancı, *Blokzincirine Dayalı Akıllı Sözleşmelerin Hukuki Nitelikleri, Kuruluşu, Yorumu, İfası ve Bazı Örnek Hukuki Uygulamalar*, 68.

[1254] Oracle'ın aslında blokzincir sistemi ile merkezsizleşme ve güven sorunu üzerinden uyuşmadığı yönündeki görüş için bkz. Zeynep Özkan, "Akreditifte Blokzinciri ve Akıllı Sözleşmelerin Uygulanabilirliğinin Hukuki Açıdan Değerlendirilmesi", 78; Eliza Mik, "Smart Contracts: Terminology, Technical Limitations and Real World Complexity", *Law, Innovation and Technology* 9, sy. 2 (Temmuz 2017): 297, https://doi.org/10.1080/17579961.2017.1378468.

taşıyıcı tarafından hatalı aktarıldığında ifa otomatik gerçekleşmektedir. Bu ise geri dönüşü zor zararların doğmasına sebep olabilir. Öğretide taşıyıcıları haberci konumuna alarak bunların fiillerinin beyan hatası teşkil ettiği ileri sürülmektedir[1255].

Taşıyıcının hatası sonucu meydana gelen zararlardan kimin sorumlu olacağı probleminin tartışılması gerekir. Günümüzde akıllı sözleşmeler ile gündelik hayat işlemleri yaygın hale gelmemiş olsa dahi, bu alanda gelecekte çıkan sorunlarda taşıyıcıyı seçen ve taşıyıcı arasında birlikte zarara sebep olma gerekçesiyle müteselsil sorumluluk benimsenebilir[1256]. Özellikle taşıyıcılar eğer güvenilir üçüncü taraf[1257] olmadığında, sadece bir sensör olduğunda sorumluluğun sadece taşıyıcıda olduğunun ifade edilmesi, zarara zarar görenin katlanması sonucunu doğurur. Öte yandan bu taşıyıcıların kimi durumlarda ifa yardımcısı hükümleri doğrudan veya kıyasen uygulanarak sözleşmede borçlu ile birlikte sorumluluğu, ayrıca borçlunun sözleşmesel sorumluluğunun olduğu durumların olabileceği ifade edilmelidir[1258]. Örneğin bir sigorta şirketi bu tür sözleşmelerde taşıyıcı olarak anlaşmalı olduğu havayolu veri sağlama firmasının verisini esas alıyor ve bu verinin hatalı olması sonucunda sigortalı zarara uğruyor ise sigortacının sözleşmesel sorumluluğu gündeme gelebilir. Burada kendisinin kusursuz olduğunu ispat yükü borçluya ait olur.

[1255] İlhami Karahanoğlu, *Akıllı Sözleşmelerin Uygulaması Olarak İlk Kripto Varlık Arzı*, 103.

[1256] Tarafların anlaşmada hangi taşıyıcıdan veri alacağını da seçmesi gerektiği yönünde bkz. Iryna Arkhypchenko, *Theoretical and Legal Perspective of Civil Liability in Cryptocurrency Relations*, 59.

[1257] Otomatik taşıyıcı, güvenilir üçüncü taraf taşıyıcı, değerlendirici taşıyıcı türleri için bkz. Pınar Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşme*, 60 vd.

[1258] Ramz B. R. Abusalameh, "Akıllı Sözleşmeler ve Hukuki Sonuçları", 306. Sözleşmede hatalı veri dolayısıyla hata hükümlerine gidilebileceği yönünde bkz. Ramz B. R. Abusalameh, 235; İlhami Karahanoğlu, *Akıllı Sözleşmelerin Uygulaması Olarak İlk Kripto Varlık Arzı*, 104. Öğretide bir görüşe göre oracle ile veri sağlayanlar sözleşmenin tarafların sözleşme hükümleri veya sözleşme dışı sorumluluk hükümleri ile sorumlu olması gerektiği yönünde bkz. Ali Nizamettin Yıldırım, *Türk Borçlar Hukuku bakımından akıllı sözleşmeler*, 50. Ancak belirtelim ki akıllı sözleşme tarafları ile hiçbir ilişkisi olmayan veri sağlayıcının oracle ile zincir üstü işleme verisinin alınması konusunda bilgisi olmayabilir veya tamamen açık kaynak bilgi sağlamak için birtakım sensörlerin verilerini paylaşıyor olabilir. Bu durumda bu kişinin sözleşme hükümleri ile sorumlu olduğunu ifade etmek mümkün değildir. Oracle'ların sözleşme olmayacağı yönünde bkz. Kristian Lauslahti vd., "Smart Contracts: How Will Blockchain Technology Affect Contractual Practices?", *Ssrn Electronic Journal*, çevrimiçi erken görünüm, 12 Eylül 2016, 18, https://doi.org/10.2139/ssrn.3154043.

J. Zincir/Sözleşme Kurallarının Değişmesi

Kripto varlıklar ve zincir üstü verilerin değiştirilemez, güvenli ve kalıcı olduğu konusunda genel bir düşünce[1259] öğretide hâkimdir. Ancak bunun her zaman doğru olmadığı, değiştirilebilir akıllı sözleşme standartlarının olduğu yukarıda açıklanmıştır[1260]. Fakat belirtelim ki bu problem birkaç akıllı sözleşme standardı üzerinden değerlendirilecek kadar küçük değildir. Değişmez olduğu düşünülen zincir kurallarının değişmesi dahi mümkündür[1261]. Örneğin Bitcoin zincirindeki 21.000.000 BTC sınırını belirleyen herhangi bir kural sisteme zorunlu olarak işlenmemiştir. Kaldı ki diğer kripto varlıklarda zorunlu işlenen kurallar dahi birer kod parçasıdır. Bitcoin zinciri özelinde bu arzı sınırlandıran belli blok sayılarındaki yarılanmalardır. Bu yarılanmalar veya ödül miktarları değiştirildiğinde zincir kurallarının en temellerinin dahi değiştirilebilir olduğu görülebilir. Ancak bu değişiklikler diğer tüm değişikliklerde olduğu gibi çoğunluk tarafından kabul edilmedikçe bir sonuç doğurmayabilir. Fakat çoğunluğun kabul etmediği bölünmeler de "çatallanma" (*fork*) olarak gündeme gelmekte ve ayrı varlıkların ortaya çıkmasına sebebiyet vermektedir[1262]. Bu tür temel kuralların yanında zincir üstü kayıtlı verilerin de geri alınması veya en uzun zincir kuralını ihlal eden çoğunluk kararlarının uygulanması da mümkündür[1263]. Çoğunluk kararı veya %51 atağı olduğu fark etmeksizin meydana gelen tüm bu değişiklikler, zincir üstü işlemlerin değişmez, geri döndürülemez ve kalıcı olmadığı sonucunu doğurmaktadır. Bu sebeple zincir üstü işlemlerin geri döndürülemez, güvenli ve kalıcı olduğu yönündeki düşünceler, bu değişimlerin gerektirdiği kaynaklar bakımından haklı olsa dahi mutlak değildir. Ancak bu ihtimallerin küçük ve gerçekleşmesi zor ihtimaller olduğu günümüz teknolojisi açısından ifade edilebilir. Belir-

---

[1259] Rüveyda Çelik, *Türk Borçlar Hukukunda Akıllı Sözleşmeler ve Tabi Olduğu Hükümler*, 113; "Blockchain Technologies and IP Ecosystems: A WIPO White Paper", 15.

[1260] Benzeri yönde bkz. Angela Walch, "The Path of the Blockchain Lexicon (and the Law)", 738. Örneğin OpenZepplin altyapısını kullanan BiLira projesi değişiklik yapılabilir bir blokzincir mimarisi içermektedir. BiLira, "BiLira Whitepaper - Türkiye'nin Blokzincir Tabanlı Stabil Kripto Parası", 15.

[1261] EBA Opinion on 'Virtual Currencies', 24.

[1262] Aybüke Uzunpınar Tüfek, "Akıllı Sözleşmelerin Uyarlanması", 51; Fatih Bilgili ve M. Fatih Cengil, "Bitcoin Özelinde Kripto Paraların Ticaret Şirketlerine Sermaye Olarak Getirilmesi", 77.

[1263] Feride Hilal İmal, *Hukuki Açıdan Stable Coin*, 48; Pınar Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşme*, 80.

telim ki kuantum hesaplamaları ile çok daha kolay ve ucuz şekilde ağın büyük çoğunluğunu ele geçirecek saldırılar da gelecek öngörülerimizin arasında yer almaktadır. Kanaatimizce bu alanda daha detaylı çalışmalar yapılmasına ihtiyaç bulunmaktadır.

Her nasıl gerçekleşirse gerçekleşsin, kullanıcı veya sözleşmenin tarafı açısından bu kayıtların değişmez, kalıcı veya güvenli olduğu yönünde bir düşünce varken bu değişiklikler gerçekleşirse taraflar arasındaki hukuki işlemin akıbetinin ne olacağı da belirtilmelidir. Eğer bu noktada bir hata varsa sözleşmenin iptali gündeme gelebileceği gibi, taraflar arasında anlaşma varsa sözleşmenin tadili gündeme gelebilir. Değiştirilemezlik konusundaki bu yaygın kanaat varken kuralların değiştirilmesi sonucunda kullanıcıların korunması gerekir.

V. KRİPTO VARLIK HUKUKUNDA KANUN KOYUCUNUN DÜZENLEME YAPMASINA İHTİYAÇ DUYULAN ALANLAR VE DÜZENLEME TAVSİYELERİ

Kripto varlık hukuku; teknik, karmaşık ve uzun tartışmaların gerektiği bir alan olarak bilişim hukukunun bir alt dalı niteliğinde olup birçok zorluğu beraberinde getirmektedir. Bu zorluklardan biri de yasal düzenlemeler sırasında kolay anlaşılır, hızlı tüketilebilir ve akademik tavsiyelerin tespiti noktasındadır. Çalışmamız kapsamında da birçok konuda kanun koyucuya veya uygulayıcıya tavsiyeler yapılmıştır. Bunların daha kolay bulunması ve ilgili yerlerin tespiti için ayrıca kripto varlıklar ile ilgili kanaatimizce yapılması gereken, fakat çalışmada önceden değinilmemiş tavsiyeler sıralanmıştır. Gerektiği durumda ise açıklanmıştır.

- Kanun koyucu varlıkları tek bir kategoriye sokmak yerine teknoloji nötr düzenleme yaklaşımını benimsemeye devam etmelidir. Kripto varlıkları eşya, alacak hakkı veya kıymetli evrak gibi mevcut kategorilerden birine zorlama çabası, varlığın teknolojik doğasına aykırı sonuçlar doğurmaktadır. Bu nedenle en isabetli ve kalıcı çözüm, kripto varlıkların "sui generis bir malvarlığı hakkı" olarak kanunla açıkça tanınmasıdır. Bu alanda çeşitli kanunlarda parça parça düzenleme yapmak yerine, bütüncül özellikleri nazara alınarak ayrı bir "Kripto Varlık Kanunu" öngörülmesi hukukumuzda bu alanın takibini ve gelişimini kolaylaştıracaktır.
- Kripto varlıkları sui generis bir kategori veya “gayri maddi varlık” olarak tanımlamak yeterli değildir. Bu kavramın mülkiyet, zilyet ve devrine ilişkin hükümlerinin, özellikle karinelerinin belirlenmesi gerekir.

- Gayri maddi varlık olarak nitelenen kripto varlıkların devrinde alacağın temliki hükümlerinin (TBK m. 184) uygulanması durumunda ortaya çıkan "yazılı şekil şartı" sorunu çözülmelidir. Kanun koyucu bu alanda şekil şartına özel bir düzenleme yapmalı veya zincir üstü kayıtların yazılı şekil şartı yerine geçtiğine dair açık bir yasal zemin oluşturmalıdır.
- Kripto varlık zilyetliğine veya tüm dağıtık defter teknolojilerindeki varlıkların kontrolüne ilişkin hüküm eklenmeli; bu konudaki hâkimiyetten ne anlaşıldığı, açık anahtar paylaşımı yapılmadan olacak bir biçimde düzenlenmelidir.
- Kripto varlıkların sadece malvarlığı hakkı olmadığı; kişilik haklarının tokenizasyonu veya kripto varlıklara özgü kişilik hakkı düzenlemeleri yapılmalıdır. Değiştirilemez nitelikteki hak ihlallerine özgü daha ağır sonuçlar bağlanmalıdır. Özellikle devri mümkün olmayan varlıkların hukukun teknoloji ile verimliliğini artırma bağlamında ileri araştırmaların teşviki sağlanmalıdır.
- Ödeme yasağı yönetmeliğinin durumu netleştirilmeli, bu konuda sözleşme özgürlüğüne müdahale niteliğindeki düzenlemelerin usulüne uygun şekilde düzenlenmesi gerektiği göz ardı edilmemelidir. Yönetmelikte düzenlenmesine izin verilen alanlardaki yetki gaspını önleyecek düzenlemelerin tamamlanması sağlanmalıdır. Kanaatimizce ödeme sistemleri için yasak devam etse bile, kişisel borç ilişkilerinde (trampa, ifa uğruna edim, semen) kripto varlık kullanımı hukuken serbest bırakılmalıdır.
- Sermaye piyasası aracı niteliğindeki kripto varlıklar ve sermaye piyasası araçlarına özgü hak sağlayan kripto varlıklara ilişkin karışıklık önlenmeli, varlık kategorilerine ilişkin kolay anlaşılır düzenlemeler yapılmalıdır. Özellikle düzenleme konusunda "bekle gör" stratejisi izlenirken kat'i yasaklama hükümlerinden kaçınılmalıdır. Bu bağlamda tüm varlıkları benzer düzenlemelere tabi tutma tutumundan vazgeçilmelidir. Türev araçları niteliğindeki varlıklar yasaklanmak yerine kullanıcı menfaatine özgü düzenlemeler ile regüle edilmelidir. Aksi tutum bu kullanıcıların hukuk dışı ve yargı yetkisi dışı hizmet sağlayıcılara yönelmesine sebep olacağı için, normun konulma gerekçesine aykırı bir sonuç doğurup doğurmadığı sürekli gözlemlenmelidir.

- Cebrî İcra Kanunu'nda kripto varlık tanımı için SPK'ya atıf yapılmamalı haczi kabil fakat sermaye piyasası aracı niteliğinde olmayan kripto varlıkların da haczinin mümkün olduğu ifade edilmelidir.
- Cebrî İcra Kanunu'nda yapılacak düzenlemede, donanım cüzdanlarının fiziksel haczinin varlığın haczi anlamına gelmeyeceği açıkça belirtilmeli; borçlunun özel anahtarı teslim yükümlülüğü veya varlıkların icra dairesine devri düzenlenmeli ve buna uymamanın cezai yaptırımı (tazyik hapsi vb.) kanun metninde yer almalıdır.
- Mal kaçırma konusundaki teknolojik gelişmeler takip edilmeli, mal kaçırmayı kolaylaştıran alanlarda daha ağır yaptırımların düzenlendiği cezai ve hukuki düzenlemeler yapılmalıdır.
- Kripto varlıkların haczi, muhafazası ve paraya çevrilmesi işlemleri için uzmanlaşmış teknik bir birim (Adalet Bakanlığı bünyesinde) kurulmalıdır.
- Haczedilen kripto varlıkların satışı, klasik ihale/açık artırma usulüyle değil, yetkili borsalarda anlık piyasa fiyatından satış (spot işlem) yoluyla yapılmalıdır.
- Dijital varlıkların mirasa intikali için, özel anahtarların güvenli bir şekilde mirasçılara devrini sağlayacak dijital vasiyet veya dijital yediemin mekanizmaları Medeni Kanun ve Noterlik Kanunu'na eklenmelidir. Bu konuda hizmet sağlayacak girişimlerin teşviki sağlanmalıdır.
- Halka açık projelerde (özellikle tokenizasyon ve alım satım konusunda SPK yetkisinde olan) kullanılan akıllı sözleşme kodlarının bağımsız denetimden geçmesi yasal zorunluluk haline getirilmeli; denetlenmemiş kodlardan doğan zararlarda geliştiricilerin sorumluluğu düzenlenmelidir.
- Merkeziyetsiz Otonom Organizasyonların (DAO) hukuki statüsü, adi ortaklık belirsizliğinden kurtarılarak kendine özgü bir tüzel kişilik veya sınırlı sorumluluk rejimi ile (örneğin ABD Wyoming modeli veya İsviçre Vakıf modeli gibi) sisteme entegre edilmelidir. Bu sayede kripto varlık geliştiricilerinin daha kolay hukuk sistemine uyumu sağlanmalıdır.

- Kripto varlık kazançlarının vergilendirilmesinde, takip ve denetim zorluğu yaratan gelir vergisi yerine, düşük oranlı ve kaynaktan kesilen bir işlem vergisi modeli tercih edilmelidir.
- Yargı mensupları ve denetim elemanları için kod okuryazarlığı eğitimleri zorunlu tutulmalı; blokzincir analiz araçlarının (chain analysis) elde ettiği veriler hukuki delil olarak kabul edilmelidir.
- Kripto varlıkların değerinin ve değerleme anının tespiti (özellikle mal rejimi tasfiyesi ve icra satışlarında) büyük önem taşımaktadır. Bu sorunların çözümü için ulusal veya uluslararası değerleme yapan kuruluşlar kurulmalı veya yetkilendirilmelidir. Ayrıca sığ (hacimsiz) kripto varlıklar için sadece borsa fiyatının değil, Coinmarketcap vb. algoritmaların veya ülkemizce geliştirilecek benzer bir sistemin ortalama değerinin esas alınacağı düzenlenmelidir.
- Miras hukukunda, mirasçıların erişim imkânı bulunmayan (özel anahtarı bilinmeyen) kripto varlıklar bakımından, bu varlıkların telef olmuş mallar gibi kabul edilerek tereke hesabına (ve vergi matrahına) dahil edilmemesi yönünde düzenleme veya içtihat geliştirilmelidir.
- Merkezi kontrol, sansür, sözleşmenin tek taraflı değiştirilebilirliği gibi özellikler içeren akıllı sözleşme kodları (Kırmızı Bayraklar) için TÜBİTAK gibi kurumlarca teknik standartlar belirlenmeli ve kanun koyucu tarafından önleyici (tamamen yasaklayıcı olmayan) yumuşak düzenlemeler yapılmalıdır. Ülkemizde listelenen her proje uzman ekiplerce incelenmeli ve riskli kodlar veya yapılar barındıran projeler için yatırımcıyı uyaracak "dürtme" (nudge) bilgilendirmelerinin yapılması yasal bir zorunluluk haline getirilmelidir.
- Dağıtık defterin aleni bir sicil olduğu ve bu sicildeki kayıtların üçüncü kişilere karşı ileri sürülebileceği kabul edilmelidir. Ancak bu aleniyetin sonuçları, özellikle iyiniyetli üçüncü kişilerin korunması (TMK m. 990 benzeri) ve hak sahipliği karinesi gibi konularda, blokzincir teknolojisinin anonimlik ve değişmezlik gibi özellikleriyle uyumlu özel kurallarla düzenlenmelidir.
- Bu yeni hak kategorisi üzerinde rehin, intifa gibi sınırlı ayni hakların nasıl kurulacağı ve bu hakların alacak haklarına nasıl konu olacağı özel olarak belirlenmelidir.

- SPKa m. 35/C f. 3 gereğince piyasa bozucu eylemler açısından kanunun getirdiği sınırlama yanlış anlaşılmaya müsaade edecek şekilde ifade edilmiştir. Burada herhangi bir sınırlama yapmadan piyasa bozucu eylemler yasaklanmalı fakat yargı yetkisi bakımından yaşanan sorunlar ise hukukun doğal sınırı olarak kendiliğinden kapsam dışına bırakılmalıdır.

Belirtmek gerekir ki kanun koyucunun birtakım alanlarda ise düzenlemeye gitmemesi bu konuyu özgürlük ve serbesti içinde değerlendirmesi yerinde olur. Bu konuda özellikle merkezsizleşmeyi engelleyecek her türlü düzenlemeden imtina edilmelidir. Hukuken kripto varlıkları kontrol etmenin yolu onları merkezileşmeye zorlamak değil, merkezi bağlantılarda teknik ve hukuki kontrolü sağlayacak düzenlemeler yapmaktır. Üstelik sadece yaptırıma tabi hukuk kurallarının yanında etik, iyi kullanım ve zararsız kullanım rehber ve ilkeleri yayınlamak Türkiye kripto varlık ekosistemine yol gösterici nitelikte olur. Böylece aşırı kısıtlayıcı düzenlemeler yerine yumuşak düzenlemeler yapılarak benzeri sonuçlar elde edilebilir.

Kripto varlık alanında düzenleme yapılırken sadece ekonomik değil, uluslararası hukuk bakımından, ülke politikası bakımından ve vatandaşların kullanım tercihleri bakımından çalışmalar yapılması önemlidir. Keza bu alandaki düzenlemeler rakip ekosistem cazibe merkezleri tarafından kötü yorumlanarak farklı lanse edilebilmektedir. Örneğin kimi basın açıklamaları sonucu bilgilendirici web sitelerinde Türkiye'de kripto varlıkların yasaklandığına dair yanıltıcı bilgiler paylaşılmaktadır. Bu sebeple bu alandaki düzenlemelerin resmi mercilerce gayri resmi dahi olsa İngilizce yayımlanması yerinde olur. Bu sayede ülkemiz düzenlemelerinin gerçek karşılığı uluslararası kullanıcılar ve yatırımcılar tarafından kolayca erişilebilir ve doğrulanabilir.

Önemli kripto varlık projelerinin özellikle merkezsizleşmeyi sağlamak amacıyla DAO'dan farklı veya onun yanında hukuken tescil edilmiş veya edilmese dahi vakıf veya dernek gibi adlandırılan birliklerle yönetildiği gözlemlenmektedir. Örneğin Ethereum Foundation, Ethereum zincirinin gelişmesinde en önemli aktördür. Bu dernek ve vakıfların ilgili topluluk için büyük önem taşıdığı da yadsınamaz. Bu sebeple bu birliklerin kimlerden oluştuğunun belirlenmesi, çalışma usulleri, kendilerine yapılan talepleri işleme usulleri gibi rehber niteliğinde yumuşak hukuk kurallarının uluslararası örgütlerce ve devletlerce geliştirilmesi yol gösterici nitelikte olacaktır.

SONUÇ

Çalışmanın birinci bölümü, konuya detaylı bir giriş niteliği taşımaktadır. Fakat kripto varlıkların neredeyse her türlü şey olabileceği konusunun açıklanabilmesi ve bu varlıkların gelecekteki potansiyelinin ortaya koyulabilmesi için mecburi olarak bu genişlikte tutulmuştur. Özellikle "Teknolojinin Temelindeki Soru(n)lar" başlığında kripto varlıkların getirdiği teknolojinin aslında hangi problemlere nasıl çözüm ürettiği incelenmiştir. Bu analiz aynı zamanda günümüz para teknolojilerindeki sorunları da ortaya koymaktadır. O halde merkezsiz veya merkezi sistemlerin bu sorunları çözebilecek teknolojileri içermesi kanaatimizce zorunludur. Bu noktada Szabo'nun ayrımına kısaca değinmek gerekirse; hukukun esnek ve yoruma açık ıslak kuralları ile kodun deterministik ve kesin kuru kuralları arasındaki etkileşim, bu çalışmanın zeminini oluşturmuştur. Ancak mesele sadece bu iki kural setinin çatışması değil; teknolojinin hukuku şekillendirmesi ve hukukun da teknolojiyi kendi teorisi içinde anlamlandırma çabasıdır. Merkezsizlik, sadece teknik anlamıyla değil, hukuki sorumluluğun isnadı, yargı yetkisinin tespiti ve icra kabiliyeti açısından belirleyici sonuçlar doğurmaktadır. Merkezi olmayan defterlere yazılan kayıtlar, verinin değiştirilemezliği ve silinemezliği gibi özellikleriyle, klasik hukukun unutulma hakkı veya işlemin iptali (irade sakatlığı gibi durumlar) gibi kurumlarını çıkmaza sokmaktadır.

Kripto varlıklar kısaca merkezi olmayan defterlere yazılan kayıtlardan ibarettir. Teknik arka planındaki karmaşıklık, onların en temelde çözdüğü şeyin bu kaydın merkezsiz olması gerçeğini gizlememesi önem arz eder. Bu merkezsizlik ile mücadele eden her türlü girişim başarısız sonuçlanmaya mahkûmdur. Bu sebeple kanun koyucunun bu alanda düzenleme yaparken varlığın doğasındaki merkezsizlik ile mücadele etmek yerine onu kontrol altına alıp kullanıcı ve vatandaşlarını koruyucu düzenlemeler yapması daha faydalı olur. Bu bakımdan teknolojinin hukuk dışında kalması zorunlu olan alanların belirlenmesi ve hukuken bu kısımlarda düzenleme yapılmaya çalışılmaması önemlidir. Bu yaklaşımın en önemli sonucu kontrol edilemeyen yapıya odaklanmak yerine, devletin kontrolünde olan alanlarda düzenlemelerin yapılmasıdır. Fakat bu yaklaşım özellikle mal kaçırma ile mücadelede önemli bir sorun olan özel anahtara erişilememesi

durumuyla özel bir mücadeleyi gerekli kılar. Bu sebeple merkezsiz ve global ekonomik değeri olan varlıklar için hukukun geldiği noktadaki ekonomik sorumluluklar için kişi varlığına müdahale edilememe fikri yeniden düşünülmelidir. Kanaatimizce tazyik hapsi veya bu konuda düzenlenecek özel suç tipleri ile bu alanda mücadele yapılması (henüz) tek yöntem olarak gözükmektedir.

Kripto varlıkların hukuk dünyasına girişi, salt yeni bir yatırım aracının finansal piyasalara dahil edilmesinden ibaret değildir. Bu karşılaşma geleneksel hukuk teorilerinin, mülkiyet anlayışının ve borç ilişkilerinin dijital alanda yüzleştiği yapısal farklı durumlar karşısında dönüşmesini de ifade eder. Çalışma boyunca yürütülen analizler ve ulaşılan bulgular; kripto varlık ekosisteminin mevcut hukuki kalıplara, dar tanımlara ve klasik tasniflere sığdırılamayacak kadar değişken, çok katmanlı ve dinamik bir yapıda olduğunu ispatlamıştır. Elde edilen sonuçlar hem teorik düzeydeki nitelendirmeler hem de mevzuatın gelecekteki yönü bakımından birtakım zorunlu tespitleri beraberinde getirmektedir.

Bu çalışmanın temelini oluşturan ve çalışma boyunca işlenen ana argüman; kripto varlıkların tek bir hukuki niteliğinin bulunmadığı ve bulunamayacağı gerçeğidir. Bugüne kadar yapılan çalışmalarda ve yargı kararlarında sıkça rastlanan, kripto varlıkları sadece emtia, para veya bilgisayar kodu veya birkaç küçük türden ibaret olacak şekilde kategorize etme eğilimi; bu varlıkların sunduğu imkânları, getirdiği riskleri ve hukuki sonuçların farklılıklarını analiz etmekte yetersiz kalmaktadır. Kripto varlıklar; bir ödeme aracı olarak paradan, bir yatırım aracı olarak menkul kıymete, dijital bir parça mal olarak eşyadan, kişiye sıkı sıkıya bağlı bir hak olarak ruha bağlı tokenlara (SBT) kadar uzanan geniş bir yelpazede tezahür edebilmektedir. Dolayısıyla, her somut uyuşmazlıkta ve hukuki incelemede; ilgili varlığın teknik kod yapısının, ihraç amacının ve tarafların iradesinin münferiden incelenmesi mecburidir. Öte yandan kripto varlıkların çok büyük çoğunluğunun bir değerin aktarılması, yani para veya para benzeri kullanımının olacağı ifade edilmelidir. Kanaatimizce kripto varlıklar para olabileceği gibi çoğu durumda paraya ilişkin hükümlerin uygulanmasını gerektiren sonuçları da doğurur. Bu bakımda ödeme yasağına dair düzenlemelerin teknik düzenlemeler olduğu, kripto varlıkların sözleşmede semen olarak kullanılabileceği sonucuna ulaşılmaktadır.

Çalışmanın literatüre en özgün katkısını oluşturan üç boyutlu tasnif (amaçsal, teknik ve hukuki), kripto varlıkların yeknesak bir kitle olmadığı-

nı ortaya koymuştur. Bir varlığın hukuki sonucunu belirleyen asıl unsur, çoğu zaman sektörel kullanımından ziyade onun teknik altyapısı ve akıllı sözleşme kurallarıdır. Nitekim ikinci bölümde yer alan kripto varlık türleri sadece Türk hukuku ve mer'i bağlamında değil, aynı zamanda diğer hukuklarda da esas alınması gereken bir sınıflandırmadır. Zira bu bölümde tek bir hukuk sistemi değil, olması gereken hukuk teorisi ile bir inceleme yapılmıştır. Ancak bu hukuk teorisinde mevzu hukuktan kopuk ve uzak bir değerlendirme yapılmamıştır.

Hukuki niteleme açısından Türk hukukunda yapılan 7518 sayılı Kanun değişikliği ile getirilen gayri maddi varlık nitelendirmesi, sorunun adını koymakla birlikte hukuki belirsizliği tamamen ortadan kaldırmış değildir. Bu tanım, negatif bir tanımlama ile kripto varlıkların ne olmadığını belirtmiş, ancak pozitif hukukta hangi rejime tabi olacağını açıkta bırakmıştır. Gayri maddi varlık nitelemesinin mülkiyet, zilyetlik ve devir mekanizmaları açısından sonuçlarının düzenlenmemiş olması, uygulamada önemli bir boşluk yaratmaktadır. Üstelik bu nitelemenin ne olmadığını belirleme konusunda da yetersiz olduğu ifade edilmelidir. Zira bu niteleme sonucunda kripto varlıkların para olarak kullanılamayacağı da açık değildir.

Kanaatimizce, kripto varlıklar üzerindeki hâkimiyetin özel anahtar kontrolü üzerinden sağlanması, zilyetliğin dijital bir görünümü olarak kabul edilmelidir. Bu varlıkların klasik anlamda cismanilik unsuru taşımadığı gerekçesiyle eşya hukukunun tamamen dışında bırakılması yerinde bir yaklaşım değildir. Aksine, beş duyu organı ile (görme duyusu başta olmak üzere) algılanabilen, sınırları kodlarla belirlenmiş ve üzerinde münhasır hâkimiyet kurulabilen bu verilerin, bir eşya türü olarak tanınması ve mülkiyet hakkının sağladığı mutlak korumadan yararlandırılması gerekmektedir. Ancak eşya hukuku kurallarının cismanilik unsuru üzerinden düzenlenmesi nazara alındığında doğrudan uygulama değil, kıyasen uygulamanın tercih edilmesi daha doğru olur.

Kripto varlıkların borç ilişkileri özelindeki en temel etkisi, edimin ifası ve zamanın tespiti noktalarında görülmektedir. Geleneksel hukukta vade takvimsel bir ana (gün, saat) bağlanırken, kripto varlık ekosisteminde ifanın gerçekleşmesi blok yüksekliği veya ağ onayı gibi teknik kriterlere dayanmaktadır. Ağ yoğunluğu sebebiyle işlemin onaylanmaması veya madencilik zorluğundaki değişimler neticesinde blok üretim sürelerinin sapması durumunda borçlunun temerrüt sorumluluğunun nasıl belirleneceği sorusu, klasik borçlar hukuku kurallarıyla tam olarak cevaplanamaz. Ka-

naatimizce, taraflar ifa aracı olarak bir akıllı sözleşmeyi veya blokzincir ağını seçmişlerse, blok zamanındaki makul teknik sapmaları ve gecikmeleri zımnen kabul etmiş sayılmalıdır. Ancak, işlemin hafıza havuzunda (mempool) bekletilmesi borçlunun piyasa ortalamasının altında düşük bir işlem ücreti (gas fee) belirlemesinden kaynaklanıyorsa, burada borçlunun kusurlu temerrüdü gündeme gelecektir.

Akıllı sözleşmelerde yer alan taahhütler ve bu sözleşmelerin tek taraflı değiştirilmesi, ahde vefa ilkesi bakımından riskler barındırmaktadır. Projelerin teknik dokümanlarında (whitepaper) verilen sözlerin, hukuki anlamda icap veya borçlandırıcı işlem niteliğinde kabul edilmesi ve yorumun kullanıcı yararına yapılması gerekmektedir. Geliştiricilerin vekil mimarisi (proxy architecture) kullanarak sözleşme kurallarını kullanıcı aleyhine tek taraflı güncellemesi veya değiştirmesi hali, sözleşmeye aykırılık teşkil ederek tazminat sorumluluğunu doğuracaktır. Belirtelim ki 'kod kanundur' prensibi, hukuka aykırı veya dürüstlük kuralına zıt kodlamaların meşrulaştırılması aracı olamaz.

Kripto varlıkların para borçlarındaki konumu, borçlar hukuku açısından yeniden yorumlanmayı gerektirmektedir. Ödeme Yasağı Yönetmeliği'nin getirdiği sınırlamalar, bankacılık ve ödeme sistemleri altyapısı ile sınırlı olup, şahıslar arasındaki özel borç ilişkilerinde kripto varlıkların edim veya semen olarak kararlaştırılmasını engellememektedir. Sözleşme özgürlüğü ilkesi gereği, taraflar bir malın veya hizmetin karşılığı olarak kripto varlık ödenmesini kararlaştırabilirler. Bu tür borçlarda, özellikle Bitcoin gibi küresel kabul görmüş ve yabancı ülke parası statüsünde değerlendirilebilecek birimler için TBK m. 99 ve 3095 sayılı Kanun çerçevesinde kuralların kıyasen uygulanması mümkündür. Ancak burada dikkat edilmesi gereken husus, deflasyonist nitelikteki varlıkların (sınırlı arzı olanlar) durumudur. Paranın değer kaybını önleme amacı taşıyan klasik faiz hükümlerinin, doğası gereği değer kazanma eğiliminde olan deflasyonist varlıklara uygulanması, taraflar arasındaki menfaat dengesini bozabilecektir. Bu nedenle, bu tür varlıklar için temerrüt faizi yerine, munzam zarar veya denkleştirici adalet ilkeleri çerçevesinde özgün tazminat kurallarının işletilmesi daha hakkaniyetli olacaktır.

Çalışmanın önemli tespitlerinden biri de kripto varlıkların sadece malvarlığı değeri olmadığı, aynı zamanda kişi varlığı haklarının konusu olabileceğidir. Özellikle ruh bağı tokenların (SBT) literatüre girmesiyle birlikte, kripto varlıkların kişinin dijital kimliğinin, itibarının, mesleki ye-

terliliğinin ve sosyal statüsünün bir uzantısı olabileceği sonucuna varılmıştır. Devredilemez nitelikteki bu tokenlar üzerinde malvarlığı hukuku değil, kişilik hakkının korunmasına ilişkin mutlak hak hükümleri uygulanmalıdır. Bir kişinin cüzdanına rızası dışında gönderilen ve itibarını zedeleyen bir token (souldropping), kişilik hakkına saldırı niteliğindedir. Ancak blokzincirin silinemez doğasının unutulma hakkı ile çatışması, bu alanda ağırlaştırılmış sorumluluk rejimlerini ve teknik olarak veriye erişimin engellenmesi (arayüz seviyesinde filtreleme vb.) gibi alternatif çözümleri zorunlu kılmaktadır.

Sorumluluk hukuku açısından, Türk hukukunda Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcılarına (KVHS) yüklenen tehlike sorumluluğu, yatırımcının korunması adına atılmış radikal ve önemli bir adımdır. Bilişim sistemlerinin işletilmesi, siber saldırılar ve personelin fiillerinden kaynaklanan kayıplarda KVHS'lerin kusursuz sorumlu tutulması, riskin bu faaliyetten ekonomik yarar sağlayan tarafa yüklenmesi ilkesine uygundur. Bu düzenleme, KVHS'lerin siber güvenlik standartlarını en üst düzeye çıkarmasını zorunlu kılmaktadır. Ancak illiyet bağının tespitinde, KVHS'nin kontrolü dışındaki blokzincir protokol kaynaklı yazılımsal zafiyetlerin ve global ölçekli ağ sorunlarının sorumluluk sınırlarını nasıl etkileyeceği, yargı kararlarıyla titizlikle belirlenmelidir.

Cebrî icra ve miras hukuku alanında yapılan incelemeler, sistemin en büyük açmazının özel anahtara erişim ve ispat noktasında düğümlendiğini göstermektedir. Cebrî İcra Kanunu taslağında öngörülen donanım cüzdanlarına el konulması usulü, teknik gerçekler karşısında işlevsiz bir yöntemdir. Cüzdanın fiziki varlığına el koymak, içindeki varlığa el koymak anlamına gelmemektedir; zira varlık zincir üzerindedir ve erişim şifresi borçlunun zihninde veya başka bir yerde de olabilir. Bu nedenle, borçluyu şifre paylaşımına zorlayacak tazyik hapsi gibi dolaylı yaptırımların yanı sıra, icra daireleri bünyesinde uzmanlaşmış teknik birimlerin kurulması kaçınılmazdır.

Miras hukukunda ise erişim bilgileri bulunmayan zombi kripto varlıkların tereke hesabından ve vergi matrahından çıkarılması, mirasçıların mağduriyetini önleyecek adil bir çözüm olarak önerilmektedir. Erişilemeyen bir varlık, ekonomik anlamda varlık vasfını yitirmiştir. Dolayısıyla terekeye dahil edilmesi veya vergilendirilmesi hakkaniyete aykırıdır.

Dünyadaki kripto varlık düzenlemeleri analiz edildiğinde Türkiye'nin ılımlı düzenlemeleri ve daha ziyade piyasada yaşanan sorunları çözme

konusundaki adımları takdir edilmesi gereken gelişmelerdir. Nitekim Çin örneğinde görüldüğü üzere yasaklayıcı düzenlemeler genel kullanımı engellememekte fakat daha riskli mecraların daha büyük sorunlar doğuran durumların oluşmasına sebep olmaktadır. Kripto varlıklar ekonomik bir devrimdir ve bu devrim gitgide kabul görmektedir. Kanaatimizce borç ekonomisi üzerine dayalı kapitalist sistemde kripto varlıklar daha adil bir ekonomi sunabilecek yegâne varlıklardır. Bu sebeple gelecekteki yaklaşımın da ılımlı olması önemlidir. Yapılan düzenlemelerde alınan risklerin hem ekonomik hem de özgürlükleri kısıtlaması analizleri yapılmalıdır. Ayrıca ülkemizdeki kullanıcıların diğer kullanıcılar karşısında bu uyumda geride kalmaması için düzenlemelerde potansiyel sonuçların analiz edilmesi, her komisyonda yapılması gereken çalışmalardır. Sistemin tek başına korunması değil yapılan düzenlemelerin sonuçlarının ekonomik, hukuki ve sosyal analizlerinin yapılması önem arz etmektedir.

Sonuç olarak; kripto varlık hukuku, sürekli değişen teknik standartlar ile statik kalmaya çalışan hukuk kuralları arasındaki dengenin tesis edilmesi sürecidir. Kripto varlık hukukunda belki de en önemli gelişme, kripto varlıkların hukukun konusu olması değil, hukukun kripto varlıkların konusu olması yönünde olacaktır. "Islak kuralların kuru kurallara dönüşmesi" olarak ifade edilen bu alan, hukuk otomasyonları ve hukuk teknolojileri konusunda büyük bir potansiyeli içermektedir. Türkiye'nin bu alanda atacağı adımlar, sadece bir piyasayı düzenlemekle kalmayacak, aynı zamanda dijital çağın hukuk sistemini inşa etme yolunda küresel bir örnek teşkil edecektir.

KAYNAKÇA

Abdelatif Hafid, Abdelhakim Senhaji Hafid, ve Mustapha Samih. "A Tractable Probabilistic Approach to Analyze Sybil Attacks in Sharding-Based Blockchain Protocols". *Ieee Transactions on Emerging Topics in Computing* 11, sy. 1 (Ocak 2023): 126-36. https://doi.org/10.1109/TETC.2022.3179638.

Abdurrahim Altun. "Dijital Ortamdaki İmzaların Yazılı Şekil Şartını Sağlayıp Sağlamadıkları Üzerine Bir Değerlendirme". *Dokuz Eylül Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 27, sy. 1 (Mayıs 2025): 697-725. https://doi.org/10.33717/deuhfd.1605821.

Abdurrahman Çarkacıoğlu. *Kripto-para Bitcoin*. Araştırma Raporu. Ankara: Sermaye Piyasası Kurulu Araştırma Dairesi, 2016.

"About Dweb Token | Decentraweb Docs". 29 Ocak 2024. https://docs.decentraweb.org/decentraweb/dweb/about-dweb-token.

"Abstract | Nuon v2 Whitepaper". 23 Ocak 2025. https://whitepaper.nuon.fi.

Adalet Canlı Akbaş. "Kripto Para Basımı ve Devlet Otoritesi". Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2020. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=8tbPippmWV_b-Irrn9YEAnyOPnz3JMUqFqcGuHf3JSuMZ8jiNkF_9KH2MnZxV7w5.

Adam J Kolber. "Not-So-Smart Blockchain Contracts and Artificial Responsibility". *Stanford Technology Law Review* 21 (2018): 198-234.

Adem Yelmen. "Bitcoinin Satış Sözleşmesinin Bedel Unsuru Açısından Değerlendirilmesi". *Selçuk Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 28, sy. 1 (Nisan 2020): 1. https://doi.org/10.15337/suhfd.686529.

Adem Yılmaz, ed. *Türk Basınında Cemil Meriç*. 1. Basım. İstanbul: Basın İlan Kurumu Yayınları, 2017.

Adi Shamir. *How to Share a Secret*. MIT/LCS/TM-134. t.y.

Adshao. *Adshao/brc-721*. 07 Mayıs 2023, released 10 Nisan 2024. https://github.com/adshao/brc-721.

Ahmet Akif Demirbaş. *Kripto Varlıkların Sermaye Piyasası Hukuku Açısından Değerlendirilmesi*. Ankara: Seçkin, 2022.

Ahmet Aymaz. "Kripto Paraların Haczi". *Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 72, sy. 4 (Şubat 2024): 1635-700. https://doi.org/10.33629/auhfd.1244539.

Ahmet Faruk Şener. "İslam Borçlar Hukuku Açısından Akıllı Sözleşmeler". Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2021.

https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=sELqxhTlFGAjsbjOuuiyCGhOp9iDZjzXM6Y5PmkayktqCGQltljVmnD2IN52CQVQ.

Ahmet Gökalp. "Merkez Bankaları Dijital Para Çalışmaları ve Türkiye İçin Durum Analizi". Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2025. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=Xau5rw3KuCgEuy-FuJQtsKAQ07PsDniqdXyR6zRQglD9o-WpXpkvd-zk7w8NG0Yg.

Ahmet Usta ve Serkan Doğantekin. *Blockchain 101 V2*. Bankalar Arası Kart Merkezi, 2018. https://www.bkm.com.tr/wp-content/uploads/2019/08/15082019_kitap.pdf.

Akansel Övünç Güvel. "Roma hukukunda eşya kavramı". Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2025. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=P3dtmmHrq-mzEcmCLi1Cqb8hHqc4qv1UlHxQCqWo_fQV3-2IXJ-glL5jyolhiLmJ.

Akıllı Sözleşme Raporu. With Blockchain Türkiye Platformu. Blockchain Türkiye Hukuk, Düzenlemeler ve Kamu İlişkileri Çalışma Grubu. İstanbul: Türkiye Bilişim Vakfı, 2021.

Akın Ünal. *Tapu sicilinde geçici tescil şerhi*. Ankara: Adalet Yayınevi, 2019.

Alexander Bauer. *Die Effektive Einzel- und Gesamtvollstreckung von Blockchain-basierten Kryptowährungen*. C. 44. Duncker und Humblot, 2023. https://doi.org/10.3790/978-3-428-58549-6.

Alexander Savelyev. "Some Risks of Tokenization and Blockchainizaition of Private Law". *Computer Law & Security Review* 34, sy. 4 (Ağustos 2018): 863-69. https://doi.org/10.1016/j.clsr.2018.05.010.

Alexandra Sims, Kanchana Kariyawasam, David G Mayes, ve New Zealand Law Foundation. *Regulating Cryptocurrencies in New Zealand*. Wellington, N.Z.: New Zealand Law Foundation, 2018. https://www.lawfoundation.org.nz/wp-content/uploads/2018/10/2016_ILP_Sims-et-al-ILAPP-Cryptocurrencies-Final-Research-Report-Oct-2018.pdf.

Ali Çelikkaya. "Kripto Varlıkların Gelir Vergisi ve Katma Değer Vergisi Karşısındaki Durumunun Değerlendirilmesi". *Selçuk Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 33, sy. 1 (Mart 2025): 263-310. https://doi.org/10.15337/suhfd.1577934.

Ali İhsan Akbulut. "Blok Zinciri Teknolojisinin Matematiksel Temelleri ve Bazı Uygulamaları". Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2025. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=Xau5rw3KuCgEuy-FuJQtsA4vaFrZ0B6hQHPBfVlFsTH3a2aT4LqDZLWaLOLPkXD2.

Ali Murat Kırık ve Rabiya Saltık. "Sosyal Medyanın Dijital Mizahi: İnternet Meme/Caps". *Atatürk İletişim Dergisi*, sy. 12 (2017): 99-118.

Ali Nizamettin Yıldırım. *Türk Borçlar Hukuku Bakımından Akıllı Sözleşmeler*. 2. Baskı. Ankara: Seçkin, 2024.

Alihan Durukan. "Kripto Varlık Olarak NFT'ler ve İslâm Hukuku Açısından Değerlendirilmesi". Yüksek Lisans Tezi, Ankara Sosyal Bilimler Üniversitesi İslami Araştırmalar Enstitüsü, 2025. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi

/TezGoster?key=V-oEQd0LkkqRGCXNzJWCTb7-ydK1KsqHs6GDOvaXSH55YnMK7H1JOGwXykChc-Y3.

"All Chain Smart Contracts Deployed Details | Dune". 15 Nisan 2024. https://www.dune.com/jason_42/all-chain-smart-contracts-details.

Alpaslan Burak ELİAÇIK ve Mustafa TAKAOĞLU. "Merkez Bankası Dijital Paraları". *TÜBİTAK BİLGEM TEKNOLOJİ*, 2025.

Alperen Polat. *Sorumluluk Hukukunda Rıza*. İstanbul: Onikilevha Yayıncılık, 2019.

———. "Türkiye'de Kripto Varlık Düzenlemeleri: Aşırı Düzenlemenin Riskleri ve Akıllı/Yumuşak Hukuk Alternatifleri Perspektifi". *11. Uluslararası Asos Congress Hukuk Sempozyumu Özet Kitabı* (Elazığ), 2025, 281-83. https://hesap.akademikiletisim.com/files/asoshukuk11/asoshukuk11_ozet_kitabi.pdf.

———. "Yapay Zekâ Ajanlarının Merkezsizleşmesi: Hukuki İhtiyaçlar ve Sonuçlar". İçinde *Yapay Zekâ Hukuku ve Hukukta Dijitalleşme*, 1. bs., editör Sinan Okur, 89-112. Türkiye Bilimler Akademisi, 2025. https://doi.org/10.53478/TUBA.978-625-6110-67-0.ch04.

Anatoly Yakovenko. "Solana: A New Architecture for a High Performance Blockchain". 2020. https://solana.com/solana-whitepaper.pdf.

Andreas M. Antonopoulos. *Mastering Bitcoin*. First edition. Sebastopol CA: O'reilly, 2015.

———. *Mastering Bitcoin: Unlocking Digital Crypto-Currencies*. 2014.

Andreas M Antonopoulos ve Gavin Wood. *Mastering Ethereum: Building Smart Contracts and Dapps*. 2. bs. O'reilly Media, 2019. https://github.com/ethereumbook/ethereumbook.

Andrei Kirilenko. "A Risk-Based Taxonomy of Crypto Assets". 03 Mayıs 2019. https://www.oenb.at/dam/jcr:53a25f50-4aff-466a-88fd-b16abb6fa93f/Session-5_Kirilenko.pdf.

Andrew Haynes ve Peter Yeoh. *Cryptocurrencies and Cryptoassets: Regulatory and Legal Issues*. 1. bs. Abingdon, Oxon ; New York, NY : Informa Law from Routledge, 2020. | Includes bibliographical references and index.: Informa Law From Routledge, 2020. https://doi.org/10.4324/9781003034599.

Angela Walch. "The Path of the Blockchain Lexicon (and the Law)". *Review of Banking & Financial Law* 36 (2017): 713.

"Announcement From the People's Bank of China, the Cyberspace Administration of China, the Ministry of Industry and Information Technology, the State Administration for Industry and Commerce, the China Banking Regulatory Commission, the China Securities Regulatory Commission, and the China Insurance Regulatory Commission on Preventing Risks In Token Issuance and Financing". Erişim 19 Ağustos 2025. http://www.pbc.gov.cn/goutongjiaoliu/113456/113469/3374222/index.html.

Anti-money laundering and counter-terrosist financing measures Central African Republic Mutual Evaluation Report. Task Force on Anti-Money Laundering in Central Africa (GABAC), 2023. https://www.fatf-gafi.org/content/dam/fatf-gafi/fsrb-mer/Central-African-Republic-MER.pdf.coredownload.inline.pdf.

Anton Churyumov. "Byteball: A Decentralized System for Storage and Transfer of Value". 28 Ağustos 2020. https://obyte.org/Byteball.pdf.

Arda Altınok. "Gayrı Misli Kripto Varlıklara (NFT- Non-fungible Tokens) İlişkin Telif Hakkı Sorunları". *Türkiye Barolar Birliği Dergisi*, sy. 161 (2022): 253-75.

———. "Kripto Varlıklar ile ICO'nun Hukuki Niteliği ve Türk Hukuku Açısından Bir Değerlendirme". *Malî Hukuk Dergisi* 17, sy. 197 (2021): 1313-52.

Argun Karamanlıoğlu. "Son Gelişmeler Işığında Kripto Paraların Hukuki Niteliği ve Kripto Para Borsalarına Dair Tespit ve Öneriler". *KHAS Hukuk Fakültesi Hukuk Bülteni*, 30 Nisan 2021. https://hukukbulteni.khas.edu.tr/bulten/45.

Arif Burhanettin Kocaman. *Alacağın Temlikinin Benzer Üçlü İlişkiler Karşısındaki Teorik Sınırı Sorunu*. Ankara: Olgaç Matbaası, 1989.

———. *Türk Borçlar Hukukunda Havale (Dar Anlamda Havale)*. 2. Bası. Ankara: Seçkin Yayınlar, 2020.

Arif Duran ve Işıl Işık Sarıkaya. "Türk Hukukunda Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcılarının Yasal Çerçevesi: 7518 Sayılı Kanun ve MiCA Perspektifinden Bir Değerlendirme". *Legal Hukuk Dergisi* 23, sy. 267 (2025): 923-74.

Arif Kalkan. *Tapu Sicilinde Yolsuz Yazım ve Düzeltme*. İstanbul: Filiz Kitapevi, 2024.

———. *Tüketici Hukukunda Ayıplı Maldan Doğan Sorumluluk*. Ankara: Adalet Yayınevi, 2018.

Arthur Gervais, Ghassan O. Karame, Karl Wüst, Vasileios Glykantzis, Hubert Ritzdorf, ve Srdjan Capkun. "On the Security and Performance of Proof of Work Blockchains". *Proceedings of the 2016 ACM SIGSAC Conference on Computer and Communications Security*, 24 Ekim 2016, 3-16. https://doi.org/10.1145/2976749.2978341.

"Article L54-10-1 - Code monétaire et financier - Légifrance". 2024. https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000038509570/2019-05-24.

"Article L54-10-1 - Code monétaire et financier - Légifrance (2019)". Erişim 24 Aralık 2025. https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000038509570/2019-05-24.

"Article L54-10-1 - Code monétaire et financier - Légifrance (2026)". Erişim 24 Aralık 2025. https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000050371231/2026-07-01.

Arushi Goel. "Pathways to the Regulation of Crypto-Assets: A Global Approach". World Economic Forum, 2023. https://www3.weforum.org/docs/WEF_Pathways_to_the_Regulation_of_Crypto_Assets_2023.pdf.

Arzu Neşe Bakkaloğlu. *Digital Para*. Editör Selman Yilmaz. Ankara: Astana Yayinlari, 2023.

Arzu Neşe Bakkaloğlu ve Selman Yılmaz. "Cryptocurrency and the Functions of Money". *Giresun Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi* 8, sy. 2 (Aralık 2022): 41-54. https://doi.org/10.46849/guiibd.1133475.

Asi Alliance Vision Paper. t.y.

Asil Kocaçınar. "İspat Hukuku Açısından Blockchain Teknolojisi ve Akıllı Sözleşmeler". *İstanbul Kültür Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 20, sy. 2 (2021).

Asuman Turanboy. "Kripto Paraların Ortaya Çıkmaları ve Hukukî Nitelikleri". *Banka ve Ticaret Hukuku Dergisi* 35, sy. 3 (2019): 3.

Asuman Yılmaz. *Türk Sermaye Piyasası Hukuku Açısından Kripto Para Birimi Bitcoin*. Güncellenmiş 2. baskı. Ankara: Seçkin, 2023.

Atakan Öztürk. "Sermaye Piyasalarında Kripto Varlıkların Hukuki ve İdari Düzenlemeleri". Doktora Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2025. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=5NNqZKwwGohPh6_KCcfp-shgYlbgy_KJjNgcJqTr0TYHVl7ASHZl41HlYklPtVD2.

Atilla Gündoğan. *Kripto Para Kavramı Kripto Paraların Haczi ve Paraya Çevirme İşlemi İcra İflas Hukuku Açısından Değerlendirmesi*. İstanbul: Aristo, 2021.

Avalanche. "Avax.Network — Cortina: X-Chain Linearization". Avax.Network — Cortina: X-Chain Linearization, 2023. https://www.avax.network/.

Avrupa Birliği Bakanlığı Çeviri Eşgüdüm Başkanlığı. *AB Mevzuatı Çeviri Rehberi ve Ekler Kitapçığı*. Ankara: Avrupa Birliği Bakanlığı, 2017. https://www.ab.gov.tr/files/ceb/ab_mevzuati_ceviri_rehberi.pdf.

"Axie Infinity | Axie Infinity". 20 Kasım 2022. https://whitepaper.axieinfinity.com.

Aybike Berber. "Akıllı Sözleşmelerin Avrupa Birliği Veri Hukuku Çerçevesinde Değerlendirilmesi". Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 2024. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=LY6e5xGA7WWUpEdrBmEPLgKKVRB9v0s-tJBtkWA9DoDBaAI370mb3mYk4vZgwm4V.

Aybüke Keskin. "Legal and Regulatory Approaches to Crypto Assets in Capital Markets". *Balikesir Üniversitesi Hukuk Dergisi* 2, sy. 1 (2025): 45-101.

Aybüke Uzunpınar Tüfek. "Akıllı Sözleşmelerin Uyarlanması". Yüksek Lisans Tezi, Kadir Has Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 2023. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=nLNfCsWgUluh5T2iyudShh7Z5Os1B421peml5cg4_vfGzhmADUa4epuWgR7bZCNI.

Aydın Alber Yüce. "9 Haziran 2021 Tarihli Alman Elektronik Kıymetli Evrak Kanunu (EWPG) Üzerine Düşünceler". *İstanbul Hukuk Mecmuası* 79, sy. 3 (Eylül 2021): 3. https://doi.org/10.26650/mecmua.2021.79.3.1138.

Ayman M. Zain Othman ve Elhag M.E. El Dosh. "Regulating Digital Currencies in the Emirate of Dubai: A Comparative Legislative Review". *International Journal of Public Law and Policy* 10, sy. 2 (2024): 204-25. https://doi.org/10.1504/IJPLAP.2024.137850.

Ayn Rand. *Atlas Shrugged*. Random House, 1957.

Ayşe Başderici. "Kripto Para ve Hukuki Çerçevede Değerlendirilmesi". Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2023. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=S2eMu1TIwY_v4mYv58xAr5Swf8oNO_i1O7BDZos_DmFd4A2skvMRpRlWG4-0g0pw.

Ayşe Coşkun. "Kripto Para Birimlerinin Yasal Sınıflandırılması ve Düzenlenmesi: Türkiye ve Avrupa Birliği'nde Karşılaştırmalı Bir Analiz". Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Adli Tıp ve Adli Bilimler Enstitüsü, 2025. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=5NNqZKwwGohPh6_KCcfp-ge9s-9UPEqLdJHKDkoiMg__v2UvuKMYkgs-4qjN5J_u.

Ayşe Ece Acar. "Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcıları Yedindeki Kripto Paraların İcra ve İflas Kanunu M. 89 Hükmü Kapsamında Haczi ve Paraya Çevrilmesi". *Medenî Usûl ve İcra Iflâs Hukuku Dergisi* 19, sy. 55 (2023): 419-46.

Ayşe Esra Pirinççi. "Yeni Dünya Düzeninde Sanal Para Bitcoin'in Değerlendirilmesi". *Internatıonal Journal Of Economics Polıtıcs Humanıtıes And Social Sciences* 1, sy. 1 (2018): 45-52.

Ayşe Şahin. "Bitcoin Örneği Üzerinden Kripto Varliklarin Anonim Şirketlere Sermaye Getirilme Olanağı". *Terazi Hukuk Dergisi* 16, sy. 81 (2021): 1984-98.

Ayşegül Ciğer ve Ahmet Tılı. *Kripto Varlıklar ile İlgili Uluslararası ve Ulusal Yaklaşımlar*. Ankara: Gazi Kitapevi, 2021.

Ayten Kübra Aksoyer. "Kripto Varlıkların Türk Özel Hukukundaki Yeri ile Aile ve Miras Hukukuna Etkisi". Yüksek Lisans Tezi, Kadir Has Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 2023. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=S2eMu1TIwY_v4mYv58xArz43FJAIhbfkd8alqmy3aMOJvIV3hf-gqruJ6FXsO-Xr.

Balca Çelener. "Bitcoin ve Diğer Kripto Para Birimlerinin Vergilendirmesine Yönelik Yaklaşımlar". *Mali Hukuk Dergisi* 15, sy. 172 (2019): 771-804.

Bank For International Settlements, ed. *Central Bank Digital Currencies*. Committee on Payments and Market Infrastructures. Basel: Bank For International Settlements, 2018.

Bank Für Internationalen Zahlungsausgleich, ed. *The Crypto Ecosystem: Key Elements and Risks: Report Submitted to the G20 Finance Ministers and Central Bank Governors*. Basel: Bank For International Settlements (Bis), 2023.

Baoqi Yuan. "Crypto-Currencies Are Objects of Property Rights". *Law and Economy* 2, sy. 4 (Nisan 2023): 1-8. https://doi.org/10.56397/LE.2023.04.01.

Barbabull ve Heatenft. "Fxn: A Protocol for Agent Communication and Resource Sharing". Oz Networks, 2024. https://github.com/Oz-Networks/fxn-whitepaper/blob/main/Fxn%20Whitepaper.pdf.

Başak Başoğlu. "Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcılarının Tehlike Sorumluluğu". *Marmara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Hukuk Araştırmaları Dergisi* 31, sy. 1 (Temmuz 2025): 483-503. https://doi.org/10.33433/maruhad.1664849.

Baver Mazlum Mert. *Blockchain Teknolojisine İlişkin Kanunlar İhtilafı Meseleleri*. İstanbul: Oniki Levha Yayınları, 2024.

———. "Blockchain Teknolojisine İlişkin Kanunlar İhtilafı Meseleleri". Doktora Tezi, Türk-Alman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2024. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=UjlM15wKZGQW6TLC0pvCt0hZeEotlunR7Awctv_iZKEsGmGXAq2awMfZJHabbEA9.

BBC News Türkçe. "Squid Game'den esinlenen kripto para birimi dolandırıcılık çıktı, tüm değerini yitirdi". 02 Kasım 2021. https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-59127246.

BCTR Üretim, Lojistik ve Ulaştırma Çalışma Grubu, çev. *Tedarik Zincirleri ve Uluslararası Ticaret İçin Blok Zinciri*. Üretim, Lojistik ve Ulaştırma Çalışma Grubu. Brüksel: Türkiye Bilişim Vakfı, 2021. https://bctr.org/wp-content/uploads/2021/04/10-Tedarik-Zincirleri-ve-Uluslalarasi-Ticaret-ic%CC%A7in-Blok-Zinciri.pdf.

Bedrettin Gürcan. *Blockchain Teknolojisi Merkeziyetsiz Bir Dünya Yolunda Dünü Bugünü ve Yarını*. Birinci baskı. Ankara: Seçkin Yayınları, 2022.

Belgin Aslan. "Dijital Sanat Eserlerinde Fikri Haklar". Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2024. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=E_eEUHQic_C-LvhxNQn1WzRIX8O_ezB8aFjg1rmZHa3b6UWh2di_3iyMlkBQSsCz.

Benjamin Arthuys. "TERNOA - White Paper". GitHub, 2022. https://github.com/capsule-corp-ternoa/white-paper/blob/main/white-paper-en.md.

Berk Kapancı. "'Özel Hukuk Penceresinden Blok zincir: "Sanal Para" Değerleri ve "Akıllı Sözleşmeler" Üzerine Değerlendirmeler'". İçinde *Gelişen Teknolojiler ve Hukuku: Blokzincir*, editör Eylem Aksoy Retornaz ve Osman Gazi Güçlütürk, 113-54. İstanbul: Oniki Levha Yayınları, 2020.

Bernstein.Io. "Bernstein.Io - Blockchain for Intellectual Property". Erişim 09 Temmuz 2025. https://www.bernstein.io.

Beyza Arslan. "Teknik ve Ceza Hukuku Boyutuyla Kripto Paranın Kara Para Aklama Suçunda Kullanılması ve Sonuçları". Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2023. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=kIrIdtdJ31bRgjb6fHvMUUpkyxdAExBnN_-lNnqaS_eTIQOr09FFD_a8n4bPSCfE.

Bilâl Toprak. "Blokzincir, Veri Koruma ve Genel Veri Koruma Tüzüğü". *Marmara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Hukuk Araştırmaları Dergisi* 28, sy. 1 (Haziran 2022): 602-25. https://doi.org/10.33433/maruhad.1093624.

Bilge Zeynep Yılmaz Orhan. "Merkeziyetsiz Otonom Organizasyonlar, Kurumsal Yönetim ve Blokzincir". *Maltepe Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, sy. 2 (2022): 153-64.

Bilgehan Çetiner. *Borçlar Hukuku Genel Hükümler*. 2024: Onikilevha, 2024.

Bilinç Şen Erdinç. “Kripto Varlıklara İlişkin Mevcut ve Muhtemel Hukuki Sorunlar ve Çözüm Önerileri”. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2024. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=LY6e5xGA7WWUpEdrBmEPLiMGtJexv7oWqWH4OQLi3TP_GKL7L39CMPCxkyBVNf_O.

BiLira. “BiLira Whitepaper - Türkiye’nin Blokzincir Tabanlı Stabil Kripto Parası”. t.y. Erişim 12 Şubat 2026. https://uploads-ssl.webflow.com/5fb683a258cbdf70262c0b77/5fd0a1ee214a7315072727b0_whitepaper-(TR-1.0).pdf.

Bitcoin Hk. Basın Açıklaması: Duruşma before the BDDK (2013). https://www.bddk.org.tr/Duyuru/EkGetir/510?ekId=530.

Bitcoin Optech. “Child Pays for Parent (CPFP)”. Bitcoin Optech, 27 Nisan 2026. https://bitcoinops.org/en/topics/cpfp/.

Bitcoin Suisse Global Crypto Taxonomy Board. *Global Crypto Taxonomy*. Bitcoin Suisse, 2025. https://www.bitcoinsuisse.com/crypto-taxonomy.

“Bitdegree White Paper V.2.1”. Bitdegree, 2017. https://coinpaprika.com/storage/cdn/whitepapers/1399.pdf.

Bjørn Bjercke ve Keir Finlow-Bates. *Decoupling bitcoins from their transaction history using the coinbase transaction*. 26 Mart 2020.

“Blockchain Technologies and IP Ecosystems: A WIPO White Paper”. World Intellectual Property Organization, 2022. https://www.wipo.int/documents/d/cws/docs-en-blockchain-for-ip-ecosystem-whitepaper.pdf.

Blockchain Türkiye Platformu. “DAO (Merkeziyetsiz Otonom Organizasyon)”. Türkiye Bilişim Vakfı, 2022. https://bctr.org/wp-content/uploads/2022/11/DAO22.pdf.

Blokzinciri Teknolojisi Terminoloji Çalışması. Hukuk, Düzenlemeler ve Kamu İlişkileri Çalışma Grubu. With Özlem Özkan ve Türkiye Bilişim Vakfı. Blockchain Türkiye Platformu. İstanbul: Türkiye Bilişim Vakfı, 2019.

“Brc-20 | Brc-20 Experiment”. 21 Kasım 2023. https://domo-2.gitbook.io/brc-20-experiment/.

Brian Sanya Mondoh, Sara M. Johnson, Matthew Green, ve Aris Georgopoulos. “Decentralised Autonomous Organisations: The Future of Corporate Governance or an Illusion?” SSRN Scholarly Paper Sy. 4144753. Rochester, NY, 23 Haziran 2022. https://doi.org/10.2139/ssrn.4144753.

Buğra Mertcan Koç. “Kripto Varlıkların Hukuki Niteliği”. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2024.

Burak Adıgüzel. *Sermaye Piyasası Hukuku*. 6. Bası. Ankara: Adalet Yayınevi, 2025.

Burak Adıgüzel ve Sefa Berat Karabağ. “Sat ve Geri Kirala Sözleşmelerinde Dijital Varlıklar”. *Terazi Hukuk Dergisi*, sy. 226 (2025): 10-28.

Burcu Gediz Oral. "Değiştirilemez Jetonların (NFT) Vergilendirilmesi". *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* 20, sy. 3 (2022): 3. https://doi.org/10.18026/cbayarsos.1055540.

Burcu Gündoğan ve Fatih Birinci. "Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcılara Yönelik Ulusal Regülasyon ve TÜBİTAK'ın Görevleri". *TÜBİTAK Bilgem Teknoloji*, 2025.

Burcu Ülkür. "Kripto Varlık İşlemlerinin Ödemeler Dengesi İstatistiklerine Yansıtılması". Uzmanlık Tezi, Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası, 2023. https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/49860aa2-abce-4376-af4b-e13095e61154/Burcu%C3%9Clk%C3%BCr-Uzmanl%C4%B1k+Yeterlilik+Tezi_Siyah-Beyaz.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-49860aa2-abce-4376-af4b-e13095e61154-oDVty76.

Bükre Şeyma Dönder. "Blokzincir Tabanlı Sözleşmelerin Fikrî Mülkiyet Hukukuna Etkisi: Dönüşüm ve Öneriler". *Akdeniz Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 15, sy. 1 (Temmuz 2025): 649-68. https://doi.org/10.54704/akdhfd.1675422.

Bülent Yücesoy. "Centralized Vs Decentralized Vs Distributed". Tech Notes. 01 Temmuz 2018. https://web.itu.edu.tr/~yucesoyb/Centralized-decentralized-distributed.html.

Caixiang Fan, Sara Ghaemi, Hamzeh Khazaei, ve Petr Musilek. "Performance Evaluation of Blockchain Systems: A Systematic Survey". *IEEE Access* 8 (2020): 126927-50. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3006078.

Canan Kösetürk Baş. "İslam Hukukunda Semen Olma Yönüyle Kripto Varlıklar". Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 2025. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=V-oEQd0LkkqRGCXNzJWCTbuvcWLL4TzzpkTkCiYzjtrlGW7_QBSX_FP-4u9VFi2V.

Carla Reyes. "Conceptualizing Cryptolaw". *Nebraska Law Review* 96, sy. 2 (2017): 384-445. https://doi.org/10.2139/ssrn.2914103.

Carol Goforth. "The Securities and Exchange Commission and Cryptoassets: A Study in Irony". *Albany Law Review* 87 (2024): 55-106.

Caroline Moriarty. "Is Realt Reality? Investigating the Use of Blockchain Technology and Tokenization in Real Estate Transactions". *The Minnesota Journal of Law, Science & Technolog* 24, sy. 2 (2023): 471-500.

"Carvertical Whitepaper". Car Vertical, 2017. https://www.allcryptowhitepapers.com/wp-content/uploads/2018/05/carvertical-whitepaper.pdf.

Casa. "FAQs: Recipients". Casa, 2025. https://support.casa.io/knowledge/inheritance-faqs-recipient.

Celal Furkan Kurtaran. "Kripto Paraların Hırsızlık Suçuna Konu Olması". Yüksek Lisans Tezi, Ankara Sosyal Bilimler Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2024.

Cem Baygın. *Yabancı Para Üzerinden Borçlanmalar ve Hukuki Sonuçları*. Kazanci Hukuk Yayınları 153. İstanbul: Kazancı Kitap Ticaret A.Ş., 1997.

Cemal Araalan. “Kripto Varlık İlk Arzı (ICO) ve Konunun Türk Hukuku ve Bazı Ülke Uygulamaları Açısından Değerlendirilmesi”. *Banka ve Finans Hukuku Dergisi* 10, sy. 40 (2021): 877-912.

Central African Republic National Assembly. “Sango Genesis Paper”. Sango.org, t.y. https://sango.org/genesis-paper.pdf.

“Central Bank Digital Currency Tracker”. *Atlantic Council*, t.y. Erişim 05 Eylül 2024. https://www.atlanticcouncil.org/cbdctracker/.

Ceren Duymaz. “Bitcoin ile Yapılan İşlemlerin Hukuki ve Etik Açıdan Analizi”. *Banka ve Finans Hukuku Dergisi* 10, sy. 37 (2021): 181-218.

Ceren Mercan. “Kambiyo Senetlerinin Kripto Varlıklarla Blockchain Altyapısında Tedavüle Çıkması”. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Altınbaş Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 2023. http://openaccess.altinbas.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/20.500.12939/4446/826191.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

———. *Kambiyo Senetlerinin Kripto Varlıklarla Blockchain Altyapısında Tedavüle Çıkması*. Ankara: Adalet, 2024.

Cf Benchmarks. *Cf Digital Asset Classification Structure (Cf Dacs)*. 2024. https://docs.cfbenchmarks.com/CF%20DACS%20Methodology.pdf.

Charliemarketplace. *EVM Smart Contract Deployment Snapshot*. Flipside, 2024. https://drive.google.com/file/d/18zyPvTMAbIlKaY28fDrqc87vVe2a0a0B/view?usp=sharing&usp=embed_facebook.

Chenxing Li, Peilun Li, Dong Zhou, Wei Xu, Fan Long, ve Andrew Yao. “Scaling Nakamoto Consensus to Thousands of Transactions Per Second”. arXiv:1805.03870. Önbasım, arXiv, 31 Ağustos 2018. http://arxiv.org/abs/1805.03870.

China Bans Initial Coin Offerings Calling Them “Illegal Fundraising”. 05 Eylül 2017. https://www.bbc.com/news/business-41157249.

Chris Brummer. “Disclosure, Dapps and DEFI”. SSRN Scholarly Paper Sy. 4065143. Rochester, NY, 24 Mart 2022. https://papers.ssrn.com/abstract=4065143.

Christian Catalini ve Joshua S Gans. “Some Simple Economics of the Blockchain”. *Nber Working Paper Series* NATIONAL BUREAU OF ECONOMIC RESEARCH, sy. 22952 (2019). https://www.nber.org/system/files/working_papers/w22952/w22952.pdf.

Christoph Wronka. “Crypto-Asset Regulatory Landscape: A Comparative Analysis of the Crypto-Asset Regulation in the Uk and Germany”. *Journal of Asset Management* 25, sy. 4 (Temmuz 2024): 417-26. https://doi.org/10.1057/s41260-024-00358-z.

CoinDesk. *MiCAR: The Institutional Playbook for Europe’s Digital Asset Market*. Zodia Custody, 2025. https://zodia-custody.com/micar-the-institutional-playbook-for-europes-digital-asset-market/.

Coinflip, Inc., d/b/a Derivabit, et al, CFTC Docket No. 15-29 (COMMODITY FUTURES TRADING COMMISSION 17 Eylül 2015). https://www.cftc.gov/sites/default/files/idc/groups/public/@lrenforcementactions/documents/legalpleading/enfcoinfliprorder09172015.pdf.

CoinGecko. "50 Biggest Crypto Airdrops: $26.6B in 'Free Money'". Erişim 28 Mayıs 2025. https://www.coingecko.com/research/publications/biggest-crypto-airdrops.

———. "Cryptocurrency Prices, Charts, and Crypto Market Cap | Coingecko (Page 124)". Erişim 28 Mayıs 2025. https://www.coingecko.com/.

———. "Top Crypto Categories: List of Crypto Sectors by Market Cap". Erişim 10 Aralık 2024. https://www.coingecko.com/en/categories.

———. "Top Meme Coins by Market Cap". Erişim 19 Haziran 2025. https://www.coingecko.com/en/categories/meme-token.

———. "Top Stablecoins by Market Cap". Erişim 19 Şubat 2026. https://www.coingecko.com/en/categories/stablecoins.

Coinmarketcap. "24S Fiyat Değişimine Göre Kripto Sektörleri". Erişim 03 Ocak 2025. https://coinmarketcap.com/tr/cryptocurrency-category/.

CoinMarketCap. "Cryptocurrency Prices, Charts and Market Capitalizations - Page 98". Erişim 28 Mayıs 2025. https://coinmarketcap.com/.

———. "Https://Coinmarketcap.Com/Academy/Article/What-Are-Fractional-Nfts-f-Nfts-and-How-Do-They-Work". Erişim 10 Şubat 2026. https://coinmarketcap.com/academy/article/what-are-fractional-nfts-f-nfts-and-how-do-they-work.

———. "Ordi (Ordi) Fiyati, Grafikler, Piyasa Değeri". Erişim 23 Nisan 2024. https://coinmarketcap.com/tr/currencies/ordi/.

———. "Top Gambling Tokens by Market Capitalization". Erişim 20 Haziran 2025. https://coinmarketcap.com/view/gambling/.

———. "Top Move to Earn Tokens by Market Capitalization". Erişim 20 Haziran 2025. https://coinmarketcap.com/view/move-to-earn/.

———. "Top Stablecoin Tokens by Market Capitalization". Erişim 19 Şubat 2026. https://coinmarketcap.com/view/stablecoin/.

———. "Which Countries and Regions Allow Cryptocurrency As Legal Tender?" Erişim 27 Haziran 2024. https://coinmarketcap.com/legal-tender-countries/.

CoinMarketCap Academy. "What Is Vote Escrow? | Coinmarketcap". Erişim 19 Haziran 2025. https://coinmarketcap.com/academy/article/what-is-vote-escrow.

Colin Lemahieu. "Nano: A Feeless Distributed Cryptocurrency Network". 2018. https://content.nano.org/whitepaper/Nano_Whitepaper_en.pdf.

"Compound III Documentation". Erişim 19 Haziran 2025. https://docs.compound.finance/.

Conghui Chen ve Lanlan Liu. "How Effective Is China's Cryptocurrency Trading Ban?" *Finance Research Letters* 46 (Mayıs 2022): 102429. https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.102429.

"Constellation: A Blockchain Microservice Operating System". 2017. https://github.com/Constellation-Labs/whitepaper-technical/blob/master/constellation_whitepaper_v0.1.pdf.

"Constitutional Challenges to Cryptocurrencies Regulation in the Central African Republic". *AfricLaw*, 02 Mayıs 2023. https://africlaw.com/2023/05/02/constitutional-challenges-to-cryptocurrencies-regulation-in-the-central-african-republic/.

Corinne Zellweger-Gutknecht ve Benedikt Seiler. "Country Report Switzerland - the Law of Crypto Assets". *SSRN Electronic Journal*, 2020, 23. https://doi.org/10.2139/ssrn.3708316.

"Cover Products | Nexus Mutual Documentation". Erişim 19 Haziran 2025. https://docs.nexusmutual.io/overview/cover-products/.

Craig Calcaterra, Wulf A. Kaal, ve Vadhindran K. Rao. "Stable Cryptocurrencies - First Order Principles". *Ssrn Electronic Journal*, çevrimiçi erken görünüm, 2019. https://doi.org/10.2139/ssrn.3402701.

Craig Wright. "A Formal Refutation of the Blockchain Trilemma". arXiv:2507.05809. Önbasım, arXiv, 08 Temmuz 2025. https://doi.org/10.48550/arXiv.2507.05809.

"Cryptocurrency Regulation Tracker". *Atlantic Council*, t.y. Erişim 29 Ocak 2026. https://www.atlanticcouncil.org/programs/geoeconomics-center/cryptoregulationtracker/.

"Cryptocurrency Security Standard". *CryptoCurrency Certification Consortium (C4)*, t.y. Erişim 05 Şubat 2026. https://cryptoconsortium.org/standards-2/.

Cynthia Dwork ve Moni Naor. "Pricing Via Processing or Combatting Junk Mail". Içinde *Advances in Cryptology — Crypto' 92*, editör Ernest F. Brickell, 139-47. Lecture Notes in Computer Science. Berlin, Heidelberg: Springer, 1993. https://doi.org/10.1007/3-540-48071-4_10.

Çağdaş Ozan Pamuk. "Akıllı Şebekelere Blokzincir Teknolojisinin Uygulanması ve Akıllı Sözleşme Oluşturulması". Yüksek Lisans Tezi, İskenderun Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 2023.

Çiçek Özgür. "Güncel Yargıtay Kararları Işığında Yabancı Hukukun Uygulanması". *Akdeniz Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 15, sy. Prof. Dr. Peter HAY 90. Doğum Günü Özel Sayısı (2025): 287-313. https://doi.org/10.54704/akdhfd.1823939.

"DAO Hack Explained: How a Vulnerability Split Ethereum". Erişim 26 Nisan 2026. https://www.gemini.com/cryptopedia/the-dao-hack-makerdao.

David Chaum. “Blind Signatures for Untraceable Payments”. Içinde *Advances in Cryptology*, editör David Chaum, Ronald L. Rivest, ve Alan T. Sherman, 199-203. Boston, MA: Springer Us, 1983. https://doi.org/10.1007/978-1-4757-0602-4_18.

David Fox, Sarah Green, ve Daniel J. Carr, ed. *Cryptocurrencies in Public and Private Law*. First Edition. Oxford: Oxford University Press, 2019.

David Kahn. *The Codebreakres: The Story of Secret Writing*. 1. bs. New York: The Macmillan Company, 1973.

David Lee Kuo Chuen, ed. *Handbook of Digital Currency: Bitcoin, Innovation, Financial Instruments, and Big Data*. Amsterdam: Academic Presss Elsevier, 2015. https://doi.org/10.1016/C2014-0-01905-3.

“Decentralized Identifiers (Dids) V1.0”. Erişim 12 Temmuz 2025. https://www.w3.org/TR/did-1.0/.

Denise Garcia Ocampo, Nicola Branzoli, ve Luca Cusmano. *Crypto, Tokens and DEFI: Navigating the Regulatory Landscape*. FSI Insights on Policy Implementation, no 49. Basel: Bank For International Settlements, Financial Stability Institute, 2023.

Deniz Alp İmamoğlu. *Kripto Para Birimleri ve Türk Hukukunda Düzenlenmesi*. 4. bs. Ankara: Seçkin, 2023.

Derya Sınakçı. “Ahmet Akbaba, İnsan Haklar Hukukunda Üçüncü Kuşak Haklar, Legal Yayinevi, İstanbul 2016”. *Süleyman Demirel Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 6, sy. 1-2 (2016): 133-41.

“Digital Asset Classification Standard (Dacs) Methodology”. Coindesk Indices, 2024. https://downloads.coindesk.com/cd3/CDI/Digital+Asset+Classification+Standard+Methodology.pdf.

Dijital Hizmet Vergisi Uygulama Genel Tebliği, RG: 20.03.2020 T., 31074 S. Erişim 16 Temmuz 2024. https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=34371&MevzuatTur=9&MevzuatTertip=5.

Dijital Türk Lirası Birinci Faz Değerlendirme Raporu. Ankara: Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası, 2023. https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/509a3c6c-d906-4099-aa27-d1900d9227fc/Dijital+T%C3%BCrk+Liras%C4%B1+Birinci+Faz+De%C4%9Ferlendirme+Raporu.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-509a3c6c-d906-4099-aa27-d1900d9227fc-oO.7xaH.

———. Değerlendirme Raporu. With Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası. TCMB, 2023. https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/509a3c6c-d906-4099-aa27-d1900d9227fc/Dijital+T%C3%BCrk+Liras%C4%B1+Birinci+Faz+De%C4%9Ferlendirme+Raporu.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-509a3c6c-d906-4099-aa27-d1900d9227fc-oO.7xaH#page=1.00&gsr=0.

Dijital Türk Lirası İkinci Faz İlerleme Raporu. Değerlendirme Raporu. With Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası. TCMB, 2025. https://tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/e90f13d5-2d7d-423d-91c9-038207fd6021/Dijital+T%C3%BCrk+Liras%C4%B1+%C4%B0kinci+Faz+%C4%B0lerleme+Raporu.pdf?MOD=AJPERES.

Dilan Orak. "Non Fungible Token'ların (NFT) Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu Çerçevesinde Değerlendirilmesi". Yüksek Lisans Tezi, MEF ÜNİVERSİTESİ Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2025. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=V-oEQd0LkkqRGCXNzJWCTeWW9cgE_gehOSiFangYnKERRZl2hat-Gl-JxmzZKSD_.

Dilara Kankoç Aydın. "Türk Ceza Kanunu ve Bankacılık Kanunu'ndaki Zimmet Suçları ile Karşılaştırmalı Olarak Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcılarda Zimmet Suçu". *Türkiye Barolar Birliği Dergisi*, sy. 178 (2025): 315-65.

Diogo Pereira Coelho. "Newsletter - Taxation of Cryptoassets at the Irs: The New Regime Proposed for 2023 (Portugal)". SSRN Scholarly Paper Sy. 4255255. Rochester, NY, 21 Ekim 2022. https://doi.org/10.2139/ssrn.4255255.

Dipanjan Das, Priyanka Bose, Nicola Ruaro, Christopher Kruegel, ve Giovanni Vigna. "Understanding Security Issues in the NFT Ecosystem". *Proceedings of the 2022 Acm Sıgsac Conference on Computer and Communications Security*, 07 Kasım 2022, 667-81. https://doi.org/10.1145/3548606.3559342.

Directive (EU) 2015/849 of the European Parliament and of the Council of 20 May 2015 on the Prevention of the Use of the Financial System for the Purposes of Money Laundering or Terrorist Financing, Amending Regulation (EU) No 648/2012 of the European Parliament and of the Council, and Repealing Directive 2005/60/EC of the European Parliament and of the Council and Commission Directive 2006/70/EC (Text with EEA Relevance)Text with EEA Relevance (1970). http://data.europa.eu/eli/dir/2015/849/2021-06-30/eng.

Dirk A. Zetzsche, Filippo Annunziata, Douglas W. Arner, ve Ross P. Buckley. "The Markets in Crypto-Assets Regulation (MICA) and the EU Digital Finance Strategy". SSRN Scholarly Paper Sy. 3725395. Rochester, NY, 05 Kasım 2020. https://doi.org/10.2139/ssrn.3725395.

Dirk A. Zetzsche, Ross P. Buckley, Douglas W. Arner, ve Linus Föhr. "The ICO Gold Rush: It's a Scam, It's a Bubble, It's a Super Challenge for Regulators". *Ssrn Electronic Journal*, çevrimiçi erken görünüm, 2017. https://doi.org/10.2139/ssrn.3072298.

Dmitry Kochergin. "Crypto-Assets: Economic Nature, Classification and Regulation of Turnover". *International Organisations Research Journal* 17, sy. 3 (Ekim 2022): 75-130. https://doi.org/10.17323/1996-7845-2022-03-04.

Docs. "Supply". Erişim 21 Temmuz 2025. https://docs-aave.vercel.app/docs/concepts/supply.

———. "Tokenization". Erişim 21 Temmuz 2025. https://docs-aave.vercel.app/docs/developers/smart-contracts/tokenization.

Dogecoin. “Dogecoin Has No Utility!” https://dogecoin.com/.

———. “The History of Dogecoin”. https://dogecoin.com/.

Doğa Ekrem Doğancı. *Blokzincirine Dayalı Akıllı Sözleşmelerin Hukuki Nitelikleri, Kuruluşu, Yorumu, İfası ve Bazı Örnek Hukuki Uygulamalar*. 1. baskı. İstanbul: On İki Levha Yayınları, 2021.

Doğa Şanlıoğlu. “Bir Kitlesel Fonlama Türü Olarak ICO (Initial Coin Offering): Hukuksal Alt Yapı Açısından Bir Değerlendirme”. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2019. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=vjszP7PzV0HebcjFEvDfwHBsRbpgOkZGu-PoKnCH4epweV85LIEGEkiXJeE7Hua5.

Doğrudan Satışlar Hakkında Yönetmelik, Resmî Gazete Tarihi: 08.08.2025 Resmî Gazete Sayısı: 32980. Erişim 16 Kasım 2025. https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/yonetmelik/7.5.42526.pdf.

EBA Opinion on ‘Virtual Currencies’, EBA/Op/2014/08 (2014). https://www.eba.europa.eu/sites/default/files/documents/10180/657547/81409b94-4222-45d7-ba3b-7deb5863ab57/EBA-Op-2014-08%20Opinion%20on%20Virtual%20Currencies.pdf?retry=1.

Ece Çetin. “Blokzincir Üzerinden Kurulan Akıllı Sözleşmelere Uygulanacak Hukuk”. Yüksek Lisans Tezi, MEF ÜNİVERSİTESİ Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2023. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=nLNfCsWgUluh5T2iyudShlL_qoc3EbqpClkr82ZnX67ESCIylU18tGfADzcd2drs.

Ece Ergün. “Karşılaştırmalı Hukuktan Örneklerle Dijital Varlıkların Türk Miras Hukukuna Etkisi”. Doktora Tezi, Altınbaş Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 2025. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=V-oEQd0LkkqRGCXNzJWCTes8rNH3O-WBR7dWKZJItRN5WuWAFKQMTMu7mZhFtmNi.

Eda Mutlu Serter. “Vergilendirmede Yeni Dönüşüm: Kripto Paralar”. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2024. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=KMB79M3N7zK1UR2WYeRgQqQlka0aEyXFVJpk6Lz0GTJOwMR0jLWRFKpSeTmzyUFK.

Elçin Aktan. “Milletlerarası Özel Hukukta Blokzincirine Dayalı Akıllı Sözleşmelere Uygulanacak Hukukun Tayini ve Uygulanması”. Doktora Tezi, İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi Ekonomi ve Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2025. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=Xau5rw3KuCgEuy-FuJQtsErhf6Nw79NAXzNUueRME2nAvl9vG0dOxZAuVVjzMFdR.

Elena Anatolyevna Kirillova, Oleg Evgenyevich Blinkov, Т.э. Зульфугарзаде, Aleksandr Vladimirovich Bocharov, ve Artur Yashevich Avdalyan. “The Legal Status of Tokens and Their Inheritance”. *Juridicas Cuc* 16, sy. 1 (Mart 2020): 287-302-287-302. https://doi.org/10.17981/juridcuc.16.1.2020.12.

Eliza Mik. “Smart Contracts: Terminology, Technical Limitations and Real World Complexity”. *Law, Innovation and Technology* 9, sy. 2 (Temmuz 2017): 269-300. https://doi.org/10.1080/17579961.2017.1378468.

Emin Gitmez. “Devletlerin Kripto Varlıklara İlişkin Hukuki Düzenlemeleri Üzerinden Bir Değerlendirme”. *Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 27, sy. 1 (2023): 1-26.

———. “Kötü Amaçlı Akıllı Sözleşmelerin Hukuki Açıdan Değerlendirilmesi”. *Bilişim Hukuku Dergisi* 2025, sy. 1 (2025): 222-64. https://doi.org/https://doi.org/10.55009/bilisimhukukudergisi.1670662.

———. “Sermaye Piyasası ve Kripto Varlıklar Açısından ‘Yatırım Tavsiyesi Değildir’ Notu Düşülen Sosyal Medya Paylaşımlarından Kaynaklı Hukuki Sorumluluk"”. *Banka ve Finans Hukuku Dergisi* 11, sy. 523-560 (t.y.): 2022.

Emine Göğüş. “Türk ve İsviçre Karşılaştırmalı Hukukunda Kripto Paraların Anonim Şirket Kuruluşunda Sermaye Olarak Getirilmesi”. Yüksek Lisans Tezi, İbn Haldun Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 2023.

Emre İkbal Açıkgöz. “Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcılarda Zimmet Suçu”. *Bilişim Hukuku Dergisi* 7, sy. 2 (Aralık 2025): 1-58. https://doi.org/10.55009/bilisimhukukudergisi.1814679.

Emre Köroğlu. *Türk borçlar hukukunda irade bozukluğu hallerinden korkutma*. Onikilevha, 2020.

Emre Şafak, Çağlar Arslan, Mesut Gözütok, ve Tacettin Köprülü. “Dağıtık Defter Teknolojileri ve Uygulama Alanları Üzerine Bir İnceleme”. *European Journal Of Science And Technology*, sy. 29 (2021). https://doi.org/10.31590/ejosat.1011289.

Enver Alper Güvel. *Makroekonomi 1 - İstihdam – Faiz – Para*. 3. bs. Ankara: Seçkin Yayincilik, 2017. https://www.turcademy.com/tr/kitap/makro-ekonomi-1-istihdam-faiz-para-9789750242267.

Ercüment Yanik. “Yabanci Para Borçlari”. Yüksek Lisans Tezi, Yalova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2020.

Eric D Chason. “Regulating Crypto, on and Off the Chain”. *William & Mary Law Review* 64, sy. 4 (2023): 1011-55.

Eric Glen Weyl, Puja Ohlhaver, ve Vitalik Buterin. “Decentralized Society: Finding Web3’s Soul”. *SSRN Electronic Journal*, çevrimiçi erken görünüm, 2022. https://doi.org/10.2139/ssrn.4105763.

Eric Harris-braun, Nicolas Luck, ve Arthur Brock. “Holochain: Scalable Agent-Centric Distributed Computing Draft(Alpha 1)”. Holochain, 2018. https://github.com/holochain/holochain-proto/blob/whitepaper/holochain.pdf.

Erkam Yılmaz. “Ceza Hukuku Boyutuyla Blokzincir Teknolojisi ve Kripto Varlıklar”. Doktora Tezi, İstanbul Medipol Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü,

2024. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=E_eEUHQic_C-LvhxNQn1W2Bv5sp-XttAxIaHffptk5LINaUirnwHW38Kn0Kl9YeL.

Erkan Ünsal, Humar Kahramanli Örnek, ve Şakir Taşdemir. *A Review of Hashing Algorithms in Cryptocurrency | International Conference on Frontiers in Academic Research*. 07 Mart 2023. https://as-proceeding .com/index.php/icfar/article/view/161.

Erol Cansel ve Ali Naim İnan. "Aynî Hak Kavramı, Taksimi ve Eşya Hukukunun Konusu". *Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 21, sy. 1 (1964): 345-67. https://doi.org/10.1501/hukfak_0000001392.

Esma. *Guidelines on the Conditions and Criteria for the Qualification of Cryptoassets As Financial Instruments*. Guideline. Paris: European Securities and Market Authority, 2024. https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/2024-12/ESMA75453128700-1323_Final_Report_Guidelines_on_the_conditions_and_criteria_for_the_qualification_of_CAs_as_FIs.pdf.

Esra Dündar Aravacık ve Serhat Burmacıoğlu. "Blok-hukuk: Hukuki Değerlendirmeler Işığında Blokzincir Teknolojisi". *Banka ve Finans Hukuku Dergisi* 8, sy. 29 (2019): 23-74.

Eşref Can Gürbüz. "Dijital Varlıkların Miras Yoluyla İntikali". *Marmara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Hukuk Araştırmaları Dergisi* 29, sy. 1 (Temmuz 2023): 840-75. https://doi.org/10.33433/maruhad.1290082.

Ethereum Improvement Proposals. "All". Erişim 01 Temmuz 2025. https://eips.ethereum.org/all.

———. "Eip-1: Eip Purpose and Guidelines". Erişim 22 Nisan 2024. https://eips.ethereum.org/EIPS/eip-1.

———. "Eip-4844: Shard Blob Transactions". Erişim 23 Nisan 2024. https://eips.ethereum.org/EIPS/eip-4844.

———. "ERC-20: Token Standard". Erişim 22 Nisan 2024. https://eips.ethereum.org/EIPS/eip-20.

———. "Erc-2535: Diamonds, Multi-Facet Proxy". Erişim 22 Nisan 2024. https://eips.ethereum.org/EIPS/eip-2535.

———. "Erc-4337: Account Abstraction Using Alt Mempool". Ethereum Improvement Proposals. Erişim 21 Temmuz 2025. https://eips .ethereum.org/EIPS/eip-4337.

———. "Erc-5484: Consensual Soulbound Tokens". Erişim 12 Temmuz 2025. https://eips.ethereum.org/EIPS/eip-5484.

———. "Erc-6956: Asset-Bound Non-Fungible Tokens". Erişim 01 Temmuz 2025. https://eips.ethereum.org/EIPS/eip-6956.

"Etherisc Docs". Whitepaper. 2018. https://docs.etherisc.com/learn/whitepaper-en.

etherscan.io. “Address: 0x00000000...000000000 | Etherscan”. Ethereum (ETH) Blockchain Explorer. Erişim 27 Aralık 2025. https://etherscan.io/address/0x0000000000000000000000000000000000000000.

Euronews. “Germany and Italy Propose EU ‘Kill Switch’ for Global Stablecoins”. 09:00:19 +02:00. 62000. https://www.euronews.com/business/2026/04/02/germany-and-italy-propose-eu-kill-switch-for-global-stablecoins.

European Central Bank. *Crypto-Assets: Implications for Financial Stability, Monetary Policy, and Payments and Market Infrastructures.* Luxemburg: Publications Office, 2019. https://data.europa.eu/doi/10.2866/162.

———. *Virtual Currency Schemes: A Further Analysis.* LU: Publications Office, 2015. https://data.europa.eu/doi/10.2866/662172.

European Central Bank, ed. *Virtual Currency Schemes*. Frankfurt am Main: European Central Bank, 2012. https://doi.org/10.2866/47380.

European Law Institute. *ELI Principles on the Use of Digital Assets As Securitiy: Report of the European Law Institute*. Wien: European Law Institute, 2022.

European Parliamentary Research Services. *Blockchain for Supply Chains and International Trade*. LU: Publications Office, 2020. https://doi.org/10.2861/957600.

European Securities and Markets Authority. “Consultation Paper On the Draft Guidelines on the Conditions and Criteria for the Qualification of Crypto-Assets as Financial Instruments”. ESMA75-453128700-52. 29 Ocak 2024. https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/2024-01/ESMA75-453128700-52_MiCA_Consultation_Paper_-_Guidelines_on_the_qualification_of_crypto-assets_as_financial_instruments.pdf.

Ewoud Hondius. “The notion of consumer: European union versus member states”. *Sydney Law Review* 28, sy. 1 (2006): 89-98.

Exploding Topics. “How Many Cryptocurrencies Are There in 2025?” 01 Nisan 2025. https://explodingtopics.com/blog/number-of-cryptocurrencies.

Eylül Balıkçı. “Dava ve Takip Konusu Olabilmesi Bakımından Kripto Paralar”. *Erciyes Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 16, sy. 2 (2021): 273-312.

Fabian Ritz ve Alf Zugenmaier. “The Impact of Uncle Rewards on Selfish Mining in Ethereum”. *2018 Ieee European Symposium on Security and Privacy Workshops (Euros&pw)*, Nisan 2018, 50-57. https://doi.org/10.1109/EuroSPW.2018.00013.

FATF. *Guidance for a Risk-Based Approach to Virtual Assets and Virtual Asset Service Providers*. Paris: FATF, 2019. www.fatf-gafi.org/publications/fatfrecommendations/documents/Guidance-RBA-virtual-assets.html.

———. *Methodology for Assessing Technical Compliance with the Fatf Recommendations and the Effectiveness of AML/CFT/CPF Systems*. Paris: FATF,

2025. https://www.fatf-gafi.org/content/dam/fatf-gafi/methodology/FATF-Assessment-Methodology-2022.pdf.coredownload.inline.pdf.

———. “Virtual Assets”. Erişim 24 Aralık 2025. https://www.fatf-gafi.org/en/topics/virtual-assets.html.

Fatih Beyguoğulları. “Token Ekosisteminde Vergilendirme”. Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 2023. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=S2eMu1TIwY_v4mYv58xAr8sJ-9ji-dBNvXR6YCzKV_5Fp4ogWTKHyrAl06MNRqsu.

Fatih Bilgili ve M. Fatih Cengil. “Bitcoin Özelinde Kripto Paraların Ticaret Şirketlerine Sermaye Olarak Getirilmesi”. *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 23, sy. 3 (2019): 3.

———. *Blockchain ve Kripto Para Hukuku*. Bursa: Dora, 2019.

Fatih Birtek ve Fuat İdar Bursa. “Malvarlığına Karşı Suçların (Hırsızlık, Yağma ve Dolandırıcılık Suçlarının) Konu Unsuru Bakımından Dijital Varlıklar?” *Ceza Hukuku Dergisi* 18, sy. 52 (2023): 231-61.

Fatih Özden. “Fikhî Açıdan Kripto Para Sistemi -Bitcoin Örneği-”. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2019. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=npGs9H39x7G6401x51yqpH6AAf9Zhrq7y1SEflHDGVAr6Hd2DssDvx-sZNXz_Z7t.

Fatma Didem Sevgili Gençay. “Adsız Düzenleyici İşlemlerin Normlar Hiyerarşisindeki Yeri”. *Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 63, sy. 2 (2014): 397-417.

Fatma Özkul ve Ece Baş. “Dijital Çağın Teknolojisi Blokzincir ve Kripto Paralar: Ulusal Mevzuat ve Uluslararası Standartlar Çerçevesinde Mali Yönden Değerlendirme”. *Muhasebe ve Denetime Bakış* 20, sy. 60 (Haziran 2020): 57-74.

Fazılat Mirakhmedova. “Kripto Varlık ve Hukuki Sonuçları”. Eskişehir Anadolu Üniversitesi Lisansütü Eğitim Enstitütsü, 2024.

Fazilat Mirakhmedova ve Filiz Tepecik. “Kripto Dolandırıcılık ve Hukuki Düzenlemeler: Japonya Örneği”. *Anadolu Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 11, sy. 2 (Ağustos 2025): 857-78. https://doi.org/10.54699/andhd.1678631.

Federal Council. *Legal Framework for Distributed Ledger Technology and Blockchain in Switzerland - an Overview with a Focus on the Financial Sector*. Federal Council report. Switzerland Federal Council, 2014. https://www.newsd.admin.ch/newsd/message/attachments/55153.pdf.

Federal Register. “Ensuring Responsible Development of Digital Assets”. 14 Mart 2022. https://www.federalregister.gov/documents/2022/03/14/2022-05471/ensuring-responsible-development-of-digital-assets.

Fedlex. “As 2021 33 - Bundesgesetz zur Anpassung Des Bundesrechts ...” Erişim 11 Temmuz 2025. https://www.fedlex.admin.ch/eli/oc/2021/33/de.

Felix Krysa. “Taxonomy and Characterisation of Crypto Assets in Private International Law”. Içinde *Blockchain and Private International Law*, editör Andrea Bonomi, Matthias Lehmann, ve Shaheeza Lalani, 157-208. Brill | Nijhoff, 2023. https://doi.org/10.1163/9789004514850_009.

Feride Hilal İmal. *Hukuki Açıdan Stable Coin*. Ankara: Adalet, 2024.

Feyza Elif Canbaz Karacıf. “Dijital Ödeme Sistemlerinde Blok Zinciri Teknolojisinin Hukuken Değerlendirilmesi”. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Sosyal Bilimler Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2025. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=5NNqZKwwGohPh6_KCcfp-jT_0gopvOQFpMemlVhUngN0zvn15wPnH_MRWwk2aH7Q.

Figen Sarkın Şahın. “Kripto Para: Alternatif Sanal Para”. *Vergi Dünyası Dergisi* 0, sy. 443 (2018): 443.

Fikret Eren. *Borçlar Hukuku Genel Hükümler*. 26. bs. Ankara: Yetkin Yayınları, 2021.

Fikriye Ceren Sadıoğlu. “Borçlar Hukuku Çerçevesinde Akıllı Sözleşmenin İşlevleri ve İşlevlerin Yerine Getirilmesi Sırasında Karşılaşılan Sorunlar”. *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 25, sy. 4 (Ekim 2021): 4. https://doi.org/10.34246/ahbvuhfd.1018674.

Filippo Annunziata. “Taxonomy of Crypto-Assets and Financial Instruments: Where Do We Stand?” *Bocconi Legal Studies Research Paper Series*, çevrimiçi erken görünüm, 2024. https://doi.org/10.2139/ssrn.4989905.

Financial Crimes Enforcement Network. “Application of FinCEN’s Regulations to Persons Administering, Exchanging, or Using Virtual Currencies”. Guidance. United States of America, 18 Mart 2013. https://www.fincen.gov/system/files/shared/FIN-2013-G001.pdf.

Financial Markets Law Committee. *Response: Law Commission Call for Evidence on Digital Assets*. London: Financial Markets Law Committee, 2021. https://fmlc.org/wp-content/uploads/2022/07/FMLC-Response-to-Law-Commission-Call-for-Evidence-on-Digital-Assets-.pdf.

Financial Services Agency. “Examination of the Regulatory Systems Related to Cryptoassets”. Discussion Paper. Japan: Financial Services Agency, 2025. https://www.fsa.go.jp/en/news/2025/20250410_2/01.pdf.

———. “List of Registered Crypto-Asset Exchange Service Providers in Japan”. 30 Kasım 2025. https://www.fsa.go.jp/en/regulated/licensed/en_kasoutuka.pdf.

Financial Stability Board. *High-Level Recommendations for the Regulation, Supervision and Oversight of Crypto-Asset Activities and Markets: Final Report*. Final report. 2023. https://www.fsb.org/uploads/P170723-2.pdf.

Fintables. “Ethereum ICO analizi: 12.000x kazancın hikayesi”. 26 Ekim 2025. https://fintables.com/arastirma/kripto/yazilar/kripto-varliklar/ethereum-ico-analizi-12000x-kazancin-hikayesi.

Firat Cengiz. “Stablecoins and Their Regulation: A Hayekian Approach”. *Journal Of International Economic Law* 28, sy. 2 (Haziran 2025): 204-23. https://doi.org/10.1093/jiel/jgaf014.

Fraser Aitken. “Trusting Cryptocurrencies: Aspects of the Common Law and Equity Affecting Cryptocurrency Owners”. Lisans Tezi, University of Otago, 2020.

Frédéric Prost. “On the Heritage of Crypto Assets -- Tales from the Crypt Protocol”. *arXiv Preprint*, çevrimiçi erken görünüm, 2022. https://doi.org/10.48550/ARXIV.2209.11194.

Friedrich A. von Hayek. *Denationalisation of Money: The Argument Refined ; an Analysis of the Theory and Practice of Concurrent Currencies*. 3. ed. With Institute of Economic Affairs. Hobart Paper Special 70. London: Institute of Economic Affairs, 1990.

Fuat Sekmen. *Para Teorisi*. 2. bs. Ankara: Seçkin, 2017. https://www.turcademy.com/tr/kitap/para-teorisi-kavram-kuramlar-modeller-9789750246029.

Furkan Güven Taştan. “Strict Liability of Crypto-Asset Service Providers: Turkish Law’s Sui Generis Response to MICA”. *European Review of Private Law* 33, sy. 5/6 (Aralık 2025): 1125-44. https://doi.org/10.54648/ERPL2025069.

Furkan Ökse. “Güncel Gelişmeler Işığında Kripto Varlıkların Anonim Şirketlere Sermaye Olarak Getirilebilmesi”. *Bilişim Hukuku Dergisi* 7, sy. 2 (Aralık 2025): 153-93. https://doi.org/10.55009/bilisimhukukudergisi.1786016.

Gamze Turan Başara. “Kripto Paralarla İlgili Miras Hukukuna Özgü Temel Meseleler”. *İnönü Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 14, sy. 1 (Haziran 2023): 15-30. https://doi.org/10.21492/inuhfd.1177481.

Gavin Wood. “Polkadot: Vision for a Heterogeneous Multi-Chain Framework (Draft 1)”. 23 Ağustos 2023. https://assets.polkadot.network/Polkadot-whitepaper.pdf.

Gençer Özdemir. “Kripto Paraların Eşya Niteliği”. *Süleyman Demirel Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 11, sy. 1 (Haziran 2021): 289-306. https://doi.org/10.52273/sduhfd..938420.

George Danezis ve David Hrycyszyn. “Blockmania: From Block Dags to Consensus”. arXiv:1809.01620. Önbasım, arXiv, 25 Eylül 2018. http://arxiv.org/abs/1809.01620.

George Kappos, Haaroon Yousaf, Ania Piotrowska, Sanket Kanjalkar, Sergi Delgado-segura, Andrew Miller, ve Sarah Meiklejohn. “An Empirical Analysis of Privacy in the Lightning Network”. arXiv:2003.12470. Önbasım, arXiv, 21 Ocak 2021. http://arxiv.org/abs/2003.12470.

Gergana Varbanova. “Legal Nature of Smart Contracts: Contract or Program Code?” *Journal of Digital Technologies and Law, 2* 1, sy. 4 (2023): 1048-1041. https://doi.org/https://doi.org/10.21202/jdtl.2023.44.

Getmonero.Org, The Monero Project. "Blog: Bulletproofs+ in Monero". Erişim 25 Nisan 2024. https://www.getmonero.org/2020/12/24/Bulletproofs+-in-Monero.html.

———. "Moneropedia: Pedersen Commitment". Erişim 25 Nisan 2024. https://www.getmonero.org/resources/moneropedia/pedersen-commitment.html.

Giacomo Ibba. "A Smart Contracts Repository for Top Trending Contracts". *Proceedings of the 5Th International Workshop on Emerging Trends İn Software Engineering for Blockchain*, 19 Mayıs 2022, 17-20. https://doi.org/10.1145/3528226.3528374.

Gianmaria Del Monte, Diego Pennino, ve Maurizio Pizzonia. "Scaling Blockchains Without Giving Up Decentralization and Security: A Solution to the Blockchain Scalability Trilemma". *Proceedings of the 3Rd Workshop on Cryptocurrencies and Blockchains for Distributed Systems*, 25 Eylül 2020, 71-76. https://doi.org/https://doi.org/10.1145/3410699.3413800.

Gizem Özkan Şahin ve Çağatay Şahin. "Yapay Zekali Varliklara Elektronik Kişilik Modeli Taninmasina Ilişkin Eurobotics Raporu ve Fikri Mülkiyet Sorunu Bağlaminda Meseleye Yaklaşim". *Inönü Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 13, sy. 1 (2022): 110-28. https://doi.org/10.21492/inuhfd.981080.

Gizmodo. "Nick Szabo Is Probably Satoshi Nakamoto". 15 Mayıs 2015. https://gizmodo.com/nick-szabo-is-probably-satoshi-nakamoto-1704755126.

Glaser, Florian, Zimmermann, Kai, Haferkorn, Martin, Weber, Moritz Christian, ve Siering, Michael. "Bitcoin - Asset or Currency? Revealing Users' Hidden Intentions". Konferans bildirisi presented de Twenty Second European Conference on Information Systems. 2014.

Gökçe Kelahmet. "On-chain BTC Transferinden Doğan Kanunlar İhtilafı". Doktora Tezi, Başkent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2025. Başkent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

———. "On-chain BTC Transferinin Milletlerarası Karakterinin 5718 Sayılı MÖHUK Kapsamında Değerlendirilmesi". *Başkent Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 11, sy. 1 (2025): 177-224.

Gökhan Cindemir. "Avrupa Birliği ve Türkiye'de Kripto Varlık Hukuku: MICA ile 7518 Sayılı Kanun'un Tanımlamalar Açısından Karşılaştırılması". *Abant Sosyal Bilimler Dergisi* 25, sy. 2 (Temmuz 2025): 1144-54. https://doi.org/10.11616/asbi.1658422.

Gökhan Şahan. *Bilgisayar programı imâl sözleşmesi*. Ankara: Yetkin Yayınları, 2016.

———. *Tapu sicilinde kişisel hakların şerhi*. Ankara: Seçkin Yayınları, 2020.

Gökmen Sezgin. "Takibin ve Haczin Konusu Bakımından Kripto Paralar". Yüksek Lisans Tezi, Çankaya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2022.

———. *Takibin ve Haczin Konusu Bakımından Kripto Paralar*. Adalet, 2023.

Gregorio Damia Patiño. "The Legal Nature of Cryptoassets and Their Protection under Property Law". Master Thesis, Universitat Pompeu Fabra, 2023. https://repositori.upf.edu/server/api/core/bitstreams/f8101419-1e24-4d78-bc0c-90f9f3c22635/content.

Guidance for a Risk-based Approach to Virtual Assets and Virtual Asset Service Providers: Duruşma before the FATF. https://www.fatf-gafi.org/content/dam/fatf-gafi/guidance/RBA-VA-VASPs.pdf.coredownload.inline.pdf. 2019.

Guidance on Cryptoassets: Duruşma üzerinde CP19/3 before the Financial Conduct Authority (2020). https://www.fca.org.uk/publication/consultation/cp19-03.pdf.

Guidelines for Enquiries Regarding the Regulatory Framework for Initial Coin Offerings (ICOS): Duruşma before the FINMA. Erişim 19 Ağustos 2025. https://www.finma.ch/en/~/media/finma/dokumente/dokumentencenter/myfinma/1bewilligung/fintech/wegleitung-ico.pdf. 2018.

Gulnara Durmush. "Kripto Para ve İcra Hukuku Yönünden Düşündürdükleri". Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2019. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=jNRDC1RLfVd4_T7x7ZXmmROHydVjtHc6NW1Unvm_UOtTxVhaM9yaUJ3zNuECDU2I.

Gülçin Büyüközkan Feyzioğlu. "Teknolojide Yeni Çağın Başlangıcı: Blokzincir". İçinde *Gelişen Teknolojiler ve Hukuku: Blokzincir*, editör Eylem Aksoy Retornaz ve Osman Gazi Güçlütürk, 1-22. İstanbul: Oniki Levha Yayınları, 2020.

Gülsu Elmas. *Ticaret Şirketlerinde Kripto Para: Varlıkların Sermaye Olarak Konulması*. Ankara: Adalet, 2024.

Gülşah İslamoğlu. "Havale". *Erciyes Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 14, sy. 2 (t.y.): 525-52.

Günhan Gönül Koşar. "Dijital Miras Üzerine Değerlendirmeler". *Bahçeşehir Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 18, sy. 216 (3): 1065-101.

Gürkaynak, Gönenç, İlay Yılmaz, Burak Yeşilaltay, ve Berk Bengi. "Intellectual Property Law and Practice in the Blockchain Realm". *Computer Law & Security Review* 34, sy. 4 (Ağustos 2018): 847-62. https://doi.org/10.1016/j.clsr.2018.05.027.

H. Ebru Töremiş ve N. Nilay Dayanç Kuzeyli. "Kripto Varlıkların Hukuki Niteliği". *Vergi Dünyasi Dergisi* 1, sy. 494 (2022): 494.

H. Sena Akkışla. "Dijital Varlıkların Sahipliği ve NFT'lerin Eşya Hukuku Kapsamında Değerlendirilmesi". *İnönü Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 16, sy. 1 (Haziran 2025): 1-15. https://doi.org/10.21492/inuhfd.1586747.

Hacer Ülkü Doğan Kaya. "The Qualification of Crypto-Assets as Securities Under Turkish Law: A Comparative Analysis". *The Boğaziçi Law Review* 3, sy. 2 (Aralık 2025): 166-89. https://doi.org/10.69800/blr.1838778.

Hacı Mehmet Günay. "Müzakere". İçinde *Kripto Varlıklar ve Aracı Kuruluşların Hukuki, İktisadi, Fıkhi ve Teknik Açıdan Değerlendirilmesi*, editör Seracettin Yıldız ve Fatih Dalkılınç, 139-42. Güncel Dinî Meseleler İstişare Toplantısı 2646. Ankara: Diyanet İşleri Başkanlığı, 2024.

Haibo Yi, Yueping Li, Mei Wang, Zengxian Yan, ve Zhe Nie. "An Efficient Blockchain Consensus Algorithm Based on Post-Quantum Threshold Signature". *Big Data Research* 26 (Kasım 2021): 100268. https://doi.org/10.1016/j.bdr.2021.100268.

Hakan Balkan. *Tokenizasyon, Tokenların Arzı ve Kripto Varlık Regülasyonları*. İstanbul: Aristo, 2021.

Halil Can Bentli. "Akıllı Sözleşmeler ve Genel İşlem Koşulları". Yüksek Lisans Tezi, Ankara Sosyal Bilimler Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2024. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=LY6e5xGA7WWUpEdrBmEPLlrVc-fnJ8a1D0Q4ffhuYfdtm5A29i8RY-PIHUvJwScW.

Halil İbrahim Özbay. "Kripto Paraların Bilişim Yoluyla Hırsızlık Suçuna Konu Olması". Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Aydın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 2023. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=E_eEUHQic_C-LvhxNQn1W5hPg72NrKtR9XCVSeYpi4EvtcsJ6_mgLloHsY6A9loq.

Hans Caspar von der Crone ve Fleur Baumgartner. "Digitalisierung Des Aktienrechts – Die Ausgabe von Aktien Als Registerwertrechte". *Schweizerische Zeitschrift Für Wirtschafts- Und Finanzmarktrecht* 90, sy. 4 (2020): 351-65.

Hans Caspar von der Crone, Franz J Kessler, ve Luca Angstmann. "Token in der blockchain–pri-vatrechtliche aspekte der distributed ledger technologie". *Schweizerische Juristen Zeitung* 114 (2018): 337-45.

Harun Mirsad Günday. *Alım hakkı*. Ankara: Adalet Yayınevi, 2021.

Harun Mirsad Günday ve Eda Albayrak Günday. "Artificial Intelligence in Mental Health Practices: Legal Liability Analysis Under Turkish, European, and Common Law Frameworks". *Psikiyatride Guncel Yaklasimlar* 17, sy. 4 (Mart 2025): 806-21. https://doi.org/10.18863/pgy.1620119.

Hasan Doğan. "İslam Hukuku Açısından Kripto Paralar ve Blockchain Şifreleme Teknolojisi". *Selçuk Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 26, sy. 2 (Eylül 2018): 2. https://doi.org/10.15337/suhfd.428561.

Hasan Pulaşlı. *Kıymetli Evrak Hukukunun Esasları*. 8. Baskı. Ankara: Adalet, 2020.

Hatice Ebru Töremiş. *Sermaye Piyasası Faaliyetleri Bağlamında Yatırımcının Tüketici Olarak Korunması*. Birinci baskı. Ankara: Seçkin, 2022.

Hilary J. Allen. "$=€=Bitcoin?" *Maryland Law Review* 76 (2017): 877-941.

Himmet Koç. "7518 Sayılı Kanunla Getirilen Düzende Kripto Varlıklara Yönelik Bir Analiz". *Süleyman Demirel Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 15, sy. 1 (Haziran 2025): 901-51. https://doi.org/10.52273/sduhfd..1628595.

"History". Erişim 16 Şubat 2026. https://xrpl.org/about/history.

"History of Cryptopunks | the Cryptopunks Wiki". 04 Ekim 2023. https://v1punks.gitbook.io/cryptopunks-v1-wiki/history-of-cryptopunks.

"Home | Helium Documentation". Erişim 19 Haziran 2025. https://docs.helium.com/home/about-helium.

Hossein Nabilou ve André Prüm. "Central Banks and Regulation of Cryptocurrencies". *Law Working Paper Series* (Luxemburg), 2019, 54.

———. "Ignorance, Debt and Cryptocurrencies: The Old and the New in the Law and Economics of Concurrent Currencies". *Ssrn Electronic Journal*, çevrimiçi erken görünüm, 2018. https://doi.org/10.2139/ssrn.3121918.

"How Soros Broke the British Pound". *The Economics Review*, 17 Ekim 2018. https://theeconreview.com/2018/10/16/how-soros-broke-the-british-pound/.

Hugo Coelho, Alexander Apostolides, Keith Bear, Nick Clark, Natalia Cordeiro De Lima Fleichman, Kalliopi Letsiou, Aarvi Singh, ve Bryan Zhang. *CCAF (2024) the 2nd Global Cryptoasset Regulatory Landscape Study*. Cambridge Centre for Alternative Finance. Cambridge: University Of Cambridge Judge Business School, 2024. https://www.jbs.cam.ac.uk/wp-content/uploads/2024/10/2024-2nd-global-cryptoasset-regulatory-landscape-study.pdf.

Hulya Boydas Hazar ve Nurgun Komsuoglu Yilmaz. "Predicting Future Cryptocurrency Investment Trends by Conjoint Analysis". *Pressacademia* 5, sy. 4 (Aralık 2018): 321-30. https://doi.org/10.17261/Pressacademia.2018.999.

Hülya Er. "Islami Finans ve Finansal Teknolojinin Gelecekteki Rolü". Içinde *Dijitalleşmenin Finans Sektörüne Getirdiği Yenilikler*. Özgür Yayinlari, 2023. https://doi.org/10.58830/ozgur.pub298.c1470.

Hüseyin Hatemi. *Medeni Hukuk Tüzel Kişileri C. I*. İstanbul: Sulhi Garan Matbaası Koll. Şti., 1979.

Hüseyin Ülgen. *Türk ticaret hukukunda hukuki görünüş nazariyesi & ticari işletme bakımından uygulama*. İstanbul: Vedat Kitapçılık, 2005.

Hüseyin Ülgen, Mehmet Helvacı, Arslan Kaya, ve N. Füsun Nomer Ertan. *Kıymetli evrak hukuku*. 13. bs. İstanbul: Vedat Kitapçılık, 2021.

ICO Drops. "Carvertical (Cv) - All Information About Carvertical ICO (Token Sale)". Erişim 19 Haziran 2025. http://icodrops.com/carvertical/?/.

———. "CREDITS (CS) - All Information about CREDITS ICO (Token Sale)". Erişim 04 Şubat 2026. https://icodrops.com/credits/.

———. "Eos (Eos) - All Information About Eos ICO (Token Sale)". Erişim 28 Mayıs 2025. http://icodrops.com/eos/.

İlhami Karahanoğlu. *Akıllı Sözleşmelerin Uygulaması Olarak İlk Kripto Varlık Arzı*. Ankara: Seçkin, 2024.

İlhan Helvacı. "Özel Yoldan Paraya Çevirme Anlaşmaları ve Lex Comissoria Yasağı". İçinde *Hukuki Mütalaalar Cilt 3*. Çevirimiçi Kitap, 2019. http://www.ilhanhelvaci.av.tr/cevrimici-kitaplar/hukuki-mutalaalar-cilt-iii/borclar-hukukuna-iliskin-hukuki-mutalaalar/17-ozel-yoldan-paraya-cevirme-anlasmalari-ve-lex-comissoria-yasagi.

İlker Mete Özsoy. *Kripto Para Haczi*. Ankara: Seçkin, 2021.

———. "Kripto Para Varlıklarının Cebrî İcra Yolu ile Haczi". Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ, 2019.

Ilya Kokorin. "The Anatomy of Crypto Failures and Investor Protection Under MiCAR". *Capital Markets Law Journal* 18, sy. 4 (Eylül 2023): kmad019. https://doi.org/10.1093/cmlj/kmad019.

Ingbank. "Cryptocurrencies and Tokens". ECB FXCG update, 2018. https://www.ecb.europa.eu/paym/groups/pdf/fxcg/2018/20180906/Item_2a_-_Cryptocurrencies_and_tokens.pdf.

Inherity. "Activation Methods | Inheriti®". Documentation. Documentation, 30 Nisan 2024. https://docs.inheriti.com/getting-started/activation-methods.

"Insure Ecosystem". Insuredao, 2019. https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=https://insuretoken.net/files/inSureWhitepaper.pdf.

International Institute for the Unification of Private Law. *UNIDROIT Principles on Digital Assets and Private Law*. Rome: International Institute for the Unification of Private Law (UNIDROIT), 2023. https://www.unidroit.org/wp-content/uploads/2024/01/Principles-on-Digital-Assets-and-Private-Law-linked-1.pdf.

International Monetary Fund. "Elements of Effective Policies for Crypto Assets". *Policy Papers* 2023, sy. 004 (Şubat 2023): 1. https://doi.org/10.5089/9798400234392.007.

International Monetary Fund. African Dept. *CENTRAL AFRICAN REPUBLIC: 2023 Article IV Consultation and Request for a 38-Month Arrangement Under the Extended Credit Facility—Press Release; Staff Report; and Statement by the Executive Director for the Central African Republic*. IMF Country Report Sy. 23/155. Washington: International Monetary Fund, 2023. https://doi.org/10.5089/9798400237966.002.

International Monetary Fund African Dept. "Central African Republic: Selected Issues". IMF Staff Country Reports. *IMF Staff Country Reports* 2023, sy. 156 (Mayıs 2023). https://doi.org/10.5089/9798400239946.002.A001.

Interworkallience. "Token Taxonomy Framework". Github repo. 2022. https://github.com/InterWorkAlliance/TokenTaxonomyFramework/blob/main/token-taxonomy.md.

Investir Au Cameroun Publication. "Cryptomonnaie : Touadéra Contraint Par Ses Pairs De La Cemac À Réviser Son Projet Sur Le Bitcoin". Investir Au Cameroun.

Erişim 15 Mayıs 2024. https://www.investiraucameroun.com/finance/2003-19148-cryptomonnaie-touadera-contraint-par-ses-pairs-de-la-cemac-a-reviser-son-projet-sur-le-bitcoin.

Ion Partachi, Madalina Anghel, Alexandra Petre, ve Cristian Olteanu. "Money Functions in Modern Economy". *Economica*, sy. 3(125) (Aralık 2023): 78-94. https://doi.org/10.53486/econ.2023.125.078.

"Ipverse". Erişim 09 Temmuz 2025. http://www.ipverse.io/#about.

İrem Akıncı. "Kripto Varlıkların Mukayeseli Hukuk Açısından İncelenmesi ve İncelemelerin Türk Hukukuna Uygulanabilirliği". Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 2023.

———. *Kripto Varlıkların Mukayeseli Hukuk Açısından İncelenmesi ve İncelemelerin Türk Hukukuna Uygulanabilirliği*. Onikilevha, 2024.

Irina Astrakhantseva, Roman Astrakhantsev, ve Alexey Los. "Cryptocurrency Fraud Schemes Analysis". *Shs Web of Conferences* 106 (2021): 02001. https://doi.org/10.1051/shsconf/202110602001.

Iris Chiu ve Gudula Deipenbrock, ed. *Routledge Handbook of Financial Technology and Law*. 1. bs. New York: Routledge, 2021. https://doi.org/10.4324/9780429325670.

Iris M. Barsan. "Legal Challenges of Initial Coin Offerings (ICO)". *Revue Trimestrielle de Droit Financier*, sy. 3 (2017): 1-12.

IRS. "Notice 2014-21". 2014. https://www.irs.gov/pub/irs-drop/n-14-21.pdf.

Iryna Arkhypchenko. *Theoretical and Legal Perspective of Civil Liability in Cryptocurrency Relations*. 2020. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.20658.02247.

İsa Başbüyük. "Blokzincir - Kripto Varlık Bağlantılı Yaygın Sahtekarlık Türlerinin Dolandırıcılık ve İlişkili Suçlar Yönünden Analizi". *Dokuz Eylül Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 25, sy. 2 (Eylül 2023): 805-46. https://doi.org/10.33717/deuhfd.1375575.

İsmail Atamulu. *Türk Borçlar Hukukunda Muvazaa*. Ankara: Adalet, 2017.

İsmail Atamulu ve Emre Köroğlu. "Türk Borçlar Hukukunda Alacaklı Ve Borçlu Sıfatlarının Birleşmesi Sebebiyle Borcun Sona Ermesi (TBK m. 135)". *Erciyes Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 13, sy. 1 (2018): 149-82.

İsmail Aydın. "Kripto Paraların Haczi". İçinde *Bilişim Hukukunda Güncel Sorunlar III*, editör Süleyman Yılmaz. Bilişim Hukuku Güncel Sorunlar, III. Ankara: Yetkin Yayınları, 2022.

İsmail Ergün. "Türkiye'de Kripto Para Madenciliğine Uygulanabilecek Adli ve İdari Yaptırımlara Dair Genel Bir Değerlendirme". *Güvenlik Bilimleri Dergisi* 11, sy. 1 (Mayıs 2022): 135-66. https://doi.org/10.28956/gbd.1023928.

İsmail Kayar. *Ticari İşletme Hukuku*. 11. Baskı. Ankara: Seçkin, t.y.

İsmail Özgün Karaahmetoğlu. *Anonim şirket esas sözleşmesinin yorumlanması*. Ankara: Adalet Yayınevi, 2021.

İsmail Türkyılmaz. *Sermaye piyasası hukukunda pay alım teklifi zorunluluğu*. İstanbul: Onikilevha, 2015.

István Simon. "Hungary". Içinde *Cryptocurrencies in National Laws: A Global Survey*, editör Matthias Lehmann ve Tetsuo Morishita, 363-94. Brill | Nijhoff, 2025. https://doi.org/0.1163/9789004722507_014.

Işık Aslı Han. "Varlık ve Hakların Token ile Temsili: Karşılaştırmalı Hukuk ve Türk Hukukundaki Yasal Gelişmeler Işığında Bir İnceleme". *Hacettepe Hukuk Fakültesi Dergisi* 15, sy. 3 (Aralık 2025): 182-215. https://doi.org/10.32957/hacettepehdf.1780747.

Ittay Eyal ve Emin Gün Sirer. "Majority Is Not Enough". *Communications of the ACM* 61, sy. 7 (2018): 95-102. https://doi.org/10.1145/3212998.

J. H. Ellis. "The History of Non-Secret Encryption". *Cryptologia* 23, sy. 3 (Temmuz 1999): 267-73. https://doi.org/10.1080/0161-119991887919.

Jakub J Szczerbowski. *Place of Smart Contracts in Civil Law. a Few Comments on Form and Interpretation*. t.y., 6.

Jens Lausen. "Regulating Initial Coin Offerings? A Taxonomy of Crypto-Assets". Konferans bildirisi presented de Twenty-Seventh European Conference on Information Systems. 2019. https://ssrn.com/abstract=3391764.

Jens-Hinrich Binder. "Germany". Içinde *Cryptocurrencies in National Laws: A Global Survey*, editör Matthias Lehmann ve Tetsuo Morishita, 327-62. Brill | Nijhoff, 2025. https://doi.org/10.1163/9789004722507.

Jesse Yli-huumo, Deokyoon Ko, Su-jin Choi, Sooyong Park, ve Kari Smolander. "Where Is Current Research on Blockchain Technology?-A Systematic Review." *Plos One* 11, sy. 10 (Ekim 2016): 1-27. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0163477.

Jian-Hong Lin, Kevin Primicerio, Tiziano Squartini, Christian Decker, ve Claudio J. Tessone. "Lightning Network: A Second Path Towards Centralisation of the Bitcoin Economy". *New Journal of Physics* 22, sy. 8 (Ağustos 2020): 083022. https://doi.org/10.1088/1367-2630/aba062.

Jiye Hu. "The Regulation of Cryptocurrency in China". *International Journal of Digital Law and Governance* 1, sy. 1 (Nisan 2024): 53-79. https://doi.org/10.1515/ijdlg-2024-0007.

Joanna Perkins ve Venessa Parekh. *Taxonomical Approaches to Cryptoassets - Response to European Commission Consultation—Part I*. Sy. 1164902. London: Financial Markets Law Committee, 2020. https://fmlc.org/wp-content/uploads/2020/03/FMLC_UP_11706611_v_1_Part-I-Response-to-EC-Consultation-on-regulating-cryptoassets-taxonomy.pdf.

Joao Marinotti. “Possessing Intangibles”. *Northwestern University Law Review* 116, sy. 5 (2022): 1227-82.

Joel Khalili. “A Livestreamed Tragedy on X Sparks a Memecoin Frenzy”. Tags. *Wired*, t.y. Erişim 19 Haziran 2025. https://www.wired.com/story/livestreamed-tragedy-x-memecoin-frenzy/.

Joseph Poon ve Thaddeus Dryja. *The Bitcoin Lightning Network: Scalable Off-Chain Instant Payments*. 22 Mart 2016. https://lightning.network/lightning-network-paper.pdf.

Joshua Fairfield. “Tokenized: The Law of Non-Fungible Tokens and Unique Digital Property”. SSRN Scholarly Paper Sy. 3821102. Rochester, NY, 06 Nisan 2021. https://papers.ssrn.com/abstract=3821102.

Juha Partala, Tri Hong Nguyen, ve Susanna Pirttikangas. “Non-Interactive Zero-Knowledge for Blockchain: A Survey”. *IEEE Access* 8 (2020): 227945-61. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3046025.

Julia Hugendubel. “Blockchain Technology and Intellectual Property – a Basic Introduction”. SSRN Scholarly Paper Sy. 3917801. Rochester, NY, 31 Ağustos 2021. https://doi.org/10.2139/ssrn.3917801.

Kara J. Bruce, Christopher K. Odinet, ve Andrea Tosato. “The Private Law of Stablecoins”. SSRN Scholarly Paper Sy. 4191646. Rochester, NY, 16 Ağustos 2022. https://doi.org/10.2139/ssrn.4191646.

Kardelen Büşra Orkun. *Kripto Varlıkların Vergilendirilmesi*. İstanbul: Onikilevha Yayıncılık, 2022.

Kardelen Filorinalı. “Non-fungible Tokens (NFT’ler) ve Fikir ve Sanat Eserleri Hukuku Yansımaları”. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Bilgi Üniversitesi Lisansüstü Programlar Enstitüsü, 2022. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=sELqxhTlFGAjsbjOuuiyCPjbqzLKn5dZeURkqO0tsNDxWmQB2RBNDMDgk67D49oL.

Karen Yeung. “Regulation by Blockchain: The Emerging Battle for Supremacy Between the Code of Law and Code as Law”. *The Modern Law Review* 82, sy. 2 (Mart 2019): 207-39. https://doi.org/10.1111/1468-2230.12399.

Kate Goldman ve Arnav Kumar. *A Taxonomy of Digital Assets*. The Milken Institute Center For Financial Markets, 2021.

Kayıhan İçel, Yener Ünver, ve Kerem Öz, ed. “Bitcoin ve Diğer Kripto Para Birimlerinden Kaynaklanan Suç Politikası Zorlukları”. İçinde *Kripto Para ve Ceza Hukuku*. KARŞILAŞTIRMALI GÜNCEL CEZA Hukuku SERİSİ 22. Seçkin Yayıncılık: Seçkin, 2022.

———, ed. “Kıymetli Evrak Ticareti 2.0 İçin Başlangıç Atışı: Yeni Elektronik Kıymetli Evrak Kanunu Kripto Kıymetli Evrak Sicili Açısından Temel Taşı Oluşturmaktadır”. İçinde *Kripto Para ve Ceza Hukuku*, kitap editörü Johannes Blassl, 471-74. Çeviren Yener Ünver. KARŞILAŞTIRMALI GÜNCEL CEZA Hukuku SERİSİ 22. Seçkin Yayıncılık: Seçkin, 2022.

Keerthi Nelaturu, Anastasia Mavridou, Emmanouela Stachtiari, Andreas Veneris, ve Aron Laszka. "Correct-by-Design Interacting Smart Contracts and a Systematic Approach for Verifying ERC20 and ER721 Contracts with Verisolid". *Ieee Transactions on Dependable and Secure Computing* 20, sy. 4 (Temmuz 2023): 3110-27. https://doi.org/10.1109/TDSC.2022.3200840.

Kelly Chen. "Switzerland". Içinde *Cryptocurrencies in National Laws: A Global Survey*, editör Matthias Lehmann ve Tetsuo Morishita, 671-700. Brill | Nijhoff, 2025. https://doi.org/10.1163/9789004722507.

Kemal Dadak. "Yeni kuşak hak olarak çevre hakkı". *Uyuşmazlık Mahkemesi Dergisi* 5, sy. 5 (Mayıs 2015). https://doi.org/10.18771/umd.50325.

Kemal Gözler. *Hukukun Temel Kavramları*. 17. Baskı. Bursa: Ekin, 2019.

———. *İnsan Hakları Hukukuna Giriş*. 2. Baskı. Ekin, 2020.

Kerem Yavuz Arslanlı ve Merve Engür. "A Model Proposal on Smart Contracts for Commercial Property Leases". Master, ISTANBUL TECHNICAL UNIVERSITY, 2024. https://doi.org/10.15396/eres2023_213.

Kevin Werbach. "Digital Asset Regulation: Peering Into the Past, Peering Into the Future". *William & Mary Law Review* 64, sy. 4 (2023): 1251-307.

———. *The Blockchain and the New Architecture of Trust*. Information Policy Series. Cambridge, Massachusetts London, England: The MIT Press, 2018.

———. "Trust, but Verify: Why the Blockchain Needs the Law". *Berkeley Technology Law Journal* 33, sy. 2 (2018): 487. https://doi.org/10.15779/Z38H41JM9N.

Kişisel Verilerin Korunması Hukuku ve Blokzinciri Teknolojisi Raporu. Hukuk, Düzenlemeler ve Kamu İlişkileri Çalışma Grubu Sy. V3. Blockchain Türkiye. Türkiye Bilişim Vakfı, 2022. https://bctr.org/wp-content/uploads/2022/11/KVKKRaporuV03.pdf.

"Kripto Kelime Kökeni, Kelimesinin Anlamı - Etimoloji". 22 Aralık 2020. https://www.etimolojiturkce.com/kelime/kripto.

Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcıları Çalışma Grubu. *Kripto Varlık Saklama Raporu*. V4. Blockchain Türkiye Platformu. Türkiye Bilişim Vakfı, 2025. https://bctr.org/wp-content/uploads/2025/06/KriptoRaporV4.pdf.

Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcıların Bilgi Sistemleri ve Teknolojik Altyapılarına İlişkin Kriterler: Duruşma üzerinde U330-DOK-01 before the TÜBİTAK (2025). https://bilgem.tubitak.gov.tr/wp-content/uploads/sites/8/TUBITAK-KVHS-Bilgi-Sistemleri-ve-Teknolojik-Altyapi-Kriterleri_25.10.25_r1.1.pdf. v1.1.

Kristian Lauslahti, Juri Mattila, Juri Mattila, ve Timo Seppälä. "Smart Contracts: How Will Blockchain Technology Affect Contractual Practices?" *Ssrn Electronic Journal*, çevrimiçi erken görünüm, 12 Eylül 2016. https://doi.org/10.2139/ssrn.3154043.

Kübra Tunç. “Kripto Varlıkların Hırsızlık Suçu Bakımından Değerlendirilmesi”. *Hukuk ve Adalet Eleştirel Hukuk Dergisi* 16, sy. 35 (2024): 25-44.

Law Comission. *Digital Assets: Final Report*. HC 1486. Law Comission, 2023. https://cdn.websitebuilder.service.justice.gov.uk/uploads/sites/54/2025/12/Final-digital-assets-report-FOR-WEBSITE-2.pdf.

Law of 3 October 2019 on Tokens and TT Service Providers (Token and TT ServiceProvider Act; TVTG), 950.6 (2019). https://www.regierung.li/files/attachments/950-6-tvtg-250201-en.pdf.

Leemon Baird, Mance Harmon, ve Paul Madsen. *Hedera: A Public Hashgraph Network & Governing Council*. t.y.

Legal Statement on Cryptoassets and Smart Contracts: Duruşma before the UK Jurisdiction Taskforce (2019). https://share-eu1.hsforms.com/193KdiL4tR4SKMLg5pZtEdAg7g8s.

Legal Statement on Digital Assets and English Insolvency Law: Duruşma before the Ministriy of Justice Lawtech Panel UK (2024). https://share-eu1.hsforms.com/1YVAjNf1wS8K2gr_EWGB8Cwg7g8s.

Leslie Lamport, Robert Shostak, ve Marshall Pease. “The Byzantine Generals Problem”. *Acm Transactions on Programming Languages and Systems* 4, sy. 3 (Temmuz 1982): 382-401. https://doi.org/10.1145/357172.357176.

Lev Breydo. “The Broken Token Problem: Why Crypto Classification Remains Elusive”. *Seton Hall Law Review* 55, sy. 1 (2024): 67-126. https://doi.org/10.60095/YELG2343.

Lewis Cohen, Greg Strong, Freeman Lewin, ve Sarah Chen. “The Ineluctable Modality of Securities Law: Why Fungible Crypto Assets Are Not Securities”. SSRN Scholarly Paper Sy. 4282385. Rochester, NY, 10 Kasım 2022. https://doi.org/10.2139/ssrn.4282385.

Liat Shetret. “The Uses of Cryptoassets in Terrorism Financing”. Içinde *COUNTERING TERRORISM FINANCING*, editör Nicholas Ryder. Ankara: Başkent Klişe Matbaacilik, 2021. https://www.tmmm.tsk.tr/publication/researches/14-Countering_Terrorism_Financing.pdf#page=94.

Library of Congress, Washington, D.C. 20540 USA. “Japan: Bitcoin to Be Regulated”. Web page. Erişim 19 Ağustos 2025. https://www.loc.gov/item/global-legal-monitor/2016-11-04/japan-bitcoin-to-be-regulated/.

Lin William Cong, Zhiheng He, ve Ke Tang. *The Tokenomics of Staking*. Sy. W33640. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, 2025. https://doi.org/10.3386/w33640.

Lokman Akbulut. “Blokzincir, Bitcoin, Akıllı Sözleşmelerin Uluslararası Ticarette Kullanılabilirliği Hakkında Hukuki Bir Değerlendirme”. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Dış Ticaret Dergisi* 1, sy. 2 (2023): 61-76. https://doi.org/10.5281/ZENODO.8071206.

López-Ibor Abogados- Alfonso Lopez-Ibor ve Olivia López-Ibor. “Smart Contracts and the ‘Kill Switch Clause’ in European Law”. Lexology, 17 Nisan 2024. https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=e6cbaf96-2cc0-4dfd-b93e-9835670d0afb.

Luis Oliveira, Liudmila Zavolokina, Ingrid Bauer, ve Gerhard Schwabe. *To Token or Not to Token: Tools for Understanding Blockchain Tokens*. 16 Aralık 2018. https://doi.org/10.5167/UZH-157908.

Lukáš Bílek. “Legal Aspects of Central Bank Digital Currency”. Masarykova Univerzita, 2023. https://is.muni.cz/th/hg5le/?lang=en.

M. Chudinovskikh ve V. Sevryugin. “Cryptocurrency Regulation in the BRICS Countries and the Eurasian Economic Union”. *Brics Law Journal* 6, sy. 1 (Şubat 2019): 63-81. https://doi.org/10.21684/2412-2343-2019-6-1-63-81.

M. Fatih Cengil. “Kripto varlıkların saklanmasına ilişkin sözleşmelerin hukuki niteliği”. *Çukurova Üniversitesi Hukuk Araştırmaları Dergisi*, sy. Advanced Online Publication (Mart 2026): 231-83. https://doi.org/10.59399/cuhad.1869345.

M. Kemal Oğuzman ve Nami Barlas. *Medenî Hukuk*. 25. Bası. İstanbul: Vedat Kitapçılık, 2019.

M. Kemal Oğuzman, Özer Seliçi, ve Oktay Özdemir. *Eşya Hukuku*. 25. Bası. Filiz Kitabevi, 2023.

M. Kemal Oğuzman, Özer Seliçi, ve Saibe Oktay Özdemir. *Kişiler Hukuku: Gerçek ve Tüzel Kişiler*. Gözden geçirilmiş ve Yenilenmiş 18. bası. İstanbul: Filiz Kitabevi, 2019.

M. Turgut Öz ve M. Kemal Oğuzman. *Borçlar Hukuku Genel Hükümler*. 22. Bası. Cilt 1. İstanbul: Vedat Kitapçılık, 2024.

Mahmut Ceylan. “Türkiye’deki Mahalle Birimlerinin Hukuki Perspektiften Kritiği”. *Hacettepe Hukuk Fakültesi Dergisi* 15, sy. 1 (Nisan 2025): 74-106. https://doi.org/10.32957/hacettepehdf.1623478.

Mai Ishikawa. “Designing Virtual Currency Regulation in Japan: Lessons From the Mt Gox Case”. *Journal of Financial Regulation*, 05 Ocak 2017, fjw015. https://doi.org/10.1093/jfr/fjw015.

“Maker Protocol 101 | Maker Protocol Technical Docs”. 09 Aralık 2020. https://docs.makerdao.com/getting-started/maker-protocol-101.

Marina Fyrigou-Koulouri. “Blockchain Technology: An Interconnected Legal Framework for an Interconnected System”. *Journal of Law, Technology & the Internet* 9, sy. 1 (2018): 97-112. https://doi.org/10.1257/jep.5.1.97.

Mario Bellia ve Sebastian Schich. “What Makes Private Stablecoins Stable?” *Ssrn Electronic Journal*, çevrimiçi erken görünüm, 2020. https://doi.org/10.2139/ssrn.3718954.

Marte Eidsand Kjørven. “Current and Future Liability Concepts in European Financial Market Regulation”. Içinde *Routledge Handbook of Financial Technology and Law*, 1. bs., editör Iris Chiu ve Gudula Deipenbrock, 177-90. New York: Routledge, 2021. https://doi.org/10.4324/9780429325670.

Martin Miernicki. “Austria”. Içinde *Cryptocurrencies in National Laws: A Global Survey*, editör Matthias Lehmann ve Tetsuo Morishita, 101-34. Brill | Nijhoff, 2025. https://doi.org/OI:10.1163/9789004722507_004.

Mary LACITY. “Kripto ve Blok Zincirin Esasları”. İçinde *Kripto Para ve Ceza Hukuku*, editör Kayıhan İçel, Yener Ünver, ve Kerem Öz, çeviren Jülide Yaşar, 21-48. KARŞILAŞTIRMALI GÜNCEL CEZA Hukuku SERİSİ 22. Seçkin Yayıncılık: Seçkin, 2022.

Matteu Solinas. “‘Trustless’ Distributed Ledgers and Custodial Services”. Içinde *Routledge Handbook of Financial Technology and Law*, 1. bs., editör Iris Chiu ve Gudula Deipenbrock, 404-28. New York: Routledge, 2021. https://doi.org/10.4324/9780429325670.

Matthias Lehmann. “Who Owns Bitcoin: Private Law Facing the Blockchain”. *Minnesota Journal of Law Science and Technology* 21, sy. 1 (t.y.): 93-136.

Matthias Lehmann ve Tetsuo Morishita, ed. *Cryptocurrencies in National Laws: A Global Survey*. Brill | Nijhoff, 2025. https://doi.org/10.1163/9789004722507.

———, ed. “General Report at the IACL Annual Conference in Asunción (Paraguay)”. Içinde *Cryptocurrencies in National Laws: A Global Survey*, 1-68. Brill | Nijhoff, 2025. https://doi.org/10.1163/9789004722507.

Mehmet Akçaal. “NFT (Değiştirilemeyen Jeton) Sanat Eserlerinin Miras Yoluyla Geçmesi”. *Türkiye Barolar Birliği Dergisi* 2022, sy. 159 (2022): 159.

Mehmet Bahadır Polat. “Blokzincir Teknolojisi ve Kripto Varlıkların 5237 Sayılı Türk Ceza Kanunu Kapsamında Değerlendirilmesi”. Yüksek Lisans Tezi, Kırklareli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2023. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=S2eMu1TIwY_v4mYv58xAr1xBG0U9hWovyN8iYE2-dVDd1OqIBnLCk25YpSOdZgb2.

———. *Blokzincir Teknolojisi ve Kripto Varlıkların 5237 Sayılı Türk Ceza Kanunu Kapsamında Değerlendirilmesi*. Ankara: Yetkin Yayınları, 2023.

Mehmet Bahtiyar. *Kıymetli Evrak Hukuku*. 18. bs. İstanbul: Beta, 2020.

Mehmet Bedii Kaya. “FTX Kripto Krizinden Regülasyon Notları”. Blog. *Bilişim Hukuku - IT Law*, 21 Kasım 2022. https://mbkaya.com/kripto-regulasyon-ftx-borsa/.

Mehmet Çatlı ve Sümeyye Şimşek. “Dijital Para ve Egemenlik”. *Türkiye Adalet Akademisi Dergisi*, sy. 48 (Ekim 2021): 151-84. https://doi.org/10.54049/taad.1009216.

Mehmet Çoğalan. “Milletlerarası Özel Hukuk Bağlamında Blockchain”. Doktora Tezi, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 2021.

Mehmet Egehan Coşkun. “Hukuki Açıdan Kripto Varlıklar ve İlk Kripto Para Arzı (Initial Coin Offering)”. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2023. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=G_oJ1rKE4SgJUkomyAKpR-XDRhWjfOPNtiGoe-2KyAK1CCQbBU4Eg6RQUcnYdm7O.

———. *Hukuki Açıdan Kripto Varlıklar ve İlk Kriptopara Arzı (Initial Coin Offering)*. İstanbul: On İki Levha Yayınları, 2023.

Mehmet Onur. “Sanal (Kripto) Para Birimlerinin İslam Hukuku Açısından Değerlendirilmesi”. *Türkiye İlahiyat Araştırmaları Dergisi* 5, sy. 2 (Aralık 2021): 289-310. https://doi.org/10.32711/tiad.964131.

Melek Akman. “Kripto Varlıkların İslâm Hukuku Açısından Değerlendirilmesi”. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 2024. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=LY6e5xGA7WWUpEdrBmEPLgBPF6CjPmgLPBN_LQQ03gpCjAe3MEyyekprHd26y0_q.

Meliha Sermin Paksoy. “Turkey”. Içinde *Cryptocurrencies in National Laws: A Global Survey*, editör Matthias Lehmann ve Tetsuo Morishita. Brill | Nijhoff, 2025. https://doi.org/10.1163/9789004722507.

Menkul Kiymetlerin Tokenizasyonu Raporu. Bankacılık, Finans ve Sigortacılık Çalışma Grubu. Blockchain Türkiye. Türkiye Bilişim Vakfı, 2025. https://bctr.org/wp-content/uploads/2025/05/MKTokenRapor_Final.pdf.

Merkeziyetsiz Finans “DEFI”. Onchain Çalışma Grubu. Blockchain Türkiye. Türkiye Bilişim Vakfı, 2023. https://bctr.org/wp-content/uploads/2023/10/DEFI04-o.pdf.

Merve Aysegul Kulular İbrahım. “Metaverse Avatarlarlarının Telif Hakkı”. *Ankara Sosyal Bilimler Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 4, sy. 2 (Aralık 2022): 540-80. https://doi.org/10.47136/asbuhfd.1164658.

Merve Ayşegül Kulular İbrahim ve Ali Semih Çamkerten. “Hesaplamalı Hukuk”. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 6, sy. 1 (Şubat 2023): 160-82. https://doi.org/10.51120/NEUHFD.2023.75.

Merve Çağlak. “7518 Sayılı Kanun ve Cebrî İcra Kanunu Taslağı Işığında Kripto Varlıklarda Haciz”. *Kırıkkale Hukuk Mecmuası* 6, sy. 1 (2026): 171-95. https://doi.org/10.59909/khm.06.01.006.

Meryem Solmaz Bilici. “İsviçre Bankacılık Kanunu’ndaki Değişiklikler Çerçevesinde Bankaların Kripto Para Kabulü ve Mevduat Sözleşmesi ile İlişkisi”. *İstanbul Medipol Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, çevrimiçi erken görünüm, 2024. https://doi.org/10.46547/imuhfd.2024.11.1.9.

Messari Documentation. “Messari Classification System”. Erişim 25 Nisan 2025. https://docs.messari.io/docs/messari-classification-system.

Mesut Serdar Çekin. “Borçlar Hukuku ile Veri Koruma Hukuku Açısından Blockchain Teknolojisi ve Akıllı Sözleşmeler: Hukuk Düzenimizde Bir Paradig-

ma Değişimine Gerek Var mı?" *İstanbul Hukuk Mecmuası* 77, sy. 1 (Haziran 2019): 1. https://doi.org/10.26650/mecmua.2019.77.1.0012.

———. "Kripto Varlıklar Üzerinde Gerçekleştirilen İşlemlerin Borçlar Hukuku ve Eşya Hukuku Açısından Değerlendirilmesi". *İstanbul Medipol Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 9, sy. 1 (2022): 1. https://doi.org /https://doi.org/10.46547/imuhfd.2022.09.1.01.

———. "Kripto Varlıklar Üzerinde Gerçekleştirilen İşlemlerin Borçlar Hukuku ve Eşya Hukuku Açısından Değerlendirilmesi". *İstanbul Medipol Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, çevrimiçi erken görünüm, 2022. https://doi.org/10.46547/imuhfd.2022.09.1.01.

———. *Yapay Zeka Teknolojilerinin Hukuki İşlem Teorisine Etkileri*. İstanbul: Oniki Levha Yayınları, 2021.

Mete Tevetoğlu. "Bankacılık ve Sermaye Piyasası Hukuku Perspektifinden Bitcoin Davaları". *Banka ve Finans Hukuku Dergisi*, sy. 34 (2020): 543-80.

———. "Ethereum ve Akıllı Sözleşmeler". *İnönü Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 12, sy. 1 (2021): 193-208. https://doi.org/10.21492/inuhfd.852860.

———. *Hukuki Yönleriyle Kripto Varlıklar ve Kripto Varlıkların İlk Arzı (Initial Coin Offering)*. Genişletilmiş 2. Bası. İstanbul: Aristo, 2021.

"MICA White Paperavalanche (Avax)". t.y. https://www.lcx.com/wp-content/uploads/Avalanche-AVAX-MiCA-Whitepaper-v-1.1-05_06_2025.docx.pdf.

Michael Anderson Schillig. "Cryptocurrencies: Development and Perspectives". Içinde *Routledge Handbook of Financial Technology and Law*, 1. bs., editör Iris Chiu ve Gudula Deipenbrock, 324-40. New York: Routledge, 2021. https://www.taylorfrancis.com/books/9781000364644.

Michael Crosby, Nachiappan, Pradan Pattanayak, Sanjeev Verma, ve Vignesh Kalyanaraman. "Blockchain Technology: Beyond Bitcoin". *Applied Innovation Review*, sy. 2 (2016). https://scet.berkeley.edu/wp-content/uploads/AIR-2016-Blockchain.pdf.

Michael J O'connor. "Overreaching Its Mandate? Considering the Sec's Authority to Regulate Cryptocurrency Exchanges". *Drexel Law Review* 11, sy. 2 (2019): 539-95.

Miguel Castro ve Barbara Liskov. "Practical Byzantine Fault Tolerance". 1999, 1-14. https://pmg.csail.mit.edu/papers/osdi99.pdf.

Mimar Aslan. "Blok Zinciri Ağ Güvenliği ile Konsensüs Mekanizmaları ve Akıllı Sözleşmeler". Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2022. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=CG8WvdvvxJP04Unr7Yecf2z2HyN92vpFXL_gLKRkfJ6RPr8wWWKDZcrAT-5KQlIm.

Morten Linnemann Bech ve Rodney Garratt. "Central Bank Cryptocurrencies". *Bis Quarterly Review* September 2017 (2017): 55-70.

Muhammet Durdu. *Mali Egemenlik Boyutuyla Blokzincir Teknolojisi*. Ankara: Adalet Yayınevi, 2023.

Muharrem Afşar, Bilge Kağan Özdemir, ve Bengül Gülümser Arslan. *Para Teorisi*. Editör Sevgi Gerek. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi, 2012.

Mukaddes Korkmaz Sürer. "Uluslararası Para Hukuku". *Milletlerarası Hukuk ve Milletlerarası Özel Hukuk Bülteni* 25, sy. 1-2 (2005): 213-28.

Munchee Inc., Sy. 10445 (SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION 11 Aralık 2017). https://www.sec.gov/files/litigation/admin/2017/33-10445.pdf.

Murat Balcı ve Kerim Çakır. "Yasa Dışı Kripto Para Madenciliğinde Ceza Sorumluluğu". *İzmir Barosu Dergisi* 87, sy. 2 (2022): 197-224.

Murat Volkan Dülger. "Kripto Varlıkların Suç Gelirlerinin Aklanmasında Kullanılması ve Alınması Gereken Önlemler". *İstanbul Aydın Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 10, sy. 1 (2015): 41-94. https://doi.org/10.17932/IAU.HFD.2015.018/hfd_v010i1003.

Mustafa Kulalı. "Hukuki Boyutuyla Akıllı Sözleşmeler". Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2024. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=cr4SkWLaRMhkDRBjqthpsTS0pQ9mvi0SjlpYQADe6bWGLeT1mpY21Jtd9q3FD3MS.

Müge Çetin. "GÖNÜLLÜ KARBON PİYASALARINDA BLOKZİNCİR UYGULAMALARI VE KARBON KREDİSİ NFT'LERİN HUKUKİ NİTELİĞİ". *İnönü Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, sy. Advanced Online Publication (Aralık 2025): 300-315. https://doi.org/10.21492/inuhfd.1790037.

———. "Sermaye Piyasası Hukuku Bakımından Kripto Varlıklar". Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2022. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=qVqOZFj2DwNmvdf1oGFYiIQhm0oB9kS10OyuHYRRQONWhmZg-eKVrGl8XXpRGN54.

———. *Sermaye Piyasası Hukuku Bakımından Kripto Varlıklar*. İstanbul: On İki Levha Yayınları, 2023.

Münir Ketizmen. "Akıllı Sözleşmeler ve Tüketici Hukuku". Yüksek Lisans Tezi, Başkent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2024. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=1pwTzRXnomYf6jwqVORfUY8L-JnBvsKtm9qDfzQ5YlBWVcTZqWdIkY3I3d9kAzPM.

N. Oğuzhan Altay, ed. *Para İktisadi: Teori ve Politika*. Ankara: Palme Yayincilik, 2015.

Nais Toktomusheva. "Digital Assets and How the Blockchain Structure Raises Multiple Challenges to Regulation". Master Thesis, International Hellenic University, 2023. https://repository.ihu.edu.gr//xmlui/handle/11544/30224.

Nami Barlas. *Para Borçlarının İfasında Borçlunun Temerrüdü ve Bu Temerrüt Açısından Düzenlenen Genel Sonuçlar*. Kazancı Hukuk Yayınları 105. İstanbul: Kaznacı Kitap Ticaret, 1992.

Nathan J. Hochman. “Kripto paranın vahşi batısını kontrol altında tutmak”. İçinde *Kripto para ve ceza hukuku*, editör Kayıhan İçel, Yener Ünver, ve Kerem Öz, çeviren Işık Ağırgöl, 107-022. KARŞILAŞTIRMALI GÜNCEL CEZA Hukuku SERİSİ 22. Seçkin Yayıncılık: Seçkin, 2022.

Necmettin Güney. “İslam Hukukunda Para Kavramı ve Paranın Yeri”. İçinde *İslam İktisadında Para Bakırdan Dijitale*, editör Cem Korkut, 29-62. Türkiye Diyanet Vakfı Yayınları 830. Ankara: TDV Yayınları, 2020.

———. “Kripto Varlık Aracı Kuruluşlarındaki Uygulamaların Fıkhî Açıdan Değerlendirmesi”. İçinde *Kripto Varlıklar ve Aracı Kuruluşların Hukuki, İktisadi, Fıkhi Ve Teknik Açıdan Değerlendirilmesi*, editör Seracettin Yıldız ve Fatih Dalkılınç, 183-202. Güncel Dinî Meseleler İstişare Toplantısı 2646. Ankara: Diyanet İşleri Başkanlığı, 2024.

Nesibe Kurt Konca ve Seyhan Selçuk. “Kripto Varlık Alacaklarına İlişkin Davalarda Görevli Mahkeme”. *Türkiye Barolar Birliği Dergisi* 166 (2023): 61-100.

Nick Szabo. “Formalizing and Securing Relationships on Public Networks”. *First Monday* 2, sy. 9 (Eylül 1997). https://doi.org/10.5210/fm.v2i9.548.

———. “Money, Blockchains, and Social Scalability”. Blog. Unenumerated, 09 Şubat 2017. http://unenumerated.blogspot.com/2017/02/money-blockchains-and-social-scalability.html.

———. “Smart Contracts”. Satoshi Nakamoto Institute. 1994. https://web.archive.org/web/20140413000357/http://szabo.best.vwh.net/smart.contracts.html.

———. “Smart Liens”. Satoshi Nakamoto Institute, 1994. https://nakamotoinstitute.org/smart-liens/.

———. “Things As Authorities”. Blog. Unenumerated, 24 Ekim 2006. https://unenumerated.blogspot.com/2006/10/things-as-authorities.html.

———. “Wet Code and Dry”. Unenumerated, 24 Ağustos 2008. https://unenumerated.blogspot.com/2006/11/wet-code-and-dry.html.

Nick Ward. “5 Unexpected Benefits of Satoshi’s Anonymity for Bitcoin’s Future”. Medium, 26 Nisan 2023. https://nckp2p.medium.com/5-unexpected-benefits-of-satoshis-anonymity-for-bitcoin-s-future-79d510e85bdc.

Nicola Ann Harvey. “The Legal Classification of Cryptocurrency in South African Law: An Argument for Classification As Currency”. Master Thesis, THE UNIVERSITY OF CAPE TOWN, 2019.

Nikolei M. Kaplanov. “Nerdy Money: Bitcoin, the Private Digital Currency, and the Case Against Its Regulation”. *Loyola Consumer Law Review*, çevrimiçi erken görünüm, 31 Mart 2012. https://doi.org/10.2139/ssrn.2115203.

Non-fungible Token (Nitelikli Fikri Tapu) Raporu. With Telif Hakları Genel Müdürlüğü. Blockchain Türkiye. Türkiye Bilişim Vakfı, 2022. https://bctr.org/wp-content/uploads/2023/01/NFTRaporV03.pdf.

Numan Tekelioğlu. “Eşya Kavramını Yeniden Düşünmek - NFT’lerin Eşya Niteliği ve Eşya Hukuku Bakımından Geleceği Üzerine Bir İnceleme”. *Selçuk Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 30, sy. 3 (Ağustos 2022): 1301-29. https://doi.org/10.15337/suhfd.1124648.

Nur Şura Öz. *Blokzinciri Teknolojisinin, Akıllı Sözleşmeler ve Kripto Paraların Karşılaştırılmalı Hukuk Bakımından Değerlendirilmesi*. Ankara: Yetkin Yayınları, 2023.

Nurullah Bal ve Barış Gözübüyük. “Fikri Mülkiyet Hukuku ile İcra İflas Hukuku Perspektifinden Nft’lere İlişkin İnsterdisipliner Bir Değerlendirme”. *Iıı. Uluslararası Necmettin Erbakan Üniversitesi Hukuk Kongresi* (Konya), 2023, 316-34.

Nxt Community. “Nxt Whitepaper”. Nxt, 2014. https://www.jelurida.com/sites/default/files/NxtWhitepaper.pdf.

OECD. “From ‘DeFi Summer’ to ‘Crypto Winter’: Leverage, Liquidations and Policy Implications”. 31 Ocak 2021. https://www.oecd.org/en/blogs/2022/01/from-defi-summer-to-crypto-winter-leverage-liquidations-and-policy-implications.html.

———. *International Standards on Automatic Exchange of Information in Tax Matters: Crypto-Asset Reporting Framework and 2023 Update to the Common Reporting Standard*. Oecd, 2023. https://doi.org/10.1787/896d79d1-en.

“Office of Public Affairs | Former Silk Road Task Force Agent Pleads Guilty to Money Laundering and Obstruction | United States Department of Justice”. 31 Ağustos 2015. https://www.justice.gov/archives/opa/pr/former-silk-road-task-force-agent-pleads-guilty-money-laundering-and-obstruction.

Oğuz Usta. *Kişilik Hakkı Bağlamında Unutulma Hakkı*. Ankara: Adalet Yayınevi, 2023.

Olena Demchenko. “Bitcoin: Legal Definition and Its Place in Legal Framework”. *Journal of International Trade, Logistics and Law* 3, sy. 1 (2018): 23-42.

Olga Mikhailovna Korobeynikova ve Dmitry Aleksandrovich Korobeynikov. “Money Functions in Digital Economy”. Konferans bildirisi presented de Proceedings of the International conference “Economy in the modern world” (ICEMW 2018). *Proceedings of the International Conference “Economy İn the Modern World” (Icemw 2018)*, 2018. https://doi.org/10.2991/icemw-18.2018.18.

“Ondo finance docs”. 15 Aralık 2025. https://docs.ondo.finance/general-access-products/usdy/comparison-stablecoins.

Onur Yılmazer. “Uluslararası Ticarette Kripto Para Kullanımı”. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Ticaret Üniversitesi, 2021. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTez Merkezi/TezGoster?key=9MiDp3x86xrwjpi5-14w-bFGTl1OzRXSx5FTqCjLEDnfBJ4dJU2F7fGDsmKfweAo.

Opinion of the European Central Bank on the Digital Euro. Opinion CON/2023/34. CON/2023/34. EUR-Lex: European Central Bank, 2023. https://eur-lex.europa.eu/eli/C/2024/669/oj.

Order Amending Rule 902 to the Vermon Rules of Evidence, Rule 902. Self Authentication (2019). https://www.vermontjudiciary.org/sites/default/files/documents/PROMULGATEDAdding%20%2813%29%20to%20VRE902.pdf.

Orhan Emre Konuralp. "Alacaklıya Rehni Özel Yoldan Paraya Çevirme Yetkisi Verilmesi". *Dokuz Eylül Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 16, sy. Prof. Dr. Hakan PEKCANITEZ'e Armağan Özel Sayısı (2014): 2855-80.

Orhan Gazi Sarıdağ. "Antalya Bölge Adliye Mahkemesi 6. Hukuk Dairesi'nin 13.11.2020 Tarihli Kararı Çerçevesinde Dijital Terekenin Kapsamının İncelenmesi". *Bilişim Hukuku Dergisi* 4, sy. 2 (Aralık 2022): 191-232. https://doi.org/10.55009/bilisimhukukudergisi.1212033.

Orhan Gazi Yalçın. "Taxation of Cryptocurrencies and Initial Coin Offerings". Yüksek Lisans Tezi, Koç Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2019. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=FgmkGchPKo23qQqBeqzVZu0Zm3i7gTHhFC93ZripJxvXp47QYsCjkpkEmBkSAFdC.

Osman Gazi Güçlütürk. "Blokzincir ve Regüle Edilebilirlik". İçinde *Gelişen Teknolojiler ve Hukuku: Blokzincir*, editör Eylem Aksoy Retornaz ve Osman Gazi Güçlütürk. İstanbul: Oniki Levha Yayınları, 2020.

———. "Türk Hukukunda Kripto Varlıkların Para ve Elektronik Para Niteliğinin İncelenmesi". *Regesta* 4, sy. 3 (2019): 383-409.

Osman R. Günver. "Çağımızda Hukuksal Açıdan Para Kavramı". *Banka ve Ticaret Hukuku Dergisi* 33, sy. 2 (2017): 143-74.

Ozan Köse. "Crypto Asset Taxonomy Classification and Crypto News Sentiment Analysis". Master Thesis, Middle East Technical University, 2020. https://open.metu.edu.tr/handle/11511/69285.

Ökkeş Yücel. "Dijitalleşen Ekonomide Kripto Varlıkların Vergilendirilmesi". Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2025. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=5NNqZKwwGohPh6_KCcfp-hxnnRbKeDzTGkUiqfkKTll-xThkVw4qd1gWC6UDxFnf.

Ömer Faruk Demir. "Kripto Varlık Alacağına Dair Cebrî İcra Takibi". *Bilişim Hukuku Dergisi* 7, sy. 2 (Aralık 2025): 59-112. https://doi.org/10.55009/bilisimhukukudergisi.1772143.

Ömer Sakmar. "12 Milyon Dolarlık Kripto Para Çalıp İnsanlara Küfrettiler". *Koin Bülteni*, 02 Aralık 2020. https://koinbulteni.com/12-milyon-dolarlik-kripto-para-calip-insanlara-kufur-ettiler-87272.html.

Özge Karatepe Sarıcı ve Duygu Ece Demir. "Edinilmiş Mallara Katılma Rejiminin Tasfiyesinde Bitcoin'in Tasfiyeye Konu Olup Olamayacağı Meselesi". *Terazi Hukuk Dergisi* 16, sy. 181 (2021): 1721-36.

Özgür Arıkan. "Telif Hakları Hukuku Boyutuyla NFT'ler". *Ticaret ve Fikri Mülkiyet Hukuku Dergisi* 8, sy. 2 (Aralık 2022): 323-36. https://doi.org/10.55027/tfm.1092817.

Özlem Ata Polat. "Dağıtık Defter Teknolojisine Dayalı Kıymetli Evrak Düzenlemeleri ve Bu Düzenlemelerin Menkul Kıymetlerin Kıymetli Evrak Niteliğine Etkisine İlişkin Bir Değerlendirme". *Banka ve Ticaret Hukuku Dergisi* 39, sy. 2 (2023): 323-68.

Özlem Özkan, editör. *Dijital Kimlik Raporu*. Finans, Bankacılık ve Sigortacılık. Blockchain Türkiye Platformu. İstanbul: Türkiye Bilişim Vakfı, 2019.

———, editör. *Kişisel Verilerin Korunması Hukuku ve Blokzinciri Teknolojisi Raporu*. Blockchain Türkiye Platformu. Hukuk, Düzenlemeler ve Kamu İlişkileri Çalışma Grubu. İstanbul: Türkiye Bilişim Vakfı, 2022. https://bctr.org/wp-content/uploads/2022/11/KVKKRaporuV03.pdf.

———, editör. *KriptoPara ve ICO Raporu*. Hukuk, Düzenlemeler ve Kamu İlişkileri Çalışma Grubu. Blockchain Türkiye Platformu. İstanbul: Türkiye Bilişim Vakfı, 2020. https://bctr.org/dokumanlar/Kriptopara_ve_ICO.pdf.

Pardon Warrant Ulbricht (2025). https://www.justice.gov/pardon/media/1386096/dl?inline.

Parmıla Kargar. "Akıllı Sözleşme Tabanlı Tapu Kayıt Sistemi". Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2019. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=npGs9H39x7G6401x51yqpD12V2sk4_QCXVYrpwKfMHaDz4H2tjiM7hRKVxtcPPKb.

Paul Catchlove. "Smart Contracts: A New Era of Contract Use". *Social Science Research Network*, çevrimiçi erken görünüm, 01 Aralık 2017. https://doi.org/10.2139/ssrn.3090226.

"Paxos | Pax Gold (PAXG)". Erişim 08 Şubat 2026. https://www.paxos.com/pax-gold.

Peder ØStbye. "The Case for a 21 Million Bitcoin Conspiracy". *Journal of Financial Transformation*, çevrimiçi erken görünüm, 07 Mart 2018. https://doi.org/10.2139/ssrn.3136044.

Peder Østbye. "Who Is Liable for an Attack on Cryptocurrency Consensus?" SSRN Scholarly Paper Sy. 3442597. Rochester, NY: Social Science Research Network, 25 Ağustos 2019. https://doi.org/10.2139/ssrn.3442597.

Peder ØStbye. "Who Is Liable for Cryptocurrency Consensus Mechanism (Mis)Representations?" *Ssrn Electronic Journal*, çevrimiçi erken görünüm, 2020. https://doi.org/10.2139/ssrn.3548203.

Peder Østbye. "Who Is Liable If a Public Cryptocurrency Protocol Fails?" *SSRN Electronic Journal*, çevrimiçi erken görünüm, 2019. https://doi.org/10.2139/ssrn.3423681.

———. "Will Regulation Change Cryptocurrency Protocols?" *Ssrn Electronic Journal*, çevrimiçi erken görünüm, 2018. https://doi.org/10.2139/ssrn.3159479.

Pedro Franco. *Understanding Bitcoin Cryptography, Engineering, and Economics*. West Sussex: Wiley, 2015. https://doi.org/10.1002/9781119019138.

Phil Champagne. *The Book of Satoshi - the Collected Writings of Bitcoin Creator Satoshi Nakamoto*. United States of America: E53 Publishing, 2014. https://libertyme-library.s3.amazonaws.com/_Other+Books/Phil+Champagne/BookOfSatoshi.pdf.

Philipp Hacker ve Chris Thomale. "Crypto-Securities Regulation: ICOS, Token Sales and Cryptocurrencies Under EU Financial Law". *Ssrn Electronic Journal*, çevrimiçi erken görünüm, 2018. https://doi.org/10.2139/ssrn.3075820.

Philipp Maume, Lena Maute, ve Mathias Fromberger, ed. *Rechtshandbuch Kryptowerte: Blockchain, Tokenisierung, Initial Coin Offerings*. Verlag C.h.beck Ohg, 2020. https://doi.org/10.17104/9783406762437.

Pınar Çağlayan Aksoy. "Akıllı Sözleşmelerin Dünü, Bugünü ve Yarını: Karşılaştırmalı Bir Değerlendirme". *Vergi Dünyası Dergisi* 42, sy. 494 (2022): 17-38.

———. *Akıllı Sözleşmelerin Kuruluşu ve Geçerlilik Şartları*. İstanbul: Onikilevha Yayıncılık, 2021.

———. "The Applicability of Property Law Rules for Crypto Assets: Considerations From Civil Law and Common Law Perspectives". *Law, Innovation and Technology* 15, sy. 1 (Ocak 2023): 185-221. https://doi.org/10.1080/17579961.2023.2184140.

Pierre Chevalier, Bartlomiej Kaminski, Fraser Hutchison, Qi Ma, Spandan Sharma, Andreas Fackler, ve William J. Buchanan. "Protocol for Asynchronous, Reliable, Secure and Efficient Consensus (Parsec) Version 2.0". arXiv:1907.11445. Önbasım, arXiv, 26 Temmuz 2019. http://arxiv.org/abs/1907.11445.

Pierre Ostercamp. "Stablecoin Regulation: EU, Uk and Us Perspectives". SSRN Scholarly Paper Sy. 4038843. Rochester, NY, 10 Ocak 2022. https://doi.org/10.2139/ssrn.4038843.

Pinar Caglayan Aksoy. "The Regulation of NFTS: Much Ado About Nothing?" *Business Law Review* 44, sy. Issue 4 (Ağustos 2023): 128-45. https://doi.org/10.54648/BULA2023016.

"Press Conferences : Fsa". Erişim 19 Ağustos 2025. https://www.fsa.go.jp/en/conference/minister/2014/20140307.html.

Primavera De Filippi. "Translating Commons-Based Peer Production Values into Metrics: Toward Commons-Based Cryptocurrencies". Içinde *Handbook of Digital Currency: Bitcoin, Innovation, Financial Instruments, and Big Data*, editör David Lee Kuo Chuen, 463-83. Amsterdam: Academic Presss Elsevier, 2015. https://doi.org/10.1016/C2014-0-01905-3.

Primavera De Filippi ve Aaron Wright. *Blockchain and the Law: The Rule of Code*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 2018.

Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on Markets in Crypto-Assets, and Amending Directive (EU) 2019/1937, COM/2020/593 final, European Parliament, 2019/1937 (2020). https://eur-

lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:f69f89bb-fe54-11ea-b44f-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF.

"Quadratic Voting: A How-to Guide | Gitcoin Blog". Erişim 19 Haziran 2025. https://gitcoin.co/blog/quadratic-voting-a-how-to-guide.

Quan Nguyen, Andre Cronje, Michael Kong, Egor Lysenko, ve Alex Guzev. "Lachesis: Scalable Asynchronous Bft on Dag Streams". arXiv:2108.01900. Önbasım, arXiv, 04 Ağustos 2021. http://arxiv.org/abs/2108.01900.

Rabia Pelin ve Opan Gündal. "Blok Zincir Teknolojisinde Kişisel Verilerin Korunması". *Kişisel Verileri Koruma Dergisi* 6, sy. 1 (2024): 28-47.

Rabia Üzümcü. "Uluslararası Uygulamalar ve Düzenlemeler Işığında Kripto Paraların Hukuki Statüsü̈". İçinde *Bilişim Hukukunda Güncel Sorunlar III*, editör Süleyman Yılmaz, 1-29. Bilişim Hukuku Güncel Sorunlar, III. Ankara: Yetkin Yayınları, 2022.

Rabia Üzümcü ve Yasın Yıldırım. "Kripto Paraların Hukuki Statüleri ve Sözleşmeler İçerisindeki Yerleri". *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi* 13, sy. 33 (Şubat 2022): 33. https://doi.org/10.21076/vizyoner.902422.

Radix Foundation Limited. "Radix DEFI White Paper". Radix Foundation Limited, 2022. https://uploads-ssl.webflow.com/6053f7fca5bf627283b582c2/61d5a4583aad156a094c5628_Radix%20DeFi%20White%20Paper%20v2.05.pdf.

Rahul Raı. "The Death Spiral: How Terra's Algorıthmıc Stablecoın Came Crashıng Down". Forbes. Erişim 28 Mayıs 2025. https://www.forbes.com/sites/rahulrai/2022/05/17/the-death-spiral-how-terras-algorithmic-stablecoin-came-crashing-down/.

Rainer Kulms. *Blockchains: Private Law Matters*. t.y., 28.

Ralph C. Merkle. "A Digital Signature Based on a Conventional Encryition Function". Içinde *Advances in Cryptology — Crypto '87*, edited by G. Goos, J. Hartmanis, W. Brauer, P. Brinch Hansen, D. Gries, D. Luckham, C. Moler, vd., c. 293, editör Carl Pomerance, 369-78. Lecture Notes in Computer Science. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 1988. https://doi.org/10.1007/3-540-48184-2_32.

Ralph Charles Merkle. *Secrecy, Authentication, and Public Key Systems*. Technical Report Sy. 1979-1. United States of America: Stanford University Information Laboratory, 1979.

Ramazan Aydın. "Tüketici sözleşmelerinde haksız şartlar (TKHK m. 5)". *Erciyes Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 11, sy. 1 (2016): 83-123.

Ramazan Aydın ve İsmail Kırca. "İnkişaf riski – imalatçının -üreticinin sorumluluğu". İçinde *Fikret Eren´e Armağan*, 679-92. Ankara: Yetkin Basım Yayım ve Dağıtım, 2006.

Ramz B. R. Abusalameh. "Akıllı Sözleşmeler ve Hukuki Sonuçları". Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2025. https://tez.yok.gov.tr/

UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=htlyhJG97gjBTPjAeWRhPiM9SOUvOeX18lK0ics5unHJJYCIM06FiIqdN50tKtLU.

Rani Shulman. *Are Centralized Cryptocurrency Regulations the Answer? Three Countries; Three Different Directions*. t.y.

Raphael Auer ve Rainer Boehme. "The Technology of Retail Central Bank Digital Currency". *Bis Quarterly Review*, sy. March 2020 (2020): 85-100.

Raşit Tavus. *Blokzincir Sistemlerinde Mağdurun Tespiti*. Ankara: Adalet, 2024.

Realt. "Token Economy". *RealT*, 26 Ağustos 2024. https://medium.com/realtplatform/token-economy-f0b935fe2777.

RealT, Inc. "Realt, Inc." Erişim 19 Haziran 2025. https://realt.co/.

Rechtliche Grundlagen Für Distributed Ledger-technologie und Blockchain in der Schweiz - Eine Auslegeordnung Mit Fokus Auf dem Finanzsektor. Bericht des Bundesrates. Der Bundesrat, 2018.

"Regulating Cryptocurrencies in the Central African Republic: Has the Cart Been Put Before the Horse?" *AfricLaw*, 21 Temmuz 2022. https://africlaw.com/2022/07/21/regulating-cryptocurrencies-in-the-central-african-republic-has-the-cart-been-put-before-the-horse/.

"Regulation around the World Crypto-Assets". Norton Rose Fulbright, 2022.

Regulation (EU) 2023/1114 of the European Parliament and of the Council of 31 May 2023 on Markets in Crypto-Assets, and Amending Regulations (EU) No 1093/2010 and (EU) No 1095/2010 and Directives 2013/36/Eu and (EU) 2019/1937, 2023/1114 (2023). https://doi.org/10.5040/9781782258674.

Regulation (EU) 2023/1114 of the European Parliament and of the Council of 31 May 2023 on Markets in Crypto-Assets, and Amending Regulations (EU) No 1093/2010 and (EU) No 1095/2010 and Directives 2013/36/EU and (EU) 2019/1937 (Text with EEA Relevance), 150 OJ L (2023). http://data.europa.eu/eli/reg/2023/1114/oj/eng.

Regulations for Issuance of Stable Coin Public Offering. Erişim 25 Aralık 2025. https://cnad.gob.sv/documentation-library/legal-framework/.

Report of Investigation Pursuant to Section 21(A) of the Securities Exchange Act of 1934: The DAO. Sy. 81207. SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION, 2017. https://www.sec.gov/files/litigation/investreport/34-81207.pdf.

Report on a Digital Euro. Eurosystem. European Central Bank, 2020. https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/Report_on_a_digital_euro~4d7268b458.en.pdf.

République Centrafricaine Cryptomonnaie, 22.004 (2022). https://www.droit-afrique.com/uploads/RCA-Loi-2022-04-cryptomonnaie.pdf.

"Rizenet Token Whitepaper". With T-rize Group. 2025. https://storage.googleapis.com/white-paper/RIZE_Utility_Token_White_Paper.pdf.

Robby Houben ve Alexander Snyers. “Cryptocurrencies and Blockchain Legal Context and Implications for Financial Crime, Money Laundering and Tax Evasion”. STUDY. Directorate-General for Internal Policies PE 619.024, 2018. https://www.europarl.europa.eu/cmsdata/150761/TAX3%20Study%20on%20cryptocurrencies%20and%20blockchain.pdf.

Roger A. Grimes. *Cryptography Apocalypse: Preparing for the Day When Quantum Computing Breaks Today’s Crypto*. Indiana: John Wiley & Sons Inc, 2019.

Roneil Rumburg, Sid Sethi, ve Hareesh Nagaraj. “A Decentralized Protocol for Audio Content”. 2020. https://whitepaper.audius.co/AudiusWhitepaper.pdf.

Rosario Girasa. *Regulation of Cryptocurrencies and Blockchain Technologies: National and International Perspectives*. Palgrave Studies in Financial Services Technology. Cham: Springer International Publishing, 2023. https://doi.org/10.1007/978-3-031-21812-5.

Rümeysa Gençcelep. “Kripto Varlıklar Kullanılarak İşlenen Suçların Soruşturulması”. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Sosyal Bilimler Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2025. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=htlyhJG97gjBTPjAeWRhPghXfTlq4-GkQ_xSC5UuoOLVsGRfT-Pi31wTMeQlMBci.

Rüveyda Çelik. *Türk Borçlar Hukukunda Akıllı Sözleşmeler ve Tabi Olduğu Hükümler*. Ankara: Seçkin, 2025.

Rüveyda Gündüz. “Türk Borçlar Hukukunda ‘Akıllı Sözleşmeler’ ve Tabi Olduğu Hükümler”. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Medipol Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2022. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=RsTBl6RWK25OBMIKtIgYYb7YP0hqjb3UxHCdY80FtnuMEd2Nj3s-aJpAAylA6FU5.

S Abdul Wahid Sadat. “Türkiye’de Dijital Paraların Yasal Altyapısının Değerlendirilmesi”. *Social Science Development Journal* 7, sy. 32 (Temmuz 2022): 132-45. https://doi.org/10.31567/ssd.659.

Saha Reno ve Md. Mokammel Haque. “Solving Blockchain Trilemma Using Off-chain Storage Protocol”. *Iet Information Security* 17, sy. 4 (Temmuz 2023): 681-702. https://doi.org/10.1049/ise2.12124.

Sam Hampton. “Undermining Bitcoin”. *Washington Journal of Law, Technology & Arts* 11, sy. 4 (t.y.): 25-50.

Samet Sarıkaya. “Kripto Varlık Dolandırıcılığı”. *Anadolu Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 9, sy. 2 (Temmuz 2023): 555-81. https://doi.org/10.54699/andhd.1245157.

Samir Chopra ve Laurence F. White. *A Legal Theory for Autonomous Artificial Agents*. Ann Arbor, Mich: Univ. Of Michigan Press, 2011.

Sanem Aksoy Dursun. *Eşya kavramı*. İstanbul: XII Levha, 2012.

Sarcophagus. “Sarcophagus Litepaper V0.3”. Sarcophagus, 2023. https://sarcophagus.notion.site/Litepaper-ad7321b28df343efba3b015b924608fd.

Satoshi Nakamoto. *Bitcoin a Peer-to-Peer Electronic Cash System*. 31 Ekim 2008, 9.

SatoshiLabs. "What Happens to Lost Bitcoin?" Medium, 27 Haziran 2023. https://blog.trezor.io/what-happens-to-lost-bitcoin-71eb5a80cc74.

Sebastiani ve Masini. *Pwc Global Crypto Regulation Report 2025 - Navigating the Global Landscape*. 2025. https://legal.pwc.de/content/services/global-crypto-regulation-report/pwc-global-crypto-regulation-report-2025.pdf.

Securities and Exchange Commission v. Telegram Group Inc. et al, 1:2019cv09439 (UNITED STATES DISTRICT COURTSOUTHERN DISTRICT OF NEW YORK 24 Mart 2020). https://law.justia.com/cases/federal/district-courts/new-york/nysdce/1:2019cv09439/524448/227/.

Seda Kara Kılıçarslan. "Bitcoin Özelinde Kripto Paraların Edinilmiş Mallara Katılma Rejiminde Tasfıyesi Sorunu". *Kırıkkale Hukuk Mecmuası* 3, sy. 1 (Nisan 2023): 1.

Sedanur Delioğlan. "Akıllı Sözleşmeler". Yüksek Lisans Tezi, Özyeğin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2023. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=G_oJ1rKE4SgJUkomyAKpRzJVLAiZNSrxeIAe3YM2nsRMGG1ikYA6zdubZWx9MWdF.

Sefer Oğuz. "Internet Alan Adi Hakkinin Hukuki Niteliğinin Değerlendirilmesi". *Sakarya Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 9, sy. 1 (2021): 13-30.

Semih Kargın. "Menkul Kıymet Jetonu Arzı Temel Çerçeve ve Yaklaşımlar". Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Bilgi Üniversitesi Lisansüstü Programlar Enstitüsü, 2022. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=kScA8XnrRb0WogX-qPGFkiSFmsamF__B5b-95UFUVoGYt_4tHWqVkJXYPZB5r9v3.

Serenity. "White Paper - Seamless Secure Smart Solutions". t.y. Erişim 04 Ocak 2026. https://api.s.technology/wp-content/uploads/2025/08/serenity-white-paper-2025-08-25.pdf.

Serguei Popov. "The Tangle". Iota, 2018. https://assets.ctfassets.net/r1dr6vzfxhev/2t4uxvsIqk0EUau6g2sw0g/45eae33637ca92f85dd9f4a3a218e1ec/iota1_4_3.pdf.

Serhat Eskiyörük ve Ömer Tuğsal Doruk, ed. *Blokzinciri, Kripto Paralar ve Akıllı Sözleşmelerde Güncel Gelişmeler*. Gazi Kitapevi, 2021.

Serkan Kaya. "Blokzincir Tabanlı Akıllı Sözleşmelerden Doğan Uyuşmazlıkların Çözümü". *Medenî Usûl ve İcra - İflâs Hukuku Dergisi* 18, sy. 52 (2022): 52.

———. "İcra-iflâs Hukuku Kapsamında Kripto Varlıkların Kıymet Takdiri". *Akdeniz Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 14, sy. 2 (Ocak 2025): 1091-123. https://doi.org/10.54704/akdhfd.1567334.

Sermaye Piyasası Kanunu'nda Kripto Varlıkların ve Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcıların Düzenlenmesine Daİr Değişiklik Taslağı, 36, TBMM (2024).

Sermaye Piyasası Kurulu. "Sermaye piyasası araçları". Yatırımcı Bilgilendirme Kitapçıkları. 2024. https://spk.gov.tr/data/61e34f9a1b41c61270320792/Sermaye%20Piyasas%C4%B1%20Ara%C3%A7lar%C4%B1.pdf.

Sermaye Piyasası Kurulu Bülteni 2017/43: Duruşma before the SPK (2017). https://spk.gov.tr/data/61e0b4d01b41c613a0d633da/2017-43.pdf.

"Sermaye Piyasası Kurulu Bülteni 2024/48". SPK, 19 Eylül 2024. https://spk.gov.tr/data/66ec7a468f95db223cb0e1a1/2024-48.pdf.

Sermaye Piyasası Kurulu Bülteni 2024/56: Duruşma üzerinde 2024/38 before the Sermaye Piyasası Kurulu (2024). https://spk.gov.tr/data/675b4cdc8f95db2bd88adb07/2024-56.pdf.

"Sermaye Piyasası Kurulu Bülteni 2025/15". SPK, 2025. https://spk.gov.tr/data/67d32cbf8f95db22d89a403b/2025-15.pdf.

Setenay Kaya. "Türk İş Hukukunda Akıllı Sözleşmeler". Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2023. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=G_oJ1rKE4SgJUkomyAKpR9MIgcgCmOiMsRmYVioaL7gZrnptiU6QcPQW3P2H5T5D.

Sevde Yasemin Bahçıvan. "Milletlerarası Özel Hukuk Bağlamında Akıllı Sözleşmeler". Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Medeniyet Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 2025. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=htlyhJG97gjBTPjAeWRhPv0GTe8sNPzJyKp2uy2VmxKg3yeBZqMgxEcR9sMc_TPs.

Seyhan Selçuk. "NFT'leştirilmiş Eserlerden Kaynaklanan Mali Hak İhlallerine İlişkin Uyuşmazlıklarda Fikri ve Sınai Haklar Hukuk Mahkemesi mi Görevlidir?" *Selçuk Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 32, sy. 2 (Haziran 2024): 1157-200. https://doi.org/10.15337/suhfd.1480834.

Shafi Goldwasser, Silvio Micali, ve Charles Rackoff. "The Knowledge Complexity of Interactive Proof Systems". *Siam Journal on Computing* 18, sy. 1 (Şubat 1989): 186-208. https://doi.org/10.1137/0218012.

Shen Noether, Adam Mackenzie, ve The Monero Research Lab. "Ring Confidential Transactions". *Ledger* 1 (Aralık 2016): 1-18. https://doi.org/10.5195/ledger.2016.34.

Shiv Hari Tewari. "Ways to Regulate the Abuses of Blockchain and Cryptocurrency Over the Dark Web". *International Journal of Cryptocurrency Research* 3, sy. 1 (Haziran 2023): 78-88. https://doi.org/10.51483/IJCCR.3.1.2023.78-88.

Shu-chien Chen. "Crypto-Assets in the EU Internal Market". SSRN Scholarly Paper Sy. 4125852. Rochester, NY, 02 Haziran 2022. https://doi.org/10.2139/ssrn.4125852.

Sıla Saygıoğlu. "Kripto Varlıkların Medeni Hukuk Bağlamında İncelenmesi". Yüksek Lisans Tezi, İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi Ekonomi ve Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2024. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=1pwTzRXnomYf6jwqVORfUbiFQP17fDjUnnCQkUqJ_-XmkDhxIzdTuWuX2jZkrkbS.

Sibel Kurt Toplu, Fatih Demirbaş, Ümit Aygül, Erkan Uslu, ve Ali Doğan. "Blokzincirlerde Mahremiyet". *TÜBİTAK Bilgem Teknoloji*, 2025.

Sinan H. Yüksel ve Osman Gazi Güçlütürk. "Kripto Varlıkların İlk Arzı (ICO) ve Türk Hukukunda İlgili Düzenlemelerin Tespiti". İçinde *Gelişen Teknolojiler ve Hukuk I: Blokzincir*, editör Eylem Aksoy Retornaz ve Osman Gazi Güçlütürk, 181-254. İstanbul: Oniki Levha Yayınları, 2020.

———. "Kripto Varlıkların İlk Arzi (ICO) ve Türk Hukukunda İlgili Düzenlemelerin Tespiti". İçinde *Gelişen Teknolojiler ve Hukuk I: Blokzincir*, 2. bs., editör Eylem Aksoy Retornaz ve Osman Gazi Güçlütürk. Gelişen Teknolojiler ve Hukuk 1. İstanbul: Oniki Levha Yayınları, 2021.

Sinan Şahbudak. *Merkeziyetsiz Otonom Organizasyonlar (DAO'lar) ve Dijital Şirketler*. Ankara: Seçkin, 2025.

Sinclair Davidson. "A Hayekian Flatcoin: Commodity-Reserve Logic for a Blockchain Monetary Standard". Önbasım, SSRN, 2025. https://doi.org/10.2139/ssrn.5556060.

Skatteverket v David Hedqvist, Case C-264/14 (ECJ 22 Ekim 2015). https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:62014CJ0264.

"Solana Block Time | Token Terminal". Erişim 13 Ocak 2026. https://tokenterminal.com/explorer/projects/solana/metrics/block-time.

Soonpeel Edgar Chang ve Soonpeel Edgar Chang. "Legal Status of Virtual Currency in Indonesia in the Absence of Specific Regulations". *Indonesia Law Review* 8, sy. 3 (Ocak 2019): 328-48. https://doi.org/10.15742/ilrev.v8n3.485.

Souradeep Das ve Revathi Venkataraman. "Incentivized Third Party Collater alization for Stablecoins". arXiv:2309.11521. Önbasım, arXiv, 19 Eylül 2023. https://doi.org/10.48550/arXiv.2309.11521.

"Steem: An Incentivized, Blockchain-Based, Public Content Platform". 2017. https://steem.com/SteemWhitePaper.pdf.

Stéphane Blemus. "Law and Blockchain: A Legal Perspective on Current Regulatory Trends Worldwide". SSRN Scholarly Paper Sy. 3080639. Rochester, NY, 17 Ocak 2018. https://doi.org/10.2139/ssrn.3080639.

Stephen Buttolph, Amani Moin, Kevin Sekniqi, ve Emin Gun Sirer. *Avalanche Native Token ($Avax) Dynamics*. t.y. https://cdn.prod.website-files.com/5d80307810123f5ffbb34d6e/6008d7bc56430d6b8792b8d1_Avalanche%20Native%20Token%20Dynamics.pdf.

Strengthening American Leadership in Digital Financial Technology, Executive Order 14178 (2025).

Stuart Haber ve W. Scott Stornetta. "How to Time-Stamp a Digital Document". *Journal of Cryptology* 3, sy. 2 (Ocak 1991): 99-111. https://doi.org/10.1007/BF00196791.

Sunny King ve Scott Nadal. "Ppcoin: Peer-to-Peer Crypto-Currency with Proof-of-Stake". *Whitepaper*, 2012. https://www.peercoin.net/papers/peercoin-paper.pdf.

Süleyman Kıran. “Kambiyo Senetlerinde Bedelin Kripto Para Olarak Belirlenmesi”. *Galatasaray Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, sy. 2 (2021): 2029-69.

Swarms AI. “Swarms AI - Enterprise Multi-Agent Framework”. Swarms AI - Enterprise Multi-Agent Framework, 2025. https://swarms.ai.

Şamil Demir. *Karşılaştırmalı Hukukta Kripto Varlıkların Hukuki Niteliği*. 06 Haziran 2025. https://doi.org/10.5281/zenodo.15611157.

Şeref Taş. “Blockchain Sözleşmelerinin Türk Özel Hukukundaki Yeri”. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Kültür Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 2022.

Şevki Özbilen. *Para Teorisi*. Ankara: Gazi Kitapevi, 2015. https://www.turcademy.com/tr/kitap/para-teori-si-9786053442400.

Şuheda Nur Apaydın. *Türk ve İslam Hukukunda Sözleşme İçeriğini Düzenleme Özgürlüğü ve Sınırları*. Ankara: Adalet Yayınevi, 2023.

Takashi Mochizuki. “Japan Says Bitcoin Not a Currency”. Markets. *Wall Street Journal*, 06 Mart 2014. https://www.wsj.com/articles/SB10001424052702303369904579423730757355014.

Tamer Budak ve Güneş Yılmaz. “Taxation of Virtual/Crypto Assets/Currencies”. *Sosyoekonomi* 30, sy. 52 (Nisan 2022): 37-54. https://doi.org/10.17233/sosyoekonomi.2022.02.03.

Taner Dursun. “Blokzincir Teknolojileri”. *TÜBİTAK Bilgem Teknoloji*, 2025.

Taner Emre Yardımcı. “İcra Takibi Yoluyla Bitcoin Alacağının İleri Sürülmesi ve Borçlunun Bitcoininin Haczedilmesi”. *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 23, sy. 3 (Temmuz 2019): 3. https://doi.org/10.34246/ahbvuhfd.609031.

Taras Shevchenko National University Of Kyiv, Tetiana Yatsyk, Viktor Shvets, ve Taras Shevchenko National University Of Kyiv. “Cryptoassets As an Emerging Class of Digital Assets in the Financial Accounting”. *Economic Annals-Xxi* 183, sy. 5-6 (Haziran 2020): 106-15. https://doi.org/10.21003/ea.V183-10.

Tatevik Davtyan. “Navigating the Legal Landscape: An Analysis of NFTS Under Armenian Law”. *Bulletin of Yerevan University C: Jurisprudence* 14, sy. 1 (2023): 34-52.

“Taxonomy for Cryptographic Assets From the Perspective of General Global Regulatory Standards”. Global Digital Finance, 2018.

Tayfun İçten. “Kazanç Vergileri Yönünden Kripto Varlıklar”. *Vergi Dünyası Dergisi*, sy. 527 (2025). https://www.vergidunyasi.com.tr/uploads/ArticleFiles/067_tayfun_icten_F8BC1319-E766-430D-A00B-B2A2C581576E.pdf.

TBMM. “Bütçe Komisyonu Tutanağı”. TBMM, 30 Mayıs 2024. https://www5.tbmm.gov.tr/develop/owa/komisyon_tutanaklari.goruntule?pTutanakId=3268.

"TCMB - Ödemeler Alanına İlişkin Basın Duyurusu (2021-17)". Erişim 30 Ocak 2026. https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TR/TCMB+TR/Main+Menu/Duyurular/Basin/2021/DUY2021-17.

"TCMB - tüketici fiyatları". Erişim 24 Şubat 2026. https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TR/TCMB+TR/Main+Menu/Istatistikler/Enflasyon+Verileri/Tuketici+Fiyatlari.

"TCMB - Türkiye'deki Ödeme Sistemleri". Erişim 20 Eylül 2025. https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TR/TCMB+TR/Main+Menu/Temel+Faaliyetler/Odeme+Sistemleri/Turkiyedeki+Odeme+Sistemleri/.

"Tether: Fiat Currencies on the Bitcoin Blockchain". Tether Limited Inc., 2014. https://assets.ctfassets.net/vyse88cgwfbl/5UWgHMvz071t2Cq5yTw5vi/c9798ea8db99311bf90ebe0810938b01/TetherWhitePaper.pdf.

tether international S.A. de C.V. "Relevant information document -". 27 Ocak 2025. https://tether.to/public/Relevant_Information_Document_-_Tether_International,_S.A._de_C.V..pdf.

The Board Of The International Organization Of Securities Commissions. *Policy Recommendations for Crypto and Digital Asset Markets Final Report*. FR11/2023. International Organization of Securities Commissions, 2023. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD747.pdf.

The White House. "Strengthening American Leadership in Digital Financial Technology". Erişim 31 Temmuz 2025. https://www.whitehouse.gov/crypto/.

Thibault Schrepel. "Anarchy, State, and Blockchain Utopia: Rule of Law Versus Lex Cryptographia". İçinde *General Principles of EU Law and the EU Digital Order*, editör Ulf. Bernitz, Sybe de Vries, Jaan Paju, ve Xavier Groussot. Alphen aan den Rijn: Kluwer Law International, 2020. https://digital.casalini.it/9789403512303.

Thijs Maas. "Initial Coin Offerings: When Are Tokens Securities in the EU and Us?" SSRN Scholarly Paper Sy. 3337514. Rochester, NY, 13 Şubat 2019. https://doi.org/10.2139/ssrn.3337514.

Thomas K. Dasaklis ve Vangelis Malamas. "A Review of the Lightning Network's Evolution: Unraveling Its Present State and the Emergence of Disruptive Digital Business Models". *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research* 18, sy. 3 (Ağustos 2023): 1338-64. https://doi.org/10.3390/jtaer18030068.

Tim Ferriss, dir. *Nick Szabo — the Quiet Master of Cryptocurrency | Co-Hosted by Naval Ravikant | the Tim Ferriss Show*. 2017. 2:34:27. https://www.youtube.com/watch?v=3FA3UjA0igY.

Tolga Akkaya. "Konkordatoda Yabancı Para Alacakları". *İstanbul Hukuk Mecmuası* 80, sy. 3 (Ekim 2022): 3. https://doi.org/10.26650/mecmua.2022.80.3.0004.

Tom Barbereau ve Balázs Bodó. "Beyond Financial Regulation of Crypto-Asset Wallet Software: In Search of Secondary Liability". *Computer Law & Security*

Review 49 (Temmuz 2023): 105829. https://doi.org/10.1016/j.clsr.2023.105829.

Toroslu. "Finansal Piyasalar". *Satınalma Dergisi*, 2025. https://satinalmadergisi.com/finansal-piyasalar/.

Trond Vidar Bjorøy. "The Latest Crypto Pr Craze: 'Airdropping' Free Coins Into Your Wallet". *VentureBeat*, 06 Eylül 2017. https://venturebeat.com/commerce/the-latest-crypto-pr-craze-airdropping-free-coins-into-your-wallet/.

Tuğba Bayram Koçak. "Paranın Dijitalleşme Süreci: Kripto Para". Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2023. https://dspace.trakya.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/trakya/8557/0191917.PDF?sequence=1&isAllowed=y.

Tuğba Çalış. "Blok Zinciri Teknolojisinde Kullanılan Konsensüs Algoritmalarının İncelenmesi ve Yeni Bir Algoritma Tasarımı". Doktora Tezi, Trakya Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü, 2025. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=P3dtmmHrq-mzEcmCLi1CqYLsHxUwgCTk_XcM-oWvSUI6JA6P2BUkP-P7Yurc9GnQ.

Tuğçe Tomrukçu. "ICO'ların Amerika, Avrupa Birliği ve Türkiye Sermaye Piyasası Kanunlarına Göre İncelenmesi". *Legal Hukuk Dergisi* 19, sy. 222 (2021): 2679-706.

———. "Kripto Varlıkların Konu Olduğu Dolandırıcılık Suçları". İçinde *Kripto Para ve Ceza Hukuku*, editör Kayıhan İçel, Yener Ünver, ve Kerem Öz, 261-86. KARŞILAŞTIRMALI GÜNCEL CEZA Hukuku SERİSİ 22. Seçkin Yayıncılık: Seçkin, 2022.

Turan Sert. *Sorularla Blockchain*. Editör Özge Çelik ve Ahmet Usta. Blokchain Türkiye. Türkiye Bilişim Vakfı, 2015. https://bkm.com.tr/wp-content/uploads/2015/06/Sorularlablockchain.pdf.

TÜBİTAK Bilgem Teknoloji. "Blokzincir Teknolojileri". Şubat 2025. https://bilgem.tubitak.gov.tr/wp-content/uploads/sites/8/TUBITAK-BILGEM-Teknoloji-Dergisi-Subat-2025.pdf.

Türkiye Büyük Millet Meclisi. *Sermaye Piyasası Kanununda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun Teklifi (2/2162) ile Plan ve Bütçe Komisyonu Raporu*. Komisyon Raporu Sy. 126. Ankara: TBMM, 2024. https://cdn.tbmm.gov.tr/KKBSPublicFile/D28/Y2/T2/DosyaKomisyonRaporunuVerdi/9ff21c5d-aa19-46f5-aa27-84c1a840283e.pdf.

Türkiye Büyük Millet Meclisi Genel Kurul Tutanağı 28. Dönem 2. Yasama Yılı 95. Birleşim. t.y. Erişim 04 Kasım 2025. https://www.tbmm.gov.tr/Tutanaklar/Tutanak/24031.

"Türkiye Büyük Millet Meclisi Genel Kurul Tutanağı 28. Dönem 2. Yasama Yılı 96. Birleşim". TBMM, t.y. Erişim 04 Kasım 2025. https://www.tbmm.gov.tr/Tutanaklar/Tutanak/24032.

Tyler Moore, Jie Han, ve Richard Clayton. "The Postmodern Ponzi Scheme: Empirical Analysis of High-Yield Investment Programs". Içinde *Financial Cryptography and Data Security*, editör Angelos D. Keromytis, 41-56. Berlin, Heidelberg: Springer, 2012. https://doi.org/10.1007/978-3-642-32946-3_4.

Ugo Malvagna ve Filippo Sartori. "Cryptocurrencies As 'Fungible Digital Assets' Within the Italian Legal System: Regulatory and Private Law Issues Insights & Analyses". *Italian Law Journal* 8, sy. 1 (2022): 481-502.

Uğur Çıngıloğlu ve Hatice Yurtsever. "Kripto Varlıkların Vergilendirilmesi ve Türkiye'ye Yönelik Vergilendirme Önerileri". *Mali Hukuk Dergisi* 21, sy. 244 (2025): 569-600.

"Ultra Sound Money". 24 Şubat 2026. https://ultrasound.money.

Umut Can Yurt. "The Intersection of Blockchain's Two New Frontiers: How NFTS and DEFI Constitute Value Together". Master Thesis, TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY, 2023. https://digikogu.taltech.ee/et/Download/4ea47b67-2c13-47ec-92e2-51138a1f2789/Plokiahelatehnoloogiakaheuuepiiriristumiskoht.pdf.

Umut Gün. *Blockchain (Blokzinciri) Teknolojisinin Bankacılık ve Finans Hukuku Çerçevesinde Değerlendirilmesi*. Oniki Levha Yayınları, 2021.

Umut Yertüm. "Değiştirilemez Tokenler (NFTS) Çağında Mülkiyet İlişkisi ve Servet Eşitsizliğini Yeniden Düşünmek". *İstanbul İktisat Dergisi* 73, sy. 1 (2023): 1. https://doi.org/10.26650/ISTJECON2022-1252403.

United Nations Commission On International Trade La. *Taxonomy of Legal Issues Related to the Digital Economy*. United Nations, 2023. https://doi.org/10.18356/9789213585054.

Uriel Feige, Amos Fiat, ve Adi Shamir. "Zero-Knowledge Proofs of Identity". *Journal of Cryptology* 1, sy. 1 (1988): 77-94. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/BF02351717.

US Security Exchange Comission Strategic Hub for Innovation and Financial Technology. *Framework for "Investment Contract" Analysis of Digital Assets*. (Online), 2019. https://www.sec.gov/about/divisions-offices/division-corporation-finance/framework-investment-contract-analysis-digital-assets.

"USDe Overview | Ethena". 15 Aralık 2025. https://docs.ethena.fi/solution-overview/usde-overview.

Usha R. Rodrigues. "Law and the Blockchain". *Iowa Law Review* 107, sy. 2 (2019): 679-729.

"Vaiot Whitepaper". t.y. Erişim 26 Nisan 2026. https://drive.google.com/file/u/0/d/1eUqbhPvWqxjljpv_NPKTzcDjIPdK7KOP/view?usp=drive_link&pli=1&usp=embed_facebook.

"Value Overflow Incident - Bitcoin Wiki". 09 Ekim 2024. https://en.bitcoin.it/wiki/Value_overflow_incident.

Venkateswarlu Josyula. *Treatment of Crypto Assets in Macroeconomic Statistics*. t.y.

Vergi Konseyi. *Kripto Varlıkların Vergilendirilmesi Çalışma Grubu Raporu*. Ankara: Hazine ve Maliye Bakanlığı, 2022.

Vinod Dsouza. "Cryptocurrency: 97% of All Meme Coins Are Officially Dead". *Watcher Guru*, 05 Kasım 2024. https://watcher.guru/news/cryptocurrency-97-of-all-meme-coins-are-officially-dead.

Virtuals Protocol. "Autonomous Businesses with Agent Commerce Protocol". Virtuals Protocol, 2025. https://app.virtuals.io/research/agent-commerce-protocol.

Vitalik Buterin. *Ethereum: A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform.* t.y.

———. *Ethereum White Paper: A next Generation Smart Contract & Decentralized Application Platform*. 2015, 36.

———. "Sharding FAQ". Blog. 2017. https://vitalik.eth.limo/general/2017/12/31/sharding_faq.html.

———. "Visions, Part 1: The Value of Blockchain Technology". Blog. Ethereum Foundation Blog, 2015. https://blog.ethereum.org/2015/04/13/visions-part-1-the-value-of-blockchain-technology.

Vitalik Buterin, Eric Conner, Rick Dudley, Matthew Slipper, Ian Norden, ve Abdelhamid Bakhta. "EIP-1559: Fee Market Change for ETH 1.0 Chain". Ethereum Improvement Proposals, 2019. https://eips.ethereum.org/EIPS/eip-1559.

———. "EIP-1559: Fee market change for ETH 1.0 chain". 13 Nisan 2019. https://eips.ethereum.org/EIPS/eip-1559.

W. Diffie ve M. Hellman. "New Directions in Cryptography". *Ieee Transactions on Information Theory* 22, sy. 6 (Kasım 1976): 644-54. 2737154, ss. 644-54. INSPIRE. https://doi.org/10.1109/TIT.1976.1055638.

Wang Haichao. "Exploring the Regulation of Cryptocurrencies in China - Global Regulation Based on Cryptocurrency Decentralization". Master Thesis, GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS SIAM UNIVERSITY, 2023.

Wei Zhang. "Comments on Mas Crypto Regulation Consultation Papers". SSRN Scholarly Paper Sy. 4267225. Rochester, NY, 03 Kasım 2022. https://doi.org/10.2139/ssrn.4267225.

Welcome to POAP. "Welcome to Poap". Erişim 21 Temmuz 2025. https://poap.xyz.

Weyl, Eric Glen, Puja Ohlhaver, ve Vitalik Buterin. "Decentralized Society: Finding Web3's Soul". *SSRN Electronic Journal*, çevrimiçi erken görünüm, 2022. https://doi.org/10.2139/ssrn.4105763.

"What Are the Differences Between the X, P, and C-Chains? | Avalanche Support". Erişim 23 Nisan 2024. https://support.avax.network/en/articles/6077308-what-are-the-differences-between-the-x-p-and-c-chains.

"Whitepaper/Whitepaper.Md at Master · Bnb-Chain/Whitepaper · Github". Erişim 28 Mayıs 2025. https://github.com/bnb-chain/whitepaper/blob/master/WHITEPAPER.md.

"Wipo - Search International and National Patent Collections". Erişim 09 Temmuz 2025. https://patentscope.wipo.int/search/en/result.jsf?_vid=P11-MCWBQJ-21421.

Wulf A. Kaal. "Initial Coin Offerings: The Top 25 Jurisdictions and Their Comparative Regulatory Responses". *SSRN Electronic Journal*, çevrimiçi erken görünüm, 2018. https://doi.org/10.2139/ssrn.3117224.

X (Formerly Twitter). "X'te Alex Krüger: 'Too Many Tokens. Infinite More to Come. Supply of Tokens Is Greater Than Demand. This Illustrates Why Expecting an "Alt Season" Where Everything Goes Up for an Extended Period of Time Is Misplaced. Alt Season Will Continue to Happen, But for Shorter Spans, From a Few Days to a Https://T.Co/8u9sb3wyrb' / X". 24 Ocak 2025. https://x.com/krugermacro/status/1882869287968522751.

———. "X'te Nick Szabo: '@Socrates1024 Not Satoshi, But Thank You.' / X". 04 Temmuz 2014. https://twitter.com/NickSzabo4/status/485970285254815745.

———. "X'te Vitalik.Eth: '@Cleanapp @Cryptoecongames @Fake_name1234 @Boredgenius @Vladzamfir @Nickszabo4 to Be Clear, at This Point I Quite Regret Adopting the Term "Smart Contracts". I Should Have Called Them Something More Boring and Technical, Perhaps Something Like "Persistent Scripts".' / X". 11 Ekim 2018. https://twitter.com/VitalikButerin/status/1051160932699770882.

Yağmur Nisa Aksu. "Kripto Paranın Uluslararası Ticari Sözleşmelerde Ödeme Aracı Olarak Kullanılması ve Bundan Doğan Uyuşmazlıkların Çözümü". Yüksek Lisans Tezi, Altınbaş Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 2025. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=V-oEQd0LkkqRGCXNzJWCTf2_cDVWtJlzcJ3oFEEXzKxJtdQL2CHdNklgzlVGYxZH.

Yeni Ticaret Biçimleri Merkez Bankası Dijital Parası (CBDC) Üzerine Değerlendirme Raporu. Bankacılık, Finans ve Sigortacılık Çalışma Grubu Sy. V3. Blockchain Türkiye. Türkiye Bilişim Vakfı, 2022. https://bctr.org/wp-content/uploads/2022/11/MBRaporuV03.pdf.

Yonatan Sompolinsky, Shai Wyborski, ve Aviv Zohar. "PHANTOM and GHOSTDAG: A Scalable Generalization of Nakamoto Consensus". Sy. 2018/104. Önbasım, 2018. Cryptology ePrint Archive (2018/104). https://eprint.iacr.org/2018/104.

Yonatan Sompolinsky, Yoad Lewenberg, ve Aviv Zohar. "Spectre: A Fast and Scalable Cryptocurrency Protocol". Sy. 2016/1159. Önbasım, 2016. Cryptology ePrint Archive (2016/1159). https://eprint.iacr.org/2016/1159.

Yungui Chen, Lei Yang, ve Liwei Tian. "A Study of Orphan Blocks in Public Blockchain". *2022 Ieee 2Nd International Conference on Data Science and*

Computer Application (Icdsca), 28 Ekim 2022, 220-23. https://doi.org/10.1109/ICDSCA56264.2022.9987777.

Yunus Emre Bayzan. "Hukuki Açıdan Kripto Varlıklar". Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2022.

Yunus Emre Çamurşen. "Terörizmin Finansmanı Aracı Olarak Kripto Paralar". Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2022.

Yuqi Zhao, Zhiming Song, Junrong Song, Hui Tong, Zifeng Xing, ve Rong Jiang. "A Privacy-Preserving and Secure Editable Blockchain Model for Government Data Sharing". *The Journal of Supercomputing* 81, sy. 8 (Mayıs 2025): 898. https://doi.org/10.1007/s11227-025-07388-3.

Yusuf Mansur Özer. *Kişisel Verilerin Korunmasında Blok Zinciri Modeli: Vaatler ve Hukuki Engeller*. Onikilevha Yayıncılık, 2020.

"Yükümlülüklere Uyum Rehberi: Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcılar". MASAK, 2025. https://ms.hmb.gov.tr/uploads/sites/12/2025/09/KVHS-Yukumluluklere-Uyum-Rehberi-740beebec7fb3391.pdf.

Z. Ernur Demir Abaan. *Para: Para Hukuku ve Kaynakları*. Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası, 2004.

Z. Gizem Sayın. "13.11.2020 Tarihli Antalya Bölge Adliye Mahkemesi Kararı ve Dijital Miras Kavramı". KHAS Hukuk Fakültesi Hukuk Bülteni, 2021. https://hukukbulteni.khas.edu.tr/bulten/33.

Zakwan Jaroucheh ve Baraq Ghaleb. "Crypto Assets Custody: Taxonomy, Components, and Open Challenges". *2023 Ieee International Conference on Blockchain and Cryptocurrency (Icbc)*, 01 Mayıs 2023, 1-6. https://doi.org/10.1109/ICBC56567.2023.10174959.

Zeyneb Esra Bozyel. *Blokzincir Tabanlı Dijital Varlık: Nitelikli Fikri Tapu (NFT) ve Vergilendirilmesi*. Ankara: Adalet Yayınevi, 2024.

Zeynep Esra Tarakçıoğlu. "Kripto Varlıklar ve Ceza Hukuku Sorumluluğu". *Akdeniz Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* XI, sy. II (Aralık 2021): II. https://doi.org/10.54704/akdhfd.1024708.

Zeynep Gamze Gürkan. "Kripto Paralara Yönelik Dolandırıcılık Suçu". Yüksek Lisans Tezi, Hasan Kalyoncu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 2023. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=1pwTzRXnomYf6jwqVORfUZMw7Z-avV2A8YzABBv4vwf77Kf0u3a27bB10CI1Mmv6.

Zeynep Özkan. "Akreditifte Blokzinciri ve Akıllı Sözleşmelerin Uygulanabilirliğinin Hukuki Açıdan Değerlendirilmesi". Yüksek Lisans Tezi, Galatasaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2022. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=kIrIdtdJ31bRgjb6fHvMUYBmB9PBO18RLp42xjRZBe7WQ_mvPS0VRl5LU5jmmxOb.

MAHKEME KARARLARI

AA vs. Persons Unknown Who Demanded Bitcoin, EWHC 3556 (IN THE HIGH COURT OF JUSTICE BUSINESS & PROPERTY COURTS OF ENGLAND AND WALES 13 Aralık 2019). https://www.judiciary.uk/wp-content/uploads/2022/07/AA-v-Persons-Unknown-summary-case-note-SB-amended-1.pdf.

Adana BAM, 9. HD., E. 2025/2342 K. 2025/2062 T. 15.10.2025. Erişim 11 Şubat 2026. http://www.lexpera.com.tr/ictihat/bolge-adliye-mahkemesi/adana-bam9-hd-e-2025-2342-k-2025-2062-t-15-10-2025.

Adana Bölge Adliye Mahkemesi 9. Hukuk Dairesi E. 2025/2342 K. 2025/2062 T. 15.10.2025. Erişim 31 Ocak 2026. https://lib.kazanci.com.tr/kho3/ibb/files/dsp.php?fn=is-adanabam-9hd-2025-2342.htm.

Anayasa Mahkemesi, 2010/116 E. 2011/118 K. (Anayasa Mahkemesi 21 Ekim 2011).https://normkararlarbilgibankasi.anayasa.gov.tr/Dosyalar/Kararlar/KararPDF/2011-118-nrm.pdf.

İstanbul 6. Asliye Ticaret Mahkemesi, E. 2025/320 K. 2025/286, T. 7.5.2025. Erişim 11 Şubat 2026. http://www.lexpera.com.tr/ictihat/adli-yargi-ilk-derece-mahkemeleri/istnbl-6-asliye-ticaret-mahkemesi-e-2025-320-k-2025-286-t-7-5-2025.

İstanbul 21. Asliye Ticaret Mahkemesi E. 2019/915 K. 2020/278 T. 02/07/2020. Erişim 11 Şubat 2026. https://emsal.uyap.gov.tr/#.

İstanbul BAM, 37. HD., E. 2025/1765 K. 2025/3400 T. 16.12.2025. Erişim 11 Şubat 2026. http://www.lexpera.com.tr/ictihat/bolge-adliye-mahkemesi/istanbul-bam37-hd-e-2025-1765-k-2025-3400-t-16-12-2025.

İstanbul Bölge Adliye Mahkemesi 3. Hukuk Dairesi E. 2020/1259 K. 2020/1159 T. 15.10.2020. Erişim 31 Ocak 2026. https://lib.kazanci.com.tr/kho3/ibb/files/dsp.php?fn=is-istanbulbam-3hd-2020-1259.htm.

İstanbul Bölge Adliye Mahkemesi 12. Hukuk Dairesi E. 2024/1953 K. 2024/1856 T. 19.12.2024. Erişim 31 Ocak 2026. https://lib.kazanci.com.tr/kho3/ibb/files/dsp.php?fn=is-istanbulbam-12hd-2024-1953.htm.

İstanbul Bölge Adliye Mahkemesi 12. Hukuk Dairesi E. 2025/34 K. 2025/150 T. 6.2.2025. Erişim 31 Ocak 2026. https://lib.kazanci.com.tr/kho3/ibb/files/dsp.php?fn=is-istanbulbam-12hd-2025-34.htm.

İstanbul Bölge Adliye Mahkemesi 14. Hukuk Dairesi E. 2025/733 K. 2025/824 T. 15.5.2025. Erişim 31 Ocak 2026. https://lib.kazanci.com.tr/kho3/ibb/files/dsp.php?fn=is-istanbulbam-14hd-2025-733.htm.

İzmir BAM 8. HD E 2025/2006, K. 2026/152, T. 21.01.2026. Erişim 11 Şubat 2026. https://emsal.uyap.gov.tr/#.

Yargıtay 2. Hukuk Dairesi E. 2024/2844 K. 2024/9880 T. 12.12.2024. Erişim 31 Ocak 2026. https://lib.kazanci.com.tr/kho3/ibb/files/dsp.php?fn=2hd-2024-2844.htm.

Yargıtay 2. Hukuk Dairesi E. 2025/15 K. 2025/7108 T. 10.9.2025 karar, E. 2025/15 K. 2025/7108 (Yargıtay 2. Hukuk Dairesi 10 Eylül 2025). https://lib.kazanci.com.tr/kho3/ibb/files/dsp.php?fn=2hd-2025-15.htm.

Yargıtay 11. HD E. 2016/90 K. 2016/6987 T. 23.6.2016. Erişim 11 Şubat 2026. https://lib.kazanci.com.tr/kho3/ibb/files/11hd-2016-90.htm.

Yargıtay HGK E. 2017/11-2348 K. 2019/82 T. 7.2.2019. Erişim 11 Şubat 2026. https://lib.kazanci.com.tr/kho3/ibb/files/hgk-2017-11-2348.htm.

KRİPTO VARLIK SÖZLÜĞÜ[1264]

Açık Anahtar (Public Key): "Dağıtık defter ağı üzerinden bir cüzdandan diğer bir cüzdana kripto varlık gönderilebilmesi için cüzdanı eşsiz bir şekilde adresleyen anahtardır."

Adres: "Dağıtık defter ağındaki, kripto varlık hesaplarını ve akıllı sözleşmeleri tekil olarak tanımlayan karakter dizisidir."

Ağlar Arası Geçiş Sistemleri (Cross Domain Solutions): "Soğuk cüzdanın izole edilmiş bileşenlerinin bulunduğu ağ ile internete bağlı bileşenlerin yer aldığı ağ arasında, sadece belirli verilerin geçişini sağlamak amacıyla elektronik yöntemlerle veri iletim kontrolü sağlayan sistem ve süreçlerdir (teknik hava boşluğu olarak da değerlendirilebilir)."

Akıllı Sözleşme / Kontrat (Smart Contract): "Dağıtık defter teknolojisi üzerinde çalışan, önceden belirlenmiş koşulların gerçekleşmesiyle otomatik olarak yürütülen ve düğümler tarafından doğrulanan yazılım kodudur."

Aktif Olmayan Soğuk Cüzdan: "İlklendirilen ve cüzdan adresleri oluşturulan ancak bu adreslerdeki kripto varlıkların transfer edilebilmesi için cüzdanı işleten KVHS'nin belirlediği ek işlemlerin, şartların ve prosedürlerin yerine getirilmesi gereken soğuk cüzdanlardır."

Ana Anahtar (Master Key): "İlklendirmede güvenli donanım modülü kullanılarak oluşturulan, güvenli donanım modülünde tutulan ve diğer tüm anahtarların güvenliğini sağlayan anahtardır."

Ayrık Hesap (Segregated Account): "Yalnızca bir müşteri için oluşturulan ve sadece o müşteriye ait kripto varlıkların saklandığı hesap türüdür."

Bağımsız Denetim: "Kripto varlık hizmet sağlayıcıların bilgi sistemlerinin ve süreçlerinin, yetkili bağımsız denetim kuruluşlarınca mevzuata uygunluk, etkinlik ve güvenlik açısından denetlenmesidir."

[1264] Tırnak içinde yer alan tanımlar mevzuatta yer alan tanımlardır.

Blok (Block): Belirli bir zaman diliminde gerçekleşen işlemlerin bir araya getirilip kriptografik olarak mühürlendiği, kendinden önceki bloğun özetini (hash) barındırarak zincire eklenen ve defterin tarihçesini oluşturan veri kümesidir.

Blokzincir (Blockchain) Merkezi bir otoriteye ihtiyaç duymadan, verilerin bloklar halinde şifrelenerek saklandığı, her bloğun bir öncekine matematiksel bağ ile bağlandığı, değiştirilemez ve şeffaf yapıda işleyen dağıtık defter teknolojisi türüdür.

Borsa: bkz. Platform.

Cüzdan (Wallet): "Kripto varlıkların transfer edilebilmesini ve bu varlıkların ya da bu varlıklara ilişkin özel ve açık anahtarların çevrim içi veya çevrim dışı olarak depolanmasını sağlayan yazılım, donanım, sistem ya da uygulamalardır."

Cüzdan Erişim Denetimi: "Transfer emirlerinin yetkili kullanıcılar tarafından verildiğinin ve onaylandığının doğrulanması ile sürecin Kurul düzenlemelerine, kripto varlık hizmet sağlayıcılarının belirlediği politikalara ve ilgili Tebliğ uyarınca imzalanan saklama sözleşmesine uygun olarak yürütüldüğüne ilişkin kontrollerin tamamıdır."

Çatallanma (Fork): "Kripto varlık ağında, geçici olarak birden fazla geçerli blok üretilmesi veya ağdaki protokol kurallarının değiştirilmesi sonucu, bazı düğümlerin güncellenmiş kurallarla devam ederken bazılarının eski kurallarla işlemeye devam etmesiyle ağın kalıcı olarak ayrışmasıdır."

Çok Faktörlü Kimlik Doğrulama: "Kimlik doğrulama işleminin; kişinin bildiği, kişinin sahip olduğu veya kişinin biyometrik karakteristiğine dayalı doğrulama faktörleri arasından iki veya daha fazla farklı faktörün kullanılarak gerçekleştirilmesidir."

Çok Taraflı Eşik Kriptografisi: "Kripto varlığın kontrolünü sağlayan özel anahtarın kriptografik yöntemler kullanılarak birden fazla taraf arasında paylaştırılmasını sağlayan, belirlenmiş sayıda tarafın işlem yapması ile kripto varlık transferinin imzalaması ve sair faaliyetlerin gerçekleşebildiği tekniklerdir."

Çoklu İmza (Multi-Signature): "Kripto varlık transferlerinin geçerli sayılabilmesi için birden fazla yetkilinin özel anahtarlarıyla imza atma-

sının mümkün olduğu ve birden fazla imza atıldığının dağıtık defter düğümlerinde kontrol edildiği, tek bir kişinin işlem yapmasını engelleyen güvenlik mekanizmasıdır."

Dağıtık Defter Ağı: "İşlemlerin bir uzlaşma mekanizmasıyla doğrulanarak kaydedildiği ve bu kayıtların düğümler arasında senkronize şekilde tutulduğu, merkezi olmayan bilgi işlem yapısıdır."

Dağıtık Defter Entegrasyonu: "Kripto varlık hizmet sağlayıcı kuruluşların müşterilerine sundukları kripto varlık hizmetleri kapsamında, kuruluşa ait bilgi sistemlerinin kripto varlıkların dağıtık defter ağları ile etkileşmelerini sağlayan entegrasyonlardır."

Dağıtık Defter Teknolojisi (DLT): "İşlem kayıtlarının ve durum verilerinin, dağıtık işleme ve depolama olanağı sağlanarak merkezi bir otoriteye ihtiyaç duyulmaksızın; eş katılımcıların işlettiği düğümlerden oluşan bir ağ tarafından mutabakatla doğrulandıktan sonra yine düğümlerde kopyalarının tutulduğu teknolojidir."

DAO (Merkeziyetsiz Otonom Organizasyon): Karar alma süreçlerinin ve yönetim kurallarının akıllı sözleşmelere kodlandığı, hiyerarşik bir yönetim organı yerine token sahiplerinin oylarıyla yönetilen, hukuki statüsü belirsiz olmakla birlikte adi ortaklık veya sui generis bir yapı arz eden organizasyonlardır.

DeFi (Merkeziyetsiz Finans): Geleneksel finansal aracıları (bankalar, borsalar) devreden çıkararak, finansal işlemlerin (kredi, takas, sigorta) blokzincir üzerindeki akıllı sözleşmeler aracılığıyla otomatik ve protokole dayalı olarak gerçekleştirildiği ekosistemdir.

Dijital İmzalama Özel Anahtarı: "Kripto varlık hizmet sağlayıcı kuruluş yetkililerinin kimliklerini doğrulamak üzere kullandıkları mobil cihaz, akıllı kart ve benzeri ekipmanlarda üretilen, tutulan ve kullanılan imza anahtarıdır."

Dijital İmzalama Sertifikası: "Kripto varlık hizmet sağlayıcı kuruluş yetkililerinin kimliklerini doğrulamak amacıyla kullanılan dijital imzalama özel anahtarına karşılık gelen açık anahtarın, açık anahtar altyapısı kapsamında sertifikalandırılmasıdır."

Düğüm (Node): "Dağıtık defter ağına katılan, dağıtık defterin tamamını veya bir kısmını saklayan ve işlemleri doğrulayan bağımsız bir yazılım veya cihazdır."

Düğüm Hizmet Sağlayıcı: "İşlemlerin dağıtık defter ağına gönderilmesi, sonuçlarının takibi, ağ ücretlerinin hesaplanması ve benzeri hizmetleri sunmak amacıyla, dağıtık defterin tamamını veya bir kısmını farklı roller veya doğrulama düzeylerinde işleyerek veya depolayarak ağdaki düğümlere kesintisiz erişim hizmeti sağlayan aracı kuruluşlardır."

Eşik Kriptografisi: "İmzalama, yedekten kurtarma ve benzeri işlemlerin, önceden belirlenmiş asgari sayıda (veya daha fazla) katılımcının işlem yapmasıyla ortaklaşa gerçekleştirilmesini sağlayan kriptografik mekanizmalardır."

Gayri Maddi Varlık: "...değer veya hak ifade edebilen gayri maddi varlıklardır."

Gizlilik Tabanlı Kripto Varlık (Privacy Coin): "Gönderici, alıcı ve işlem tutarı gibi bilgilerin blokzincir üzerinde gizlendiği, işlemlerin takibini zorlaştıran kripto varlık türüdür."

Güvenli Donanım Modülü (HSM): "Kriptografik anahtarların üretiminden kullanımdan kaldırılmasına kadar yaşam döngüsü boyunca korunması, özel anahtarların harici veri tabanında saklanması için şifrelenmesi ve yedeklenmesi gibi işlemlerin; güvenli başlatma, kurcalama ve yetkisiz erişim gibi tehditlere karşı fiziksel ve teknik önlemlerle güçlendirilmiş yazılım ve donanım bileşenleriyle oluşturulan güvenli bir ortamda yapıldığı modüldür."

Güvenli Ortam (Secure Enclave): "Aynı işlemci ve ortak hafıza kaynaklarını kullanan yazılımlar arasında kritik verilerin güvenli işlenmesi ve saklanmasını sağlamak amacıyla fiziksel ve/veya mantıksal güvenlik mekanizmaları kullanılarak oluşturulan izole ortamdır."

Güvenlik Sınırı: "Cüzdan bileşenlerinin, kripto varlık hizmet sağlayıcının idari, teknik ve fiziksel bilgi güvenliği kontrolleriyle korunduğu ve bu bileşenlerin dış bileşen ve sistemlerle iletişiminin, güvenli protokoller veya güvenliği test edilmiş mekanizmalarla sağlandığı fiziksel/mantıksal bölge sınırlarıdır."

Hash (Özet) Fonksiyonu: Herhangi bir boyuttaki veriyi (girdiyi), matematiksel algoritmalarla sabit uzunlukta ve benzersiz bir karakter dizisine (çıktıya) dönüştüren; verinin değiştirilmediğini (bütünlüğü) kanıtlamaya yarayan tek yönlü şifreleme işlemidir.

Hava Boşluğu (Physical Airgap): "Güvenli donanım modül ve modülü yöneten sunucu vb. soğuk cüzdan bileşenlerinin bulunduğu ağın, soğuk cüzdanın diğer bileşenlerinin bulunduğu ağlardan fiziksel olarak izole edilerek veri geçişinin kontrollü olarak manuel yöntemlerle sağlandığı süreç ve mekanizmalardır."

Havuz Hesabı (Omnibus): "Birden fazla müşterinin kripto varlıklarının ortak bir adreste bileşik olarak tutulduğu hesap türüdür."

Hizmet Tokenı (Utility Token): Yatırım amacı gütmekten ziyade, belirli bir platform, uygulama veya ekosistem içerisindeki bir ürüne veya hizmete erişim hakkı sağlayan; fonksiyonel fayda odaklı kripto varlıklardır.

İşlem Emri: "Müşteri tarafından ilgili KVHS'ye verilen; kripto varlık transferi, kripto varlık çekim adres değişikliği ve benzeri taleplerdir."

İşlem Ortamı: "Platform nezdinde kripto varlıklara ilişkin müşteri emirlerinin diğer emirlerle eşleştirildiği ortamdır."

Koruma Profili: "Ortak Kriterler değerlendirmesine tabi tutulacak sıcak/soğuk cüzdan altyapılarında kullanılan ürünlere yönelik hazırlanacak güvenlik gereksinimlerini tanımlayan dokümandır."

Kriptografik İlklendirme (Key Ceremony): "Kripto varlıklara ilişkin özel anahtarlar ve bu anahtarların üretiminde kullanılan tohum değerlerinin korunmasını sağlayan ana anahtarların, güvenilir bir ortamda ve yetkililerin gözetimi altında, güvenli bir şekilde kayıt altına alınarak oluşturulması ve yedeklenmesi sürecidir."

Kripto Varlık: "Dağıtık defter teknolojisi veya benzer bir teknoloji kullanılarak elektronik olarak oluşturulup saklanabilen, dijital ağlar üzerinden dağıtımı yapılan ve değer veya hak ifade edebilen gayri maddi varlıklardır."

Kripto Varlık Hizmet Sağlayıcı (KVHS): "Platformları, kripto varlık saklama hizmeti sağlayan kuruluşları ve Kanuna dayanılarak yapılacak düzenlemelerde kripto varlıkların ilk satış ya da dağıtımı dâhil olmak üzere kripto varlıklarla ilgili olarak hizmet sağlamak üzere belirlenmiş diğer kuruluşları ifade eder."

Kripto Varlık Kilitleme (Staking): "Akıllı kontratlar veya benzeri teknik mekanizmalar aracılığıyla, müşteri kripto varlıklarının belirli bir

süre için dağıtık defter ağında mislen iade edilmek üzere kilitli tutularak müşteriye fayda sağlayan işlemlerdir."

Kripto Varlık Saklama Hizmeti: "Platform müşterilerinin kripto varlıklarının veya bu varlıklara ilişkin cüzdandan transfer hakkı sağlayan özel anahtarların saklanması, yönetimi veya Kurulca belirlenecek diğer saklama hizmetleridir."

Kritik Yazılım: "Güvenli donanım modüllerini yöneten, kripto varlık transfer imzalama öncesinde cüzdan erişim denetimi kontrollerini yapan ve güvenli ortamda çalışan yazılımlar ile ağlar arası geçiş mekanizmalarıdır."

Kurum Kaydi Sistemi: "Dağıtık defter ağına işlenmeyen, platformun işlem platformu/işlem defteri/emir defteri ve muhasebe sisteminde yer alan kayıtları ifade eder."

Madencilik (Mining): Dağıtık defter teknolojisinde, yüksek işlemci gücü kullanılarak kriptografik bulmacaların çözülmesi, işlemlerin doğrulanarak yeni blokların zincire eklenmesi ve bunun karşılığında ağ protokolü tarafından yeni üretilen kripto varlıklarla ödüllendirilmesi sürecidir; hukuken bir "aslen kazanım" (occupatio) yöntemidir.

Merkeziyetsiz Finans (DeFi): Geleneksel finansal aracıları (bankalar, borsalar) devreden çıkararak, finansal işlemlerin (kredi, takas, sigorta) blokzincir üzerindeki akıllı sözleşmeler aracılığıyla otomatik ve protokole dayalı olarak gerçekleştirildiği ekosistemdir.

Merkeziyetsiz Otonom Organizasyon (DAO): Karar alma süreçlerinin ve yönetim kurallarının akıllı sözleşmelere kodlandığı, hiyerarşik bir yönetim organı yerine token sahiplerinin oylarıyla yönetilen, hukuki statüsü belirsiz olmakla birlikte adi ortaklık veya sui generis bir yapı arz eden organizasyonlardır.

Mutabakat Mekanizması (Consensus Mechanism): Merkezi bir otoritenin bulunmadığı ağlarda, defterin güncel durumu ve işlemlerin geçerliliği üzerinde tüm katılımcıların aynı fikirde olmasını sağlayan (İş İspatı/PoW, Pay İspatı/PoS gibi) protokol kurallarıdır.

Nitelikli Fikri Tapu (NFT) Mevzuat (SPK İlke Kararı): "Dijital varlıkların temsilini ve sahipliğini kaydetmek için kullanılan, misli olmayan (birbiriyle değiştirilemeyen) ve benzersiz nitelikteki kripto

varlıklardır.” Yazarın Tanımı: Değiştirilemez ve bölünemez nitelikte olan, dijital veya fiziksel bir varlığın sahiplik sertifikasını temsil eden "parça borcu" niteliğindeki eşsiz kripto varlıklardır.

Onaylı Adres Listesi (Whitelist): “Sadece belirlenmiş çekim adreslerine kripto varlık transferine izin veren listedir.”

Taşıyıcı (Oracle): Blokzincir dışındaki (off-chain) gerçek dünya verilerini blokzincir ağına (on-chain) ve akıllı sözleşmelere güvenilir bir şekilde aktaran, dış dünya ile zincir arasındaki veri köprüleridir.

Özel Anahtar (Private Key): “Cüzdanlardan transfer hakkı sağlayan gizli anahtarlardır.” Yazarın Tanımı: Kripto varlık cüzdanına erişimi ve varlıklar üzerinde tasarruf yetkisini sağlayan, dijital imza oluşturmaya yarayan ve hukuken zilyetliğin/hakimiyetin temel göstergesi olan gizli şifredir.

Platform: “Kripto varlık alım satım, ilk satış ya da dağıtım, takas, transfer, bunların gerektirdiği saklama ve belirlenebilecek diğer işlemlerin bir veya daha fazlasının gerçekleştirildiği kuruluşlardır.”

Politika Kontrolü: “Tebliğlere, Kurul prensip kararlarına, müşterilerle yapılan sözleşmelere ve tanımlanmış kurallara (özel anahtar ile işlem yapma, yetkili kimlik doğrulama vb.) uyumun denetlenmesidir.”

Proje Sahibi: “Bir kripto varlığın üretilmesi amacıyla proje geliştiren gerçek veya tüzel kişi ya da kişilerdir.”

Saklama Kuruluşu: “Kripto varlık saklama hizmetinde bulunmak üzere Kurulca yetkilendirilmiş kuruluştur.”

Sıcak Cüzdan (Hot Wallet): “Kripto varlık hizmet sağlayıcıların, müşterilerinin kripto varlık transferlerini karşılamak için kullandıkları, internete bağlı olan ve soğuk cüzdan özelliği göstermeyen cüzdan teknolojisidir.”

Soğuk Cüzdan (Cold Wallet): “Kripto varlığın kontrolünü sağlayan anahtarların fiziksel, idari ve teknik bilgi güvenliği kontrolleri ile korunduğu, işlem onaylama ve imzalama gibi kritik işlemlerin yetkili personel müdahalesiyle fiziki veya teknik hava boşlukları ile internetten izole edilmiş ortamlarda yapılmasına olanak sağlayan cüzdan teknolojisidir.”

Stable Kripto Varlık (Stablecoin): "Fiyat istikrarını sağlamak amacıyla değeri itibari paralara veya başka varlıklara endekslenen kripto varlıklardır."

Teknik Doküman / Makale (Whitepaper): Bir kripto varlık projesinin amacını, kullandığı teknolojiyi, arz miktarını, yol haritasını ve kurucu ekibini detaylandıran; yatırımcılar için bir bilgilendirme metni içeren proje izahnamesidir.

Token (Token): "Kendine ait bir dağıtık defter ağı bulunmaksızın, mevcut bir dağıtık defter teknolojisi üzerinde akıllı sözleşmeler yardımıyla oluşturulan, belirli bir ekosistem içinde değer, hizmet veya hakkı temsil eden kripto varlıklardır."

Transfer: "Cüzdanlarda bulunan kripto varlıkların dağıtık defter teknolojisi üzerinden başka cüzdanlara aktarımıdır."

Yetkili (Yetkili Kullanıcı): "İşlem emri vermek, politikalar gereği işlemi kontrol edip onaylamak, politika tanımlamak ve güncellemek, özel anahtarla yapılan işlemleri tetiklemek gibi kritik işlemleri yapma yetkisine sahip müşteri ve/veya kripto varlık hizmet sağlayıcı personelidir."

Yönetim Tokenı (Governance Token): Sahibine, ilgili blokzincir projesinin veya merkeziyetsiz organizasyonun (DAO) geleceği, güncellemeleri ve hazine yönetimi gibi konularda oy kullanma ve karar mekanizmasına katılma hakkı veren kripto varlıklardır.

Zaman Damgası (Timestamp): Bir verinin veya işlemin belirli bir tarihte ve saatte gerçekleştiğini kanıtlayan, blok başlıklarına eklenen ve hukuki uyuşmazlıklarda işlemin anını ispata yarayan kriptografik kayıttır.

EXTENDED ABSTRACT

I. Introduction and Central Thesis

The proliferation of crypto assets has confronted legal systems with a structural problem that cannot be resolved through familiar doctrinal categories. Existing scholarship and legislation, both in Türkiye and elsewhere, have largely tended to confine crypto assets within a single legal pigeonhole — variously characterised as commodity, currency, security, computer code, or sui generis intangible — and to derive the applicable rules from that single qualification. In our view, this monolithic approach is the principal obstacle to a coherent legal treatment of the crypto-asset phenomenon. It is also empirically untenable: as of the date of writing, more than 35 million crypto-asset projects have been deployed across multiple distributed-ledger architectures, encompassing functions ranging from monetary substitutes to representations of personality rights, from financial-market instruments to governance instruments of decentralised autonomous organisations (DAOs).

The central thesis of this study is that crypto assets do not and cannot possess a single legal nature. Each asset must instead be assessed in concreto according to (i) the technical structure of the underlying code, (ii) the issuer's purpose, and (iii) the will of the parties; the applicable rules must be determined accordingly. From this premise, the thesis develops a three-dimensional taxonomy — purposive, technical and legal — capable of accommodating the entire spectrum of existing and prospective crypto assets, and analyses the effects of that taxonomy on the law of obligations under Turkish private law.

This extended abstract sets out, in summary form, the analytical framework, the three-dimensional taxonomy, the principal substantive findings, the position adopted under Turkish law in the wake of Law No. 7518, and the recommendations addressed to the legislator. The English translations of the principal classification tables are reproduced below for the benefit of comparative-law scholarship.

II. Theoretical Framework: Wet Rules and Dry Rules

The study adopts and develops Nick Szabo's distinction between "wet rules" — the traditional, interpretation-based, sanction-dependent norms of state law — and "dry rules" — deterministic, code-based, self-executing instructions inscribed on a distributed ledger. Crypto assets are, by their nature, situated at the intersection of these two normative orders. The thesis rejects two extreme positions: on the one hand, the conservative view that dry rules are nothing more than an unlawful encroachment upon legal authority; on the other, the techno-utopian view that "code is law" and that classical legal doctrine has thereby been rendered obsolete. Both positions, in our view, misapprehend the relationship.

Dry rules are, instead, conceptualised here as a new modality of wet rules — an evolutionary form of law adapted to a digital, decentralised infrastructure. The methodological consequence of this conceptualisation is decisive: the inquiry must proceed from the wet-rules vantage point, asking how dry-rule instantiations (i.e., crypto assets and on-chain transactions) map onto traditional legal institutions, rather than the reverse. Approaching the question in the opposite direction — privileging code over doctrine — produces qualitative voids that wet-rule systems cannot fill. The thesis insists, in this respect, that the principle pacta sunt servanda is gravely jeopardised when proxy architectures (notably the Universal Upgradeable Proxy Standard, ERC-1822, and the Diamond Standard, ERC-2535) allow ostensibly immutable code to be unilaterally rewritten by its developers.

III. Methodology, Limitations and Originality

The methodological approach is doctrinal but pluralistic. Deductive reasoning is combined with comparative-law mapping (the four regulatory waves identified below) and with the taxonomic method drawn from analytical jurisprudence. Particular attention is paid to teleological interpretation, which inevitably bridges de lege lata and de lege ferenda assessments. The legitimate uses of artificial-intelligence-assisted tools have been confined to literature search and translation; substantive legal analysis is the sole responsibility of the author.

The study confines itself to private law, with brief excursions into public-law questions only where indispensable. A further self-imposed limita-

tion is that the thesis does not purport to enumerate every possible crypto-asset category — given the empirical scale of the phenomenon, exhaustive enumeration is a logical impossibility. Originality is claimed in three respects: (a) the construction of a three-dimensional taxonomy capable of accommodating the entire spectrum of crypto assets, including categories engaging personality rights such as soulbound tokens (SBTs); (b) the demonstration that, under Turkish law, the umbrella concept of "intangible asset" (gayri maddi varlık) introduced by Law No. 7518 marks the beginning, and not the end, of legal qualification; and (c) the formulation of concrete normative recommendations on the lacunae that remain to be addressed.

IV. The Three-Dimensional Taxonomy

The second chapter of the thesis develops a three-dimensional taxonomy in which any given crypto asset can be located simultaneously along three axes: (i) a purposive/sectoral axis, which asks what function the asset performs in economic and social life; (ii) a technical axis, which asks how the asset is constructed in code; and (iii) a legal axis, which asks how the asset and its on-chain operations map onto the doctrinal categories of private law. The intersection of these three axes determines the applicable legal regime in any concrete case. The core of the thesis's contribution is that none of the three axes alone suffices: the same purposive function (e.g., payment) may be discharged by technically and legally distinct assets, and conversely, technically identical tokens may discharge legally distinct functions depending on the parties' will and the issuer's purpose.

1. Purposive (Sectoral / Use-Oriented) Taxonomy

The purposive taxonomy classifies crypto assets according to the function they perform in economic and social life. It is intentionally inclusive of niche use-cases and concludes with a residual class for emerging functions, in recognition of the fact that any closed enumeration would be obsolete by the date of publication. Coverage extends across nine macro-categories, the principal sub-types of which are reproduced in Table 2. A market-capitalisation threshold of USD 1,000 is used to filter out the long tail of valueless assets without excluding genuinely novel use-cases.

Table 2 - Purposive (Sectoral / Use-Oriented) Taxonomy of Crypto Assets

Tier I — Macro Category	Tier II — Sectoral Function	Tier III — Representative Sub-Types
Economic	Payment-purpose assets	Stablecoins (fiat-collateralised, crypto-collateralised, asset-referenced, algorithmic); cryptocurrencies and utility tokens; deflationary or inflation-resistant assets; central-bank digital currencies (CBDCs).
	Financial-market instruments	Tokenised securities classified by trading stage (primary/secondary), by organisational form (exchange/OTC), by maturity (money market/capital market) and by settlement time (spot/derivative).
	Insurance	Parametric on-chain insurance, mutualised risk pools, and reinsurance tokens.
Privacy & Personality Rights	Identity & confidentiality assets	Privacy coins; mixers; zero-knowledge identity tokens; decentralised identifiers (DID); soulbound credentials linked to personality rights.
Association & Governance	Collective decision-making	DAO governance tokens; voting tokens; quadratic-voting credits; reputation tokens; tokenised membership and proxy-delegation instruments.
Entertainment & Art	Cultural, gaming and creative assets	NFTs as access tickets to off-chain artworks; in-game items and currencies; play-to-earn assets; metaverse land; collectibles; royalty tokens.
Law	Legal-technology assets	Notarisation tokens; on-chain dispute-resolution stakes (e.g., decentralised arbitration); regulatory-compliance tokens; tokenised legal services.
Social Welfare	Redistributive and humanitarian assets	Universal-basic-income tokens; charity and aid-distribution tokens; disaster-relief and impact tokens.
Digitalisation	Digital-twin and representational assets	Tokens representing real-world assets (RWA): real estate, commodities, intellectual-property rights, supply-chain items, carbon credits, environmental certificates.
Decentralisation & Infrastructure	Network and protocol assets	Layer-1 and Layer-2 tokens; oracle tokens; decentralised-storage tokens (e.g., Filecoin, Arweave); bandwidth and computation tokens; bridge tokens; restaking instruments.
Future / Residual	Sui generis or emerging classes	Asset categories not yet crystallised in practice; open-ended residual class to accommodate technological evolution.

It must be emphasised that the purposive classification is not, of itself, dispositive of legal nature. A token formally classified as a "utility" token may, where used to access an unlawful service, constitute consideration for an imperfect obligation under Turkish Code of Obligations (Türk Borçlar Kanunu, "TBK") principles; the same token used as consideration in a different contract will not so qualify. The purposive taxonomy thus operates as a litmus test that informs, but does not determine, legal qualification.

2. Technical (Technological) Taxonomy

The technical taxonomy moves beyond the popular but legally insufficient "coin / token" dichotomy. From a private-law standpoint, no operative difference exists between a value-transfer effected by a native coin and one effected by a smart-contract-based token: both ultimately produce a state change on a distributed ledger. The legally salient question is rather what data the on-chain transaction carries and what the smart contract — which functions as the asset's "constitution" — instructs. On this premise, the technical taxonomy analyses four constitutive elements of any on-chain transaction: the transacting address (the source of authority), the counterparty (the direction of the legal relationship), the transaction payload (the content and the instruction), and the smart-contract standards that shape these elements. The principal sub-categories are summarised in Table 3.

Table 3 - Technical (Technological) Taxonomy of Crypto Assets

Classifying Criterion	Sub-Class	Description and Legal Significance
By underlying distributed-ledger technology	Blockchain (UTXO / account-based); DAG-based ledgers; distributed-storage chains; multi-chain architectures; per-user chains	Determines the global state-update model, finality conditions, and the technical possibility of seizure, freezing, or rollback.
By the transacting account — number of signatures	Single-signature; multi-signature (m-of-n); threshold-cryptographic	Affects the attribution of will, the locus of control, and the rules on joint ownership and representation.
By the transacting account — authority and access permission	Externally-owned accounts (EOA); contract accounts; permissioned/whitelisted accounts; abstracted accounts (ERC-4337)	Determines whether the asset can express legal intent on its own (cf. ERC-1271), and the locus of liability for on-chain conduct.

Classifying Criterion	Sub-Class	Description and Legal Significance
By the counterparty and nature of the transaction	Peer-to-peer; peer-to-contract; contract-to-contract	Bears on whether the relationship is a typical bilateral obligation, a relationship with a self-executing legal artefact, or an inter-machine interaction requiring legal attribution.
By the content of the transaction	(a) Transfer transactions	Plain value transfers; legally analogous to traditional payment or assignment depending on the underlying right.
	(b) Issuance transactions (coinbase / mint)	Original acquisition by mining, validation, or contractual minting; legally analogous to original modes of acquisition.
	(c) Smart-contract calls — functional codes	Mint / burn / transfer / pause / blacklist / freeze / rescueTokens / sweep / proxy-upgrade functions: each carries distinct legal consequences for ownership absoluteness, censorship-resistance, and good faith.
	(d) Smart-contract calls — token issuance	Tokens governed by recognised standards (see Table 5), each producing a distinct legal profile.
	(e) Other on-chain data	Memos, oracle inputs, metadata, timestamps; not assets in themselves but evidentiary or procedurally significant (e.g., for due-date determination).

Functional codes deserve particular emphasis. Functions such as blacklist, freeze, pause, rescueTokens and sweep — together with proxy-architecture upgrade patterns — confer upon contract owners powers that, under classical doctrine, would be reserved to public authority. In our view, where such functions exist, the asset cannot be analysed as a stable bundle of absolute rights without further inquiry: it is, until the function is provably renounced, a contingent right whose absoluteness depends upon the issuer's continued forbearance. We submit that supervisory authorities should treat such functions as mandatory disclosure items and apply a "nudge"-style warning regime to retail-traded crypto assets carrying them.

3. Legal Taxonomy

The legal taxonomy looks at crypto assets through the lens of established private-law institutions. It poses the question not as "what is a crypto asset, in legal terms?" but rather as "what range of legal solutions does private law offer in the face of crypto assets?" This re-framing is es-

sential: an exhaustive ex ante qualification is, on the thesis's premises, impossible, while a structured mapping of available doctrinal categories is both possible and useful. The taxonomy integrates classical doctrines on legal personality, absolute and relative rights, asset and personality interests, modes of acquisition, and liability for damage. Its main branches are presented in Table 4.

Table 4 — Legal Taxonomy of Crypto Assets and On-Chain Transactions

Doctrinal Branch	Sub-Category	Position of Crypto Assets
As subjects of rights (legal personality)	Natural persons; legal persons (corporations, foundations, associations); DAOs and on-chain analogues	Crypto assets cannot themselves be natural persons; whether DAOs or other token structures may be granted legal personality is a de lege ferenda question. Comparative-law solutions register DAOs as LLCs or foundations rather than recognising on-chain personality.
Within private-law right categories — by enforceability	Absolute rights (erga omnes); relative rights (inter partes)	Native coins and tokens with exclusive private-key control approximate absolute rights; contract-based claims encoded on-chain remain relative rights enforceable only against the counterparty.
Within private-law right categories — by economic character	Asset rights (malvarlığı hakları); personality rights (kişi varlığı hakları)	Most crypto assets fall within asset rights; soulbound tokens and identity-bound credentials may engage personality rights and benefit from non-pecuniary protection.
Within private-law right categories — by usage authority	Right of use; right of fruits; right of disposition	Smart-contract permissions (read, write, mint, transfer, burn, governance) operationalise classical sub-rights of ownership in code-form.
Within private-law right categories — by independence	Principal rights; ancillary rights	Wrapped, derivative and synthetic tokens characteristically constitute ancillary rights dependent on a principal underlying asset.
Within private-law right categories — by usage effect	Constitutive rights; declaratory rights; rights of formation	Governance votes are typically rights of formation; staked or burnt tokens may operate as constitutive acts altering legal positions.
As legal events, acts and transactions	Legal events; legal acts; juridical transactions	On-chain operations (transfer, burn, contract call) may qualify, depending on intent and legal effect, as factual events, legal acts, or unilateral or bilateral juridical transactions.
By mode of acquisition	Original acquisition; derivative acquisition	Mining, validation, airdrop and minting fall within original acquisition; on-chain transfers and assignments fall within derivative acquisition with implications for warranty, defect and chain-of-title issues.

Doctrinal Branch	Sub-Category	Position of Crypto Assets
By liability for on-chain damage	Fault-based liability; strict (risk-based) liability	Crypto-Asset Service Providers (KVHS) bear strict liability under Turkish law for losses arising from the operation of information systems. Protocol-level vulnerabilities raise distinct causation questions.

Two qualifications are necessary. First, the legal taxonomy is critical of the unconditional characterisation of soulbound tokens as personality rights: SBTs, in our view, are not the personality interest itself but a digital representation of it, and granting personality status to the token risks an unwarranted extension of legal subjectivity. Second, the taxonomy is critical of holistic accounts that treat the entire blockchain network as a simple partnership (adi ortaklık). Such accounts overlook the structural absence of human will at the level of validating nodes and miners — entities whose participation is a function of code execution, not of contractual intention — and produce indeterminate conflict-of-laws results.

V. Token Standards as a Constitutive Element

Special analytical weight is reserved for token standards, since the technical specification of a token operates as the de facto constitution of that asset and largely determines its legal contours. As of the date of writing, twenty-one Ethereum token standards have reached final status; the relationships among them are summarised in Table 5. Six structural archetypes can be distinguished — ERC-20 and its derivatives, ERC-721 and its derivatives, ERC-1155, ERC-3643 (T-REX), the key-bound family (ERC-6808 and ERC-6809), and ERC-7837 (diffusive tokens) — to which a seventh type, soulbound tokens (SBTs), must be added by virtue of the legal salience of non-transferability.

Table 5 - Inter-Relationship of Final-Status Token Standards

#	EIP No.	Title	Relationship / Feature
1	20	Token Standard	Base fungible-token archetype
2	721	Non-Fungible Token Standard	Base non-fungible archetype
3	777	Token Standard	Improvement upon ERC-20
4	1155	Multi Token Standard	Hybrid fungible + non-fungible in one contract
5	1363	Payable Token	Improvement upon ERC-20
6	3525	Semi-Fungible Token	ERC-721 sub-type
7	3643	T-REX — Token for Regulated Exchanges	Compliance-aware token for regulated markets
8	4519	Non-Fungible Tokens Tied to Physical Assets	ERC-721 sub-type
9	5023	Shareable Non-Fungible Token	ERC-721 sub-type
10	5192	Minimal Soulbound NFTs	ERC-721 sub-type with non-transferability
11	5484	Consensual Soulbound Tokens	ERC-5192 sub-type
12	5507	Refundable Tokens	Extension across ERC-20, ERC-721 and ERC-1155
13	5528	Refundable Fungible Token	Improvement upon ERC-20
14	5773	Context-Dependent Multi-Asset Tokens	ERC-721 sub-type
15	605	Parent-Governed Nestable Non-Fungible Tokens	ERC-721 sub-type
16	6239	Semantic Soulbound Tokens	ERC-5192 sub-type
17	6808	Fungible Key-Bound Token	Key-bound archetype
18	6809	Non-Fungible Key-Bound Token	Key-bound archetype
19	6982	Efficient Default Lockable Tokens	ERC-721 sub-type
20	7007	Verifiable AI-Generated Content Token	ERC-721 sub-type
21	7743	Multi-Owner Non-Fungible Tokens	ERC-721 sub-type
22	7837	Diffusive Tokens	Distinct archetype

ERC-20-family tokens are transferable, divisible and fungible — features that align them functionally with money. ERC-721-family tokens are transferable, indivisible and unique. The widely recognised non-fungible token (NFT) is, in legal substance, in most cases not the work of art itself but a smart contract referencing an off-chain Uniform Resource Locator at which a digital file is stored. The asset thereby resembles a non-divisible admission ticket to a copyrighted work rather than a transfer of intellectual-property rights. Soulbound tokens, by contrast, are non-transferable and operate as digital expressions of personality-related credentials. ERC-3643 (T-REX) introduces compliance-aware tokenisation suitable for regulated capital markets, embedding know-your-customer and minority-protection mechanisms at the protocol layer.

VI. Comparative Law: Four Regulatory Waves

The third chapter of the thesis maps comparative-law developments through four successive — and partly overlapping — regulatory waves. These waves correspond not merely to chronology but to underlying regulatory postures, which range from prohibition to active competition for issuers and users.

Table 6 - Four Regulatory Waves of Crypto-Asset Law

Wave	Period	Dominant Regulatory Posture	Representative Jurisdictions / Instruments
First wave	2012 – 2015	Reactive, largely prohibitive or admonitory; warning notices, anti-money-laundering responses, isolated bans.	United States (FinCEN guidance, 2013); China (PBoC notice, 2013); various national consumer-protection alerts.
Second wave	2016 – 2020	Recognition and experimentation; sandboxes, ICO-targeted rules, taxonomic foundations.	Switzerland (FINMA ICO Guidelines, 2018); Malta (Virtual Financial Assets Act, 2018); Japan (Payment Services Act amendments, 2017); Singapore (Payment Services Act, 2019).
Third wave	2020 – 2024	Comprehensive frameworks; integration of crypto assets into general financial-services architecture.	European Union (MiCA Regulation, 2023); United Kingdom (FSMA, evolving framework); United States (Stablecoin and crypto-market structure proposals); Türkiye (Law No. 7518, 2024).

Wave	Period	Dominant Regulatory Posture	Representative Jurisdictions / Instruments
Fourth wave	2018 – present	Promotional and competitive; jurisdictional positioning to attract issuers and service providers.	Switzerland (DLT Act, 2021); United Arab Emirates (VARA Law, Dubai 2022); El Salvador (Bitcoin Law, 2021); Bahamas (DARE Act); Bermuda (DABA).

The thesis argues that Türkiye's current trajectory — moderate regulation focused on remedying market harms rather than blanket prohibition — is, on balance, well-judged. The Chinese experience demonstrates that prohibitive regulation does not suppress general use but channels it toward riskier venues, producing larger problems. From the standpoint of the burden-of-debt economy on which contemporary capitalism rests, crypto assets — properly regulated — offer one of the few credible technological vehicles for a more equitable monetary order. A continued moderate posture, accompanied by ex ante economic, legal and social impact assessment of every regulatory proposal, is therefore advocated.

VII. Turkish Law: The "Intangible Asset" Qualification and Its Limits

Following Law No. 7518, Article 3 of the Capital Markets Law (Sermaye Piyasası Kanunu, "SPKa") defines crypto assets as "intangible assets capable of expressing a value or a right, that are created and stored using distributed-ledger technology or similar technology and that may be transferred or traded by digital means". Although this characterisation correctly resists premature pigeon-holing, it operates as a negative definition: it tells us what crypto assets are not, but does not specify the property regime, the transfer mechanism, the possession analogue, or the contractual treatment to which they are subject. In our view, the legislator's choice of the term "intangible asset" should be read as a deliberate signal that no monolithic legal nature is contemplated and that further, sector-specific regulation will follow.

The thesis identifies thirty-two distinct categories of crypto asset and crypto-asset-related concept appearing in current Turkish secondary legislation — including Communiqués III-35/B.1 and III-35/B.2 of the Capital Markets Board ("SPKu"), the Payment Prohibition Regulation, TÜBİTAK criteria for crypto-asset service providers ("KVHS"), and CMB Decision No. 2024/48. These categories are reproduced in Table 7, together with their functional classification.

Table 7 - Crypto-Asset Categories Appearing in Turkish Secondary Legislation

#	Category appearing in Turkish secondary legislation	Functional class
1	Crypto assets used directly or indirectly for payment, and others	*A — Affects legal nature*
2	Crypto assets that constitute money (fiat-money crypto assets, scriptural-money crypto assets, electronic-money crypto assets)	*A — Affects legal nature*
3	Crypto assets in the nature of securities (menkul kıymet) or other capital-market instruments	*A — Affects legal nature*
4	Crypto assets conferring rights peculiar to capital-market instruments, and others	*A — Affects legal nature*
5	Token and Coin	*B — Affects applicable rules only*
6	Crypto assets structured to grant unilateral extraordinary rights to the project owner, and others	*B — Affects applicable rules only*
7	Crypto assets enabling transfers by concealing wallet addresses (privacy coins / mixers), and others	*B — Affects applicable rules only*
8	Crypto assets whose transactions are traceable, and others	*B — Affects applicable rules only*
9	Crypto assets with limited supply, and crypto assets with unlimited supply	*B — Affects applicable rules only*
10	Crypto assets used solely in virtual games	*A — Affects legal nature*
11	Crypto assets whose value is determined algorithmically	*A — Affects legal nature*
12	Crypto assets representing another asset or right, and others (sub-divided by whether the represented right is exercisable)	*A — Affects legal nature*
13	Crypto assets with total market cap below USD 5 billion / above USD 5 billion	*B — Affects applicable rules only*
14	NFTs	*A — Affects legal nature*
15	Smart contracts	*A — Affects legal nature*
16	Crypto assets conferring rights upon their user	*A — Affects legal nature*

#	Category appearing in Turkish secondary legislation	Functional class
17	Crypto assets capable of being used to circumvent legal regulations or that are substantially capable of such use	*B — Affects applicable rules only*
18	Crypto assets prone to price manipulation and fraud, and others	*B — Affects applicable rules only*
19	Crypto assets de-listed by a global crypto-asset platform, and others	*B — Affects applicable rules only*
20	Crypto assets issued with the permission of regulatory authorities	*B — Affects applicable rules only*
21	Crypto assets listed within the past one year	*B — Affects applicable rules only*
22	Crypto assets backed by trusted systems	*B — Affects applicable rules only*
23	Crypto assets on national or international prohibition lists, and others	*B — Affects applicable rules only*
24	Crypto assets capable of being held in cold wallets, and others	*B — Affects applicable rules only*
25	Inactive cold wallet	*C — Ancillary concept (not an asset)*
26	Segregated account (wallet)	*C — Ancillary concept (not an asset)*
27	Multi-signature	*A — Affects legal nature*
28	Threshold-cryptography-compliant contract	*C — Ancillary concept (not an asset)*
29	Pool account (pool wallet)	*A — Affects legal nature*
30	Crypto-asset locking (staking)	*A — Affects legal nature*
31	Whitelist (approved-address list)	*C — Ancillary concept (not an asset)*
32	Seed key	*C — Ancillary concept (not an asset)*

Three observations emerge. First, only a sub-set of the legislative categories genuinely affects the legal nature of the asset; the remainder either trigger differential rules without affecting nature, or constitute ancillary technical concepts. Second, the absence of an articulated property-law regime for the umbrella category (intangible asset) generates substantive lacunae regarding ownership, possession analogues, transfer mechanisms, and the application of property-law remedies. Third, in our view, the dominium exercised over crypto assets through control of the private key should be recognised as a digital expression of possession (zilyetlik); accordingly, although crypto assets are not chattels in the classical corporeal sense, the rules of movable-property law are to be applied by analogy (kıyasen) — a position consistent with the prevailing scholarly opinion.

VIII. Substantive Findings on the Law of Obligations

The thesis derives, from the three-dimensional taxonomy, a series of substantive findings on the law of obligations. These findings are summarised below.

(1) Time of performance. Where the parties have selected a smart contract or a blockchain network as the means of performance, ordinary technical deviations in block time and ordinary network congestion must be deemed tacitly accepted. Where, however, the transaction has been retained in the mempool because the debtor has set a gas fee below the prevailing market average, the debtor's culpable default (kusurlu temerrüd) is engaged.

(2) Payment prohibition (Ödeme Yasağı Yönetmeliği). The Payment Prohibition Regulation operates exclusively within the banking and payment-services infrastructure; it does not preclude private parties from agreeing, pursuant to the principle of contractual freedom, that a crypto asset shall constitute the consideration (semen) under their contract. For Bitcoin and other globally accepted units, the analogous application of TBK Article 99 and Law No. 3095 on legal interest is feasible. Particular caution is required, however, where the asset is deflationary in nature: applying default-interest rules designed to address inflation to assets whose nominal value tends to appreciate would distort the equilibrium of interests between the parties. In such cases, additional damage (munzam zarar) and corrective-justice principles should be relied on in lieu of statutory default interest.

(3) Smart-contract undertakings and the principle of pacta sunt servanda. Project whitepapers, when sufficiently determinate, qualify as offers (icap) or unilateral undertakings binding the issuer. Unilateral modification of contract terms through proxy architectures, where prejudicial to users, constitutes breach of contract and triggers liability in damages. The maxim "code is law" is no warrant for unlawful or bad-faith coding.

(4) Asset and personality dimensions. Crypto assets may be the object not only of asset rights but also of personality rights. Soulbound tokens, in particular, may carry digital identity, reputation, professional qualifications and social-status credentials. Non-consensual minting of a defamatory token to a person's wallet ("souldropping") constitutes an interference with personality rights enforceable through absolute-right protections, while the immutability of the ledger requires alternative remedies — interface-level filtering and aggravated liability regimes — in lieu of erasure.

(5) Strict liability of crypto-asset service providers (KVHS). The strict-liability regime imposed upon KVHS for losses arising from the operation of information systems, cyber-attacks and the conduct of personnel reflects the principle that risk follows economic benefit. The boundaries of this regime — particularly the treatment of protocol-level vulnerabilities and global network failures outside the KVHS's control — must be developed jurisprudentially with particular regard to causation.

(6) Enforcement and succession. The draft Code of Compulsory Execution's projected procedure of seizing hardware wallets is, in technical terms, ineffective: physical seizure of a wallet is not seizure of the asset, which resides on-chain and can be reached only through the private key. Indirect coercion through judicial coercion (tazyik hapsi) and the establishment of specialised technical units within enforcement offices are unavoidable. In the law of succession, dormant or "zombie" crypto assets — those for which no access information exists — should be excluded from the estate calculation and the tax base, an inaccessible asset having lost its functional character as an asset.

IX. Recommendations to the Legislator

On the basis of the above analysis, the thesis advances the following recommendations to the Turkish legislator.

(1) Replacing monolithic qualifications with case-specific, flexible and inclusive regulatory categories that follow the three-dimensional taxonomy proposed in this study.

(2) Articulating a positive property-law regime for the "intangible asset" umbrella, including rules on ownership analogues, possession, transfer, and the analogous application of movable-property remedies.

(3) Introducing mandatory disclosure of risky smart-contract functions (blacklist, freeze, pause, rescueTokens, sweep, proxy upgradeability) for retail-traded assets, accompanied by interface-level warnings.

(4) Establishing a sui generis treatment for soulbound tokens that engages personality-rights protection without conferring legal personality on the token.

(5) Providing explicit rules on smart-contract performance, including the allocation of risk for ordinary network deviations and the consequences of below-market gas-fee selection by debtors.

(6) Clarifying the relationship between the Payment Prohibition Regulation and contractual freedom under the Code of Obligations, expressly preserving party autonomy regarding consideration in private contracts.

(7) Adapting compulsory-execution rules to distinguish between physical-wallet seizure and asset seizure, and creating specialised technical units within enforcement offices.

(8) Introducing dedicated rules on the succession of inaccessible crypto assets, including their exclusion from the estate and tax base.

(9) Developing a regulatory framework for DAOs that allows for legal-personality registration without compromising decentralisation, drawing on comparative experience (Wyoming DUNA, Marshall Islands, Cayman foundation companies).

(10) Establishing ex ante impact-assessment procedures for every crypto-asset regulation, addressing economic, legal and social consequences and the competitive position of Turkish users vis-à-vis foreign jurisdictions.

X. Conclusion and Future Research

Crypto-asset law is the field in which continuously evolving technical standards meet the static aspirations of legal rules. The most consequential development on the horizon may not be the absorption of crypto assets into the existing law, but the converse — the absorption of legal norms into the dry-rule infrastructure of crypto assets, that is, the transformation of "wet rules" into "dry rules" foreseen by Szabo. This domain — encompassing legal automation, on-chain dispute resolution and machine-readable regulation — is of profound potential. The legal scholar's task in the coming decade is therefore not merely to qualify crypto assets within existing doctrine, but to anticipate how doctrine will itself be reshaped by the encounter.

The thesis's principal contribution — the three-dimensional taxonomy and its application under Turkish law — is offered as a foundation for that ongoing inquiry. The taxonomy is open-textured and admits of further refinement; it is intended to provide both legislators and adjudicators with a tractable instrument for navigating the heterogeneity of the crypto-asset universe without succumbing either to monolithic qualification or to doctrinal capitulation in the face of code.

Keywords: Crypto Assets; Cryptocurrency; Distributed Ledger Technology; Blockchain; Smart Contracts; Categories of Crypto Assets; Crypto-Asset Law; Legal Nature of Crypto Assets; Three-Dimensional Taxonomy; Soulbound Tokens; Decentralised Autonomous Organisations; Token Standards; Wet Rules and Dry Rules; Turkish Capital Markets Law; Law No. 7518; Crypto-Asset Service Providers (KVHS); MiCA Regulation; Comparative Crypto-Asset Regulation; Law of Obligations; Tokenisation.