T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
ÖZEL HUKUK ANABİLİM DALI

AKILLI SÖZLEŞMELERİN UYGULAMASI OLARAK İLK KRİPTO VARLIK ARZI

Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı
Doç. Dr. Murat Gürel

İlhami KARAHANOĞLU
Ankara,2023

T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
ÖZEL HUKUK ANABİLİM DALI

AKILLI SÖZLEŞMELERİN UYGULAMASI OLARAK İLK KRİPTO VARLIK ARZI

Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı
Doç. Dr. Murat Gürel

İlhami KARAHANOĞLU
Ankara,2023

T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
ÖZEL HUKUK ANABİLİM DALI

AKILLI SÖZLEŞMELERİN UYGULAMASI OLARAK İLK KRİPTO VARLIK ARZI

Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Murat Gürel

Tez Juri Üyeleri
Adı Soyadı **İmza**

Prof.Dr. Feyzan Hayal Şehirali ÇELİK

Doç. Dr. Murat GÜREL (Danışman)

Dr. Öğretim Üyesi Damla Gülseren SONGUR HACIGÜZELLER

Tez Savunması Tarihi
09.10.2023

T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne,

Doç.Dr. Murat Gürel Danışmanlığında Hazırladığım "Akıllı Sözleşmelerin Uygulaması Olarak İlk Kripto Varlık Arzı (Ankara, 2023)" adlı Yüksek Lisans tezimdeki bütün bilgilerin akademik kurallara ve etik davranış ilkelerine uygun olarak toplanıp sunulduğunu, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kuralllarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

Tarih :09.10.2023

İlhami KARAHANOĞLU

AKILLI SÖZLEŞMELERİN UYGULAMASI OLARAK İLK KRİPTO VARLIK ARZI

TABLOLAR LİSTESİ

ŞEKİLLER LİSTESİ

KISALTMA CETVELİ

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ABGB	: Allgemeines Bürgerliches Gesetzbuch
AML	: Anti Money Laundering
ARP	:Address Resolution Protocol
ASP	: Active Server Pages
A.Ş.	: Anonim Şirketi
BaFin :	: Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (Federal Finansal Gözetim Kurulu)
BAT	: Borçlanma Aracı Tebliği
BDDK	: Bankacılık Denetleme ve Düzenleme Kurumu
BDKFOM	: Borçlanma Araçlarına Dayalı Kitle Fonlaması
BGB	: Bürgerliches Gesetzbuch
BHAS	: Blokzincir Üstünde Kurulan Hukuki Akıllı Sözleşmeler
BİGA	: Bir Gram Altın
BJ	: Borçlandırıcı Jeton
Bkz.	: Bakınız
C.	: Cilt
DAO	: Decentralized Anonymus Organizations
DNS	: Domain Name System
dPoS	: Delegated Proof of Stake
Ed.	: Editör
ERC	: Etherium Request for Comment
EU	: European Union
FINMA	: Swiss Financial Market Supervisory Authority
FSA	: Financial Services Agency
FSEK	: Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu

GNU	: GNU’s Not Unix
GPL	: Genral Public Licence
GSYF	: Girişim Sermayesi Yatırım Fonu
GSYO	: Girişim Sermayesi Yatırım Ortaklığı
HTML	: HyperText Markup Language
IBAN	: International Bank Account Number
ICMP	: Internet Control Message Protocol
ICO	: Initial Coin Offering
IoT	: Internet of Things
IP	: Internet Protocol
IT	: Information Techology
İŞK	: İş Kanunu
JOBS	:Jumpstart Our Business Strength Act
KAk	: Kripto Akçe
KF	: Kitle Fonlaması
KYC	: Know Your Customer
m.	: Madde
MKK	: Merkezi Kayıt Kuruluşu
NFT	: Non Fungable Token
OSS	: Open Source Software
PACTE	:Plan D'action Pour La Croissance Et La Transformation Des Entreprises
PHP	:Personal Home Page
PJ	: Paysahipliği Jeton
PoS	: Proof of Stat
PoW	: Proof of Work
PSDKİF	: Pay Dayalı Kitle Fonlaması

P2P : Peer to Peer

s. : Sayfa

S. : Sayi

SC : Smart Contract

SEC : Securities and Exchange Commission

SMTP : Simple Mail Transfer Protocol

SPAr : Sermaye Piyasası Araçları

SPKan : Sermaye Piyasası Kanunu

SPKur : Sermaye Piyasası Kurulu

TaC : Terms and Conditions

TBK : Türk Borçlar Kanunu

TCMB : Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası

TCP : Transmission Control Protocol

TMK : Türk Medeni Kanunu

TTK : Türk Ticaret Kanunu

UDP : User Diagram Protocol

USD : United States Dollars

V. : Volume

VBA : Visual Basic Application

Vd. : Ve devamı

VDPoS : Variable Delayed Proof of Stake

VFA : Virtual Financial Act

VUK : Vergi Usul Kanunu

VJ : Varlık Jetonu

yy : Yüzyıl

GİRİŞ

I. KONUNUN TAKDİMİ

Yazılı insanlık tarihinin bizlere sağladığı kaynaklara bakıldığında insanlığın iktisadi olarak sürekli gelişmek için çabaladığı görülmektedir. Bu gelişmenin ana amacı ise insanların sınırsız olarak kabul edilen ihtiyaçlarının tatminidir. Her ne kadar insanların ihtiyaçları sınırsız ise de, iktisat bilimi bu ihtiyaçların tatmini için kullanılan kaynakların ve bu kaynaklar yolu ile üretilen refahın sınırlı olduğunu görmüştür. Kaynakların kullanımı ve refahın paylaşımını ise zamanla merkezi otoriteler belirlemeye başlamış ve bugün modern devlet dediğimiz yapılar ortaya çıkmıştır. Modern devletlerin organize olması ile de kaynakların yönetilmesi hususunda farklı iktisadi modeller tartışılmaya başlamıştır. Bugün için dünya üstünde en hâkim model olarak liberal ve kapitalist ekonomi modeli başı çekmektedir.

Ekonomik gelişmeyi tetikleyen en önemli faktörün ise teknoloji olduğu konusunda hiçbir şüphe bulunmamaktadır. Gelişen teknoloji insanların hayatını değiştirirken, bazen eski ihtiyaçlarının daha kolay karşılanmasında etken olmaktadır; bazen de daha önce hiç farkında bile olmadıkları yeni ihtiyaçlarının belirmesine yol açmaktadır. İnsanlık tarihinin her açıdan en çığır açan icatlarından birisi de internet teknolojisidir. İlk planda sadace akademik amaçla iletişim kurmak için tasarlanan bu yapı, çok kısa bir zamanda tüm dünyanın birbirine bağlandığı sıradışı bir ağ hüvviyetine bürünmüştür. Ancak internet teknolojisi olduğu yerde saymamış, kendisinden türetilen yeni teknolojilere de alan açmıştır. Bu kapsamda, internet teknolojisinin sahip olduğu belli kısıtları esnekleştiren blokzincir teknolojisi 2010'ların başında ortaya çıkmıştır. Her yeni teknoloji gibi kendi ekonomisini yaratan bu yapı, tıpkı internetin ilk hali gibi tasarlandığı ve düşünüldüğü modelin çok ötesinde bir çerçeveye kavuşmuştur. Kendi

parasını, iletişim protokollerini, işlem yapma biçimini oluşturan söz konusu teknoloji, doğal olarak menfaat çatışmalarının da gerçekleştiği bir mecra olmuş, hatta belli suç tiplerinin de daha kolay işlenmesi için bir araç halini almıştır.

Blokzincir teknolojisi, yukarıda bahsettiğimiz özellikleri ile yatırımcıların da dikaktini çekmeye başlamış, zamanla bu mecrada farklı yatırım alternatifleri de değerlendirilmeye başlamıştır. Bunlardan biri de hiç şüphesiz ICO (Initial Coin Offering-Kripto Varlıkların İlk Arzı) olarak bilinen ve blokzincir ağında iktisadi değer ifade eden sanal varlıkların pratik anlamda halka arzıdır. Bu süreçlere yatırılan kapital bugün gelişmekte olan orta büyüklükte bir ülkenin ekonomik büyüklüğüne kadar ulaşmıştır. Teknolojinin hızına yetişmekte zorlanan modern devletler, söz konusu iktisadi ve teknolojik yönü olan süreçleri regüle ederken teknoloji kadar hızlı davranamamışlardır. Bugün Dünya'da birçok ülkede halen ICO süreçleri regule edilmeden devam etmektedir. İşte bu kapsamda; hem bu süreç, hem de bu süreç sonunda ortaya çıkan sanal varlıkların hukuki olarak değerlendirilmesi kaçınılmazdır. ICO süreçleri ile belli bir projenin finasmanını sağlamak veya devam eden işletme operasyonlarına kaynak bulmak ya da yeni bir işletme kurmak amacı ile halka blokzincir teknoloji ile üretilmiş farklı niteliklere sahip jeton (token) adı verilen sanal varlıklar satılmaktadır. Bu satış ile elde edilen gelir ile de yukarıda bahsedilen amaçlar gerçekleştirilmek istenmektedir. Söz konusu blokzincir üstünden gerçekleştirilen ihraç ile halka sunulan finansal varlıkların hukuki statüsünün irdelenmesi ise tek boyutlu değil birden çok boyutu kapsayan karmaşık bir süreçtir. Bu kapsamda ilgili valıkların sadece Borçlar ve Medeni Hukuk kapsamında değerlendirilmesi tarafımızca yeterli görülmemekte ayrıca Sermaye Piyasası Hukuku kapsamında da analiz edilmesi gerektiği savunulmaktadır. Bununla beraber bu arzın niteliğinin çok daha iyi anlaşılması kendisine çok yakın kurumlar ile de kıyaslamayı da gerektirmektedir.

II. İNCELEME PLANI

Çalışmamız üç bölümden oluşmaktadır.

Bu kapsamda çalışmamızın ilk kısmında ICO süreçleri ve bu süreçlerle ilgili olarak hem ülkesel bazda hem de uluslar arası ekonomik birlikler bazında gerçekleştirilen regülasyonlar incelenecektir. Daha sonra ikinci bölümde ise, ICO süreçleri ve bu süreçler sonrasında ortaya çıkan ürünlerle işlem yapmayı olanaklı hale getiren blokzincir teknolojisi teknik özellikleri ile irdelenecek; ICO'ların temelinde yatan teknik işlem olan akıllı sözleşmeler hem teknik nitelikleri ile hem de Türk Borçlar Kanunu hükümleri kapsamında analiz edilecektir. Çalışmamızın son bölümünde ise öncelikle ICO süreçlerinde ortaya çıkan kripto varlıkların hukuki statüsü Türk Borçlar Kanunu, Türk Medeni Kanunu ve Serpmaye Piyasası Kanunu kapsamında analiz edilecek daha sonra doktrinde ICO ile sıklıkla eşleştirilen Kitle Fonlaması ile detaylı bir karşılaştırma yapılacaktır.

BİRİNCİ BÖLÜM

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

I. KRİPTO VARLIKLARIN İLK ARZI KAVRAMI, ÖZELLİKLERİ VE SÜRECİ

Blokzincirin finans dünyası ile bütünleşmesi sonucunda farklı yatırım alternatifleri de ortaya çıkmıştır. Projelerine veya devam etmekte olan işletme operasyonlarına kaynak arayışında olan kişi ve kuruluşlar bu yeni platformu kendi amaçları doğrultusunda değerlendirmeye başlamışlardır. Blokzincirin teknolojik olanakları ve esneklikleri, sunulan ürünlere de yansımıştır. İşte blokzincir teknolojisi kullanılarak sermaye sağlama yollarından biri olarak karşımıza ICO (Initial Coin Offerin Kripto Varlıkların İlk Arzı) çıkmaktadır. Her ne kadar isminde coin (KAk- Kripto Akçe)[1] geçse de, söz konusu süreçte çok farklı niteliğe sahip kripto varlıklar halka arz edilebilmektedir[2].

ICO'lar ile ilgili doktrinde yapılan tanımların çoğu eksiktir. ICO, doktrinde bir çalışmada "*geleneksel sermaye toplama yöntemlerinin blokzincir uygulaması*" biçiminde ifade edilmiştir[3]. "*Kripto varlıkların ilk halka arzı"* biçiminde yapılan bir başka tanım ise bir öncekinde olduğu gibi amaç unsurunu, ürün niteliğini ve süreci içermemesi, finansal hukuk perspektifinden oldukça teknik ve özel bir ifade olan halka arz kavramını

[1] Konu ile ilgili detaylı bilgi için bkz.: Üçüncü Bölüm-I-2-" Kripto Varlık Çeşitleri".

[2] **Hahn, C./ Wons, A.:** Initial Coin Offering Unternehmensfinanzierung auf Basis Der Blokchain Technology, Springer Berlin 2021, p. 3.

[3] **Arıcı N.D./ Ovalı M.** : Yeni Nesil Finansman Yöntemlerinin İncelenmesi : Kitle Fonlaması ve Kripto Para İlk Halka Arzı (içinde Geçmişten Günümüze Para Banka ve Finans Tartışmaları, Ed.: Kargın M./ Özcan, S.E./ Bakırtaş, D.), Ekim 2022, 73-94, s. 81.

kullanması nedeni ile hem sade kalmıştır hem de çok iddialıdır[4]. Diğer bir araştırmada ise, "*blokzincir ağı yardımı ile bir ödeme ya da değer aracı ifade eden kripto varlıkların firmalar tarafından kullanıcı faydasına sunulması"*tanımı ileri sürülmüştür[5]. Detaylı olarak yapılmış bir öncekine benzer diğer ICO tanımında ise, *projelere fon toplanması amacı ile kripto paraların sayısız kişiye arzı* olarak ifade edilmiştir ancak diğer kripto varlıkların da bu süreçlere dâhil olabileceği gözden kaçırılmıştır[6]. Gene kapsamlı olarak yapılmış bir tanımda amaç unsuru eksik ifade edilerek ICO'ların, *belli bir projeye finans sağlamak için KAk ve Jetonların akıllı sözleşme kullanılarak oluşturulduğu ve halka arz edildiği yeni nesil bir finansman modeli* olduğu vurgulanmıştır[7]. Tüm bu tanımların içerdiği yukarıda belirtilen eksik unsurlar da göz önüne alınarak ICO şu şekilde tanımlanabilir:

> *" Yeni bir proje fikri veya devam etmekte olan işletme operasyonlarına finansal kaynak sağlamak amacı ile blokzincir teknolojisi kullanılarak üretilen kripto varlıkların, bu ağ üstünde akıllı sözleşmeler vasıtasıyla belirli olmayan sayıda kullanıcıya ilk arzı ve satışı sürecidir".*

Söz konusu tanımdan da anlaşılacağı gibi ICO sadece yeni bir projeye kaynak bulmak için değil ayrıca devam etmekte olan operasyonlar için de kaynak sağlamak amacı

---

[4] **Aksoy, P. Ç.:** Akıllı Sözleşmelerin Kuruluşu ve Geçerlilik Şartları, On İki Levha Yayınları İstanbul 2020, s. 103; **Pfandl, M.:** Security Token Offering Kapitalmartkrechtliche Bestimmungen für die Unternehmensfinanzierung per Blockchain Techlogie, Diplomarbeit Zur Erlangung Des Grades Magister.Iur Universitate Graz Insitut für Unternehments & Internationales Wirtschaft 2021, s. 29.

[5] **Hönig. M.:** ICO und Kryptowahlungen, Springer Berlin 2020, s. 3.

[6] **Tevetoğlu**, Hukuki Yönleriyle Kripto Varlıklar ve Kripto Varlıkların İlk Arzı, 2. Baskı Aristo İstanbul 2022, s. 262.

[7] **Demirbaş, A.A.:** Kripto Varlıkların Sermaye Piyasası Hukuku Açısından Değerlendirilmesi, Seçkin Yayınları Ankara 2002, s. 92.

ile kullanılabilir, bunun önünde herhangi bir teknik engel yoktur. ICO süreci ile sadece KAk değil aynı zamanda diğer kripto varlıklar da halka arz edilir. Söz konusu halka arz ve satış işlemleri akıllı sözleşmeler yolu ile gerçekleştirilir. Satış yapılan kişiler belirsiz sayıda ve bilinmeyen kişilerdir.

Her ne kadar ICO kavramı genel olarak sayısı bilinmeyen ve tanınmayan kişilere yapılan arz olarak ifade edilmiş olsa da, son dönemlerde salt belli alıcılara yapılan private ICO kavramı ile kapalı ICO'larda gündeme gelmektedir. Ancak bu sistem günümüzde oldukça az tercih edilmesi nedeni ile ICO değerlendirmemiz dışında tutulmuştur[8].

ICO süreçleri analiz edilirken, üstünde durulması gereken özel bir kavram da ERC20[9] standardı kapsamında ortaya çıkan dAPPs (Decentralized Applications, Merkeziyetsiz Uygulamalar)'lardır[10]. dAPPs'lar akıllı sözleşmelere bağlanan ve bir çok işlemi gerçekleştiren merkezi olmayan uygulamalardır. Bunlar sayesinde, nodelardaki (blokzincir kullanıcılarındaki) protokoller ile blokzincir ağındaki protokoller birbirlerine adapte edilir. Blokzincir üstünde; dAPPs'lar kullanılarak, ehtrium ağının üst katmanında yazılım ve kodlar yolu ile oluşturulmuş olan kripto varlıklar sisteme entegre edilir[11].

İlk ICO fikri 2013 de ortaya atılmış ve daha sonra çok hızlı bir biçimde gelişmiştir. 2020 yılı için ICO'lar vasıtasıyla gerçekleştirilen fon toplama rakamı 2.2 milyar USD'nin

---

[8] **Divyashree, K. S.**: Initial Coin Offering (ICO)-A New Paradigm, International Journal of Research and Analytical Reviews 2019, V. 6, I. 1, 248-255, p. 251.

[9] ERC 20 standardı kripto varlık üretiminde takip edilen Etherium ağı için kugulanmış ancak daha sonra bir çok kripto varlık için de tercih edilmiş bir süreç ve ürün standartıdır. Konu ile ilgili detay bilgi için bkz.: Üçüncü Bölüm-I-2-" Kripto Varlık Çeşitleri".

[10] Konu ile ilgili daha detaylı bilgi için bkz.: https://coinmarketcap.com/academy/tr/glossary/decentralized-applications-dapps, Erişim Tarihi: 07.11.2022.

[11] **Demirbaş**, s. 95.

üstüne çıkmıştır[12]. Bu rakam da bize bu yeni fon toplama yönetminin ne kadar popüler hale geldiğini göstermektedir. ICO'ların ülkesel dağılımlarına bakıldığında gene 2020 verilerine göre; en fazla ICO projesi ABD'de gerçekleştirilmiş (717) bu sayıyı Singapur (587), Birleşik Krallık (514) ve Rusya (328) takip etmiştir. ABD de bu ICO'lar vasıtasıyla 7,3 milyar USD, Singapur'da ise 2,5 milyar USD toplanmıştır[13].

ICO ile ilgili daha önceden de vurgulandığı gibi hem devam eden bir proje için hem de yeni başlayacak bir proje ya da girişim için fon toplanabilir. Bununla ilgili olarak teknik bir engel bulunmamaktadır. Ancak hem doktrinde piyasa gerçeğine odaklanan çalışmalarda vurgulandığı gibi, çoğunlukla ICO'lar yeni bir projenin hayata geçirilmesi ya da belli fikri gerçekleştirecek olan bir şirketin kurulması amacıyla talep edilmektedir[14]. Bununla birlikte, bugün popüler olan ICO süreçleri, bir şirket kurulumu ya da bir iş fikrinin pazarlanması süreçleri ile tam manasıyla bütünleşik değildir. Bu kapsamda olmak üzere ideal bir ICO sürecinin şu elementlerden oluşması gerektiği savunulmuştur:

1-) Tohum Süreci adı verilen ilk aşama ile belli bir fikir ve ürün/hizmet soyut bir düşünce haline getirilmiş olmalıdır.

2-)Daha sonrasında, bu fikir pazarlama imkânı sunacak Start-Up aşamasında uygulamaya geçirilmeli ve yukarıdaki ilk düşünce somutlaştırılmalıdır.

[12] İlgili istatistik için bkz.: https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/cryptocurrency-market-158061641.html?gclid=EAIaIQobChMIssX3xaqHggMVC5jVCh0law8ZEAAYASAAEgLVIPD_BwE, Erişim Tarihi: 09.08.2023

[13] **Demirbaş**, s. 96.

[14] **Demirbaş**, s. 94; **Diyvarsehee**, p. 250; **Tevetoğlu**, s. 71; **Hönig**, s. 44.

3-)İş modeli[15] ile desteklenen somut düşüncenin gerçekleştirilmesi için ihtiyaç duyulan finansal kaynağın elde edilmesi için ICO kapsamında coin ya da tokenizasyona başvurulmalıdır[16].

3-A:Uygun Jeton Modelinin Tespit Edilmesi, Buna Uygun Fonksiyonların Belierlenmesi, Katılımcılara Bilgi Verilmesi ve Akıllı Sözleşmelerin Hazırlanması

3-B: Terms and Conditions (TaC: Şartlar ve Koşullar Belgesi) ile Whitepaperların Hazırlanması, Yol Haritası ve Somut Ürün Hizmetin Ortaya Çıkması/ Pazarlama Faaliyetlerinin Başlaması

3-C:Üst Yapının ve Platformların Kurulması

3-D: Ön Satış Varsa Bunun Gerçekleştirilmesi

3-E: Ön Satış Sonrası Toplanan Fonla Varsa Yeni İyileştirme ve Geliştirmelerin Yapılması[17]

3-F: Ana Ürünün Piyasaya ICO Olarak Sunulması

Her ne kadar ideal bir ICO sürecinin çoğunlukla bir whitepaper eşliğinde yürütülmesi gerektiği düşünülse de; ancak aslında iki ana dokümanın hazırlanması önerilmektedir. İlki çok bilinen whitepaper, ikincisi ise, söz konusu ICO sürecine dâhil olan tarafların sorumluluk ve haklarını tam olarak belirleyen "Terms and Conditions"

[15] Bu aşamada bahsedilen iş modeli mutlaka blokzincir teknolojisine bağlı bir iş modeli olmak zorundadır (en azından finansal ayağı nedeni ile).

[16] **Hönig**, s. 46.

[17] ICO süreçlerinde; ana ürünün ya da projenin tam olarak olgunlaşması için ekstra bir yatırıma ihtiyaç duyulması durumunda ya da ileride gerçekleşecek olan fiyat ve satış stratejilerine destek olması amacı ile, tıpkı Halka Arzlarda olduğu gibi bir ön satış gerçekleştirilebilmektedir.

belgeleridir[18]. Bu aşamada şunu tekrar söylemeyi yerinde görüyoruz, günümüzde ICO süreci ile ilgili bir kaç devlet dışında hukuki bir düzenleme mevcut değildir[19]. Bir başka ifade ile bu belgeler olmadan da ICO süreçleri dünyanın birçok yerinde yürütülebilir. Ancak söz konusu dokümanların detaylarından da anlaşılacağı üzere, bu dokümanların varlığı ile çok daha başarılı ve etkin bir ICO süreci yürütmek mümkün olacaktır[20].

Etkin bir ICO yürütmenin bir başka ayağı da proje takımı oluşturmak ve bu proje takımını ve niteliğini teknik/pazarlama/iş modeli dokümanı olan whitepaper (ileride açıklanacağı üzere) da sunmaktır. Doktrin, ICO'lar için mutlaka bir proje yöneticisi, iş geliştiricisi, blokzincir uzmanı, web sitesi geliştiricisi, kripto varlık uzmanı, pazarlama ve satış stratejisti, vergi ve muhasebe uzmanı ile hukuki danışman önermektedir[21].

ICO süreçlerinde yatırım toplama stratejileri olarak kabul edilen ve finans dünyasından adapte edilen iki kavram ise Hard Cap ve Soft Cap kavramlarıdır. Kripto varlık satışından hedeflenen rakamın niteliği ve satışın başarılı olup olmaması bu iki kavrama bağlı olarak değerlendirilmektedir. Hard Cap ile ifade edilen, kripto varlık satışı ile hedeflenen maksimum fon tutarıdır. Bu fon üstünde bir fon toplanamaz. Soft Cap ise, toplanması hedeflenen minimum fon olup bunun altında yapılan bir fon toplama süreci başarılı olarak kabul edilmemektedir. Soft Cap'e ulaşamayan fonlar ile Hard Cap'i aşan

[18] **Barsan, I. M.:** Legal Challenges Of Initial Coin Offerings (ICO), Revue Trimestrielle de Droit Financier, V. 3, 54-65, p. 57-58.

[19] Detaylı bilgi için bkz.: Birinci Bölüm-II- "ICO SÜREÇLERİNE İLİŞKİN HUKUKİ DÜZENLEMELER"

[20] **Hönig**, s. 47; **Pfandl**, s. 24; **Demirbaş**, p. 96; **Hahn/ Wons**, s. 23.

[21] **Zavolokina, L./ Ziolkowski, R./ Bauer, I./ Schwabe, G.**: Management, Governance and Value Creation In A Blockchain Consortium, MIS Quarterly Executive 2020, C. 19, S. 1, 1-17, p. 11; **Hahn/ Wons**, s. 18.

fonların yatırımcılara iade edilmesi bu kavramlar ile ICO süreçlerine dâhil olan girşimciler için iyi niyetle sınırları konmuş birer yükümlülüktür[22].

Yapılan çalışmalarda, ICO projelerinin %25'inin platform hizmeti alanında, %20'sinin finans ve işletme alanında, %10'unun da eğlence ve oyun alanında olduğu göze çarpmıştır[23].

ICO sonunda ortaya çıkan kripto varlıklar, hukuki statüsü henüz belli olmayan ancak bir pazar yeri gibi faaliyet gösteren ve çoğunlukla üyelerine cüzdan (hesap) hizmeti sunan borsalar tarafından listelenebilmektediler. Bir başka ifade ile özel hizmet veren borsalar, kendi standartlarına uygun varlıkları kullanıcılarına kendi online sitelerinde bilgi amaçlı olarak sunmaktadırlar. Burada ilgi çeken nokta, ICO süreci ile piyasaya sürülen varlıkların sadece %35'inin listeli olmasıdır[24].

Herhangi bir hukuki kısıtlama olmadan sürdürülmekte olan ICO süreçlerinin ortalama olarak 48 gün sürdüğü en kısasının 1 gün en uzunun ise 6 aya kadar uzadığı akademik çalışmalara yansımıştır[25].

Terms and Conditions (TaC): Yukarıda da anlatıldığı üzere, başarılı ve sağlam bir ICO süreci içerisinde mutlaka yol haritası içeren belgeler ve bu belgeler vasıtasıyla somutlaştırılan bir fikrin varlığı esastır. Yatırımcı ile girşimci arasındaki iletişimi sağlayan, bilgi alışverişine katkıda bulunan, güven bina etmeyi hedefleyen ve sektör uygulamalarına göre standartlaştırılmış belgelerin, ICO gibi ciddi riskleri barındıran

[22]**Alchykava, M./ Yakushkina, T.**: ICO Performance: Analysis of Success Factors, Digital Transformation & Global Society (DTGS 2021) 2021, 241-249, p. 243.

[23] https://icodrops.com/category/ended-ico/, Erişim Tarihi: 21.04.2023.

[24] **Hönig**, s. 58.

[25] **Hönig**, s. 59.

yatırım süreçlerini daha sorunsuz hale getireceği de bir gerçektir. Uygulamaya bakıldığında, birçok firmanın tohum aşamasında kurulduğu ve bu şekilde yatırımcıya güven aşılamaya çalıştığı da görülebilir. Söz konusu TaC, toplanacak olan fona en etkin ve kolay yoldan ulaşmayı sağlayacak, proje fikrini gerçekleştirebilecek en uygun şirket biçiminde organize olmayı anlatan belgedir. Bu belge düzenlenirken, ICO'nun blokzincir dolayısıyla ülkelerarası sınırsız bir niteliğe sahip olduğu da göz önüne alınır, kurulacak olan yapının ICO gerçekleştirilen ülkenin yerel kanunları ile uyumlu olmasına özen gösterilmesi tavsiye edilmiştir[26]. Bu belge bir sözleşme gibi düzenlenir, ICO ile piyasaya satışı sunulan kripto varlığı satın alacak taraf ile bunu sunan taraf arasındaki sorumlulukları, korunan menfaatleri ve kurulan ilişkinin şartlarını belirler, sınırlarını çizer[27]. Bir örneği sunulmuş olan bu belgeye dikkatle bakıldığında, yatırımcının yatırımı ile ilgili bugün içinde bulunduğu pozisyonu ve gelecekte karşılaşacağı durumlara ilişkin öngörüleri içerdiği de rahatlıkla görülebilir. Klasik bir ihale ya da sözleşme süreci perspektifinde bu belge sözleşmenin idari bölümü gibi de değerlendirilebilir. Çoğu TaC belgesinde, fon toplayanların güncel hukuki statüsü ve fonu kullanırken sahip olmayı planladıkları gelecekteki hukuki statülerine ilişkin de bilgi verilmektedir.

Whitepaper: Detaylı ve iyi planlanmış bir ICO sürecinin Whitepaper olmadan gerçekleştirilmesi mümkün değildir. Neyin başarılmak istendiği, neye ulaşılmak üstendiği söz konusu bu belge vasıtası ile topluma ve yatırımcılara duyurulur. Whitepaper'da ICO sürecinin ne kadar süreceği, ön satışın varlığı, çıkarılacak kripto varlığın niteliği, yatırımcıya nelerin taahhüt edildiği, uygulanacak satış stratejileri (hard cap / soft cap) çıkarılacak olan varlık miktarı özetlenmeye çalışılır. Bir başka ifade ile salt

[26] **Hönig**, s. 46.

[27]Terms and Conditions Belgesi ile ilgili detaylı bilgi için bkz.: https://icobath.com/terms-conditions/, Erişim Tarihi: 07.09.2023.

bir teknik şartname değil onun da ötesinde finansal değerlendirmeler ve yatırımcı bilgilendirilmesi niteliği de mevcuttur[28]. Whitepaperlarda proje takımı ile ilgili bilgiler verildiği gibi, girşimciye dair detaylar da sunulur. Üretilecek olan hizmet/ ürün ile ilgili teknolojik ve teknik süreçlere dair bilgi de verilmektedir[29]. İşlem güvenliğini sağlamak ve taraflar arasındaki asimetrik bilgi farkını dengelemek açısından bir whitepaperdan beklenen bilgiler arasında şunların olması gerektiği savunulmuştur;

1-) Kara Para Aklamaya ve Kişisel Verilerin İzinsiz Kullnılmasına Dair Koruma Tedbirleri ve Prosedürler,

2-) İlgili Fonlama Süreçleri ve Dijital Varlıkların Getirisine Veya Satılmasına (Kullanılmasına) İlişkin Menfaat Çatışması Halinde Yetkili Mahkeme,

3-) Çıkarılacak kripto varlığa Ait İdari Detaylandırmalar (Verdiği Haklar ve Kullanımına Dair Spesifikasyonlar)

4-) Proje Geliştiricileri ve Sunucuları Arasında Sorumluluk Paylaştırılması, Ortaya Çıkacak Olan Zararların Tazmininde Alınan Pozisyonlar, Beklenmeyen Haller İle İlgili Düzenlemeler

5-)Proje ve Beklentiler İle İlgili Ön Kabuller ve Bu Ön Kabullere Dair Sorumluluklar[30].

Yukarıdaki tanımlara ve içeriğe bakıldığında whitepaper'in üç özelliği olduğu ortaya çıkmaktadır. İlk olarak whitepaper, bir teknik şartname'dir. Yapılacak iş, üretilecek ürün, sunulacak hizmete dair her türlü teknik altyapı ve standartın ortaya

[28] **Hahn/ Wons**, s. 20.

[29] **Samieifar, S./ Baur, D. G.**: Read Me If You Can! An Analysis of ICO White Papers, Finance Research Letters 2021, V. 38, 1-6, p. 2.

[30] **Kasatkin, S.**: The Legal Content of A White Paper For An ICO (Initial Coins Offering), Information & Communications Technology Law 2022, V. 31, I. 1, 81-98, p. 84.

konduğu bir belgedir. İkinci olarak whitepaper izahname gibi işlev görür, tarafların yükümlüğünü, pozisyonlarını, sorumluluklarını anlatan, güncel durumu ve beklentileri detaylandıran bir kamuyu bilgilendirme belgesidir. Son olarak whitepaper, bir pazarlama dokümanıdır. Bunu okuyan ve değerlendiren bir yatırımcı, yatırımından elde edebileceği faydalara ve risklere dair bilgi sahibi olmakta, girişiciye nasıl ulaşacağını ve girişimcinin ne sunacağını bilmektedir[31].

Doktrinde, ICO'ların sadece %15'inin whitepaper'ı olmadığı görülmüştür. Bununla beraber whitepaper olmayan ICO uygulamalarının %60'ına yakının başarısız olduğu da göze çarpmıştır. Ortalama olarak whitepaper uzunluğunun 34 sayfa olduğu gözlemlenmiş, 240 sayfa white paper olduğuna da vurgu yapılmıştır[32].

Bu kadar etkin ve önemli bir belge olan whitepaper ülkelerin ve ekonomik birliklerin düzenlemelerinde de yer almaya başlamıştır. Avrupa Birliği Parlementosunun 2019/1937 sayılı direktif önerisi (Proposal For A Regulation Of The European Parliament and of The Council On Markets In Crypto-Assets, and Amending Directive (EU) 2019/1937 / EU 2019/1937 sayılı Avrupa Parlementosu ve Konseyinin Kripto Varlıklar Piyasası Hakkında Tüzük ve Direktifte Değişiklik Önerisi)[33] m. 5'te whitepaper'a ilişkin bir tanım yapılmış ve bu tanım kapsamında söz konusu belge içeriğinde ihraççıya ve projeye ilişkin detayların, proje ve ihraççıya ilişkin risklerin, kullanılan teknolojinin detaylandırılmasının gerekliliği ifade edilmiştir. Bunula birlikte ilgili düzenleme önerisi

[31] Daha önce başarılı ICO gerçekleştirmiş projelere ait whitepaper belgeleri için bkz.: https://agentestudio.com/blog/10-best-ico-white-paper-examples-structure-and-design, Erişim tarihi, 05.03.2023.

[32] **Hahn/ Wons**, s. 54.

[33] İlgili direktif önerisi tam metni için bkz.: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52020PC0593, Erişim Tarihi: 17.04.2023

m. 5/1'de piyasaya sürülen kripto varlık ile tarafların sahip olduğu hak ve yükümlülüklerin detaylandırılması ve anlaşılabilir bir biçimde sunulması gerektiği de hüküm altına alınmıştır. Gene aynı maddenin 3. fıkrasında ihraççının ilgili ICO sürecine ait tam bir sorumluluğu kabul ettiğini beyan etmesi, 5. Fıkrasında ise bu beyan yanında 4 madde halinde whitepaper'da şu ifadelerin de yer alması gerektiği ifade edilmiştir: a) Kripto varlığın oynak olması nedeni ile kısmen ya da tüm değerini kaybedebileceği, b) Transferinin mümkün olup olmadığı, c) Likidite özellikleri d) Kripto varlığın tipine ve çeşidine bağlanan işlevsel sorunların var olup olmadığı ve bu doğrultuda tanıtımda hangi vaatlerin verildiği ve bunların değiştirilip deiştirilemeyeceği[34].

Malta'da ise 10 Ocak 2021 tarihli "Virtual Financial Assets Act/ Sanal Finansal Varlıklar Kanunu" kapsamında whitepaper'a özel bir bölüm ayrılmıştır. İlgili kanunun 4. maddesinde her bir whitepaper'in, ICO sürecine dâhil olan kurumların imza yetkilileri veya yönetim kurulu tarafından onaylanması gerektiği hüküm altına alınmıştır[35]. Bununla birlikte; ihraççıya ait detayların, proje geliştirme takımının, projeye dâhil olan ve katkı sunan her bir özel ya da tüzel kişi ve statülerinin ile görevlerinin, ilgili sanal varlığa ilişkin her türlü risk ve bunlara ilişkin detaylı değerlendirmelerin, ihraççının kara para aklamaya ve terör finansmanına karşı olarak aldığı önlemlerin whitepaper'da olması gerektiği gene aynı kanunda vurgulanmıştır[36].

Fransa Parlementosunun çıkardığı 2019-486 numaralı ve 22 Mayıs 2019 tarihli PACTE kanununda da ICO süreçlerine ilişkin olarak belli standart uygulamalar

[34] **Kasatkin**, p. 89.

[35] Malta Parlementosu Tarafından Çıkarılan Virtuel Financial Assets Act (Sanal Finansal Varlıklar Kanunu) tam metni için bkz.: https://legislation.mt/eli/cap/590/eng/pdf; Erişim Tarihi: 08.08.2023.

[36] **Kasatkin**, p. 90.

getirilmiştir[37]. Çoğunlukla vergi ve muhasebe konularını ele alan bu kanunda ICO ile ilgili dokümanlara dair düzenlemeler de mevcuttur. Ancak bu uygulamalar sadece fayda jetonları için olup, varlık jetonları için geçerli görülmemiştir. İlgili düzenlemede; ICO süreçlerinin başlaması AMF'nin (L'Autorité des marchés financiers- Finansal Piyasalar Kurumu) onayına tabii tutulmuş olup, AMF'nin ICO süreçleri için oluşturduğu DOC-2019-06 Ek:2 de belirttiği sunulması gereken dokumanlardan biri de whitepaper'dır. Söz konusu dokümanın içerisine, ihraççıya ait detay bilgiler (adres, ortaklık yapısı, imza yetkilileri, faaliyet alanı), ilgili jetona bağlı sağlanan haklar ve yükümlülükler, jetonla ilgili hakların kullanılmasına ilişkin şartlar, söz konusu jetona ait riskler ve bu risklerin değerlendirilmesi, kara para aklama ve terörün finansmanına ilişkin uygulamalar ve whitepaperla ilgili hususlara uygulanacak kanunun ne olduğuna ilişkin bilgilerin konulması zorunlu tutulmuştur[38].

Son olarak İsviçre Hükümetinin Federal düzenlemelerinde de whitepaper'a ilişkin hükümler ihdas etmiştir. İsviçre Finansal Piyasalar Denetleme Kurulu (FINMA)'nın 16 Şubat 2018 tarihli uygulama rehberi (Guideline) ICO ihraççıları için minmum standartları belirlemiş bunlar arasında da belli bilgileri içeren (ICO sürecine dâhil olan tüm tüzel ve gerçek kişlere ait detaylar, ICO sonuncunda ortaya çıkacak ürünü satacak ve depolayacak olanlara ait bilgiler, ICO'ların işlem göreceği platformalra ait bilgiler, yatırımcının sahip

[37] İlgili kanunun tam metnine ulaşmak için bkz.:

https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000038496102; Erişim Tarihi: 11.08.2023

[38] **Kasatkin**, p. 90.

olduğu hukuki olarak geçerli lisanslar ve due diligence yükümlüğü varsa bunun sağlanıp sağlanmadığına dair belgeler ve beyanlar) bir whitepaper da zorunlu tutulmuştur[39].

Görüldüğü gibi farklı ülkelerde whitepaper'a ilişkin çok farklı uygulamalara gidilmiş, kimi ülkelerde girişimciyi gerçek risk faktörü görülürken kimilerinde ise ICO sürecinde ortaya çıkacak olan ürüne odaklanılmıştır. Bu nedenle de tekil ve standart bir uygulamaya rastalanılmamıştır.

II. KRİPTO VARLIKLARIN İLK ARZI SÜREÇLERİNE İLİŞKİN HUKUKİ DÜZENLEMELER

ICO süreeçlerine ilişkin tıpkı whitepaperlarda olduğu gibi yeknesak ya da birbirine benzeyen düzenlemelerin varlığından bahsetmek oldukça güçtür. Bu nedenle her bir ülke bazında yerel regülasyonların incelenmesi yerinde olacaktır.

Almanya: 7 Mart 2019 tarihinde Tüketici Hakları ve Adalet Bakanlığı ile Maliye Bakanlığı'nın gerçekleştirdiği ortak bir toplantı ile elektronik kıymetli evrakın ve kripto varlıkların regulasyonuna ilişkin bir temel dayanak dokümanı (Eckpunktepapier) ortaya konmuştur. Bu belge blokzincire ilişkin temel strateji dokümanı olarak da kabul edilmiştir. Söz konusu belge ile ICO süreçlerinde ortaya çıkan ürünlere bağlı olarak değerlendirme yapılması esas alınmıştır. BaFin (Alman Bankacılık Denetleme Kurumu) ICO süreçlerine benzer bir perspektiften yaklaşmış ve ortaya çıkacak ICO ürününe göre söz konusu hukuki değerlendirmeyi (jeton ya da kripto akçe) Kredi Kanunu kapsamında izin (KWG- Kreditwesengesetzt), KAGB (Kreditaufnahme Kapitalanlagegesetzbuch- Alman Yatırım Kanunu) kapsamında sermaye kısıtları, ZAG

[39] İlgili en uyu uygulama rehberi, FINMA-Guidelines For Enquiries Regarding The Regulatory Framework For Initial Coin Offerings (ICOs) (16.02.2018 Tarihli FINMA Kripto Varlık İlk Halka Arzına için Düzenleyici Çerçeve Dair Sorular İçin En İyi uygulama Rehberi) 2018, tam metni için bkz.:

https://www.finma.ch/en/news/2018/02/20180216-mm-ico-wegleitung/, Erişim Tarihi 11.03.2022.

(Zahlungsdiensteaufsichtsgesetz-Ödeme Hizmetleri Kanunu) kapsamında yatırım, işlem ve tesis kısıtlamaları, VAG (Versicherungsaufsichtsgesetz -Sigorta Hizmetleri Kanunu) kapsamında sermaye ve işlem kısıtlamaları, WpPG (Wertpapierprospektgesetz -Kıymetli Evrak Kanunu) kapsamında niteleme ve kısıtlamalar dâhilinde yapmayı uygun görmüştür [40]. Bir başka ifade ile salt bir ICO kanunu veya düzenlemesi mevcut değildir. Bununla beraber Bitbond GmBH firması tarafından 2019 yılında 10 yıl vadeli yıllık sabit %4 faiz ve ek olarak değişken faiz getirme özelliğine sahip nominal değeri 1 EUR olan BB1 kripto varlığı piyasaya sürülmüş ve Birbond GmBH'in BaFIN'e sunmuş olduğu izahnamesi kabul edilmiş ve kendisine bu şekilde tahvil ihraç etme izni verilmiştir[41].

ABD: SEC (Amerika Sermaye Piyasaları Düzenleme Kurumu) , ICO süreçlerini nitelendirirken tekrar Almanya'dakine benzer bir sistem izlemekle beraber öncelikle ilgili yatırımın statüsünü belirlemek ve hangi regülasyona dâhil olduğunu anlamak için Howey testini uygulamaktadır[42]. Söz konusu test sonucunda ortaya çıkan ICO ürününün, sermaye piyasaları tarafından regüle edilmiş bir finansal araç niteliğinde olması halinde, bu süreçler SEC tarafından daha önce düzenlemesi yapılmış uygun bir yapı kapsamında (kitle fonlaması, halka arz, girişim sermayesi vb...) değerlendirilerek, girşimci bu yapıya göre sorumluluğa tabii tutulmaktadır[43] .

Malta: Malta hükümet olarak blokzincir ve onun getirdiği yeni ekonomiden pay almak, küçük ve daha dar kapsamlı olan ekonomisinin avantajlarından faydalanabilmek amacı

[40] **Hönig**, s. 15; **Hahn/ Wons**, s. 30-32.

[41] Söz konusu izahnamenin tam metni için bkz.: bitbond-sto-prospectus.pdf (bitbondsto.com)

[42] **Henderson, M. T./ Raskin, M.**: A Regulatory Classification of Digital Assets: Toward an Operational Howey Test for Cryptocurrencies ICOs, and Other Digital Assets, Colum. Bus. L. Rev. 2019, 444-461, p. 447.

[43] **Hahn/ Wons**, s. 16; **Henderson/ Raskin**, p. 452.

ile kripto varlıklar ve akıllı sözleşme alanında en etkin düzenleme yapan ve aksiyon alan ülkeler arasında yer almıştır. Bu kapsamda olmak üzere Malta hükümeti çok progesif adımlar atmış; VFA (Virtual Financial Act) adı ile anılan Sanal Finansal Varlıklar Kanunu'nu devreye almıştır. Bu kanun ile hem ICO süreçleri, hem kripto varlıklar hem de akıllı sözleşmeler yazılı hukuk düzeni içerisinde ayrıksı bir yer elde etmişlerdir. Söz konusu teknoloji ve onun yarattığı ekonomi üstünde hükümet adına denetleme ve karar alma otoritesi olarak da Malta Dijital Yenilik Otoritesi Kurulmuştur (Malta Digital Innovation Autohority)[44].

İsviçre: FINMA tarafından yayımlanan iyi uygulama rehberinde ICO sürecine dâhil olabilecek kripto varlıklar ve bunların ekonomik / hukuki statüleri kabul edilmiştir. İlgili rehberde; daha önce yayımlanan Nisan 2017 tarihli uygulama rehberinde geçen pozisyonun korunduğu ve hatta güçlendiği vurgulanmıştır. Tüm ICO'lar için özel bir süreç oluşturulmamış bunun yerine, ICO'lar sonucunda ortaya çıkacak kripto varlıklar ve özellikleri tanımlanmış, bu kripto varlıkların hangi düzenlemelere tabii olabileceği belirtilmiştir[45]. İlgili raporun 8. sayfasında her bir ICO sürecinin hangi kanuni düzenlemeye tabii olabileceği özet bir tablo ile de sunulmuştur.

Japonya : Japonya Hükümeti, bu yeni teknolojinin ilk yılarından itibaren blokzincir sistemi ile bütünleşik bir yaklaşım belirlemiş ve hatta Bitoin'i bir satın alma aracı olarak kabul etmiştir. Bununla brilikte diğer idari kurumlar da benzer bir pozisyon almışlardır. Japonya Finans Sektörü Denetleme Kurumu FSA, yukarıdaki Bitcoin'in ödeme aracı olması kararına ilişkin ana ve yan düzenlemeleri (Karşı Taraf Bilgilendirmesi- know your

[44] **Hahn/ Wons**, s. 17.

[45] FINMA-Guidelines For Enquiries Regarding The Regulatory Framework For Initial Coin Offerings (ICOs) (16.02.2018 Tarihli FINMA Kripto Varlık İlk Halka Arzına için Düzenleyici Çerçeve Dair Sorular İçin En İyi uygulama Rehberi), 2018, p. 3.

customer KYC) ve kara para aklama düzenlemelerini (AML) gerçekleştirmiştir. Japonya bu kapsamda ICO süreçlerini tek bir standarta bağlamamış onun yerine Bankacılık işlemleri içerisinde, Start-up düzenlemeleri çerçevesinde değerlendirmiştir[46].

Yukarıda detayları verilmiş olan düzenlemelere dikkat edilirse, çoğunlukla ICO süreçleri sonuncunda ortaya çıkan ürünlere bağlı olarak, ürünün hukuki statüsünün tabi olduğu süreçlerin otomatik uygulanması yoluna gidilmiştir. Ancak bu yaklaşım ilgili teknolojinin getirdiği kolaylıklardan ve esnekliklerden faydalanma imkânını oldukça azalttığı tarafımızca değerlendirilmektedir.

MiCAR Düzenlemesi: AB Parlementosu tarafından çıkarılan 29.06.2023 tarih ve 2023/114 Sayılı Market in Crypto Assets Regulations (Kripto Varlık Piyasalarına İlişkin Düzenleme Tüzüğü) kısa adı ile MiCA Regulation ya da MiCAR adlı tüzük ile Kripto Varlık piyasalarına ilişkin bir düzenleme getirilmiş ve bu düzenlemenin 2024 yılı 30 Aralığında yüyürlüğe girmesi karara bağlanmıştır [47]. Micar dzüenlemelerinde kripto varlıklara ilişkin detaylı bir tanımlama yapılmış m. 3' de hem de 3 farklı kripto varlık tipi kabul edilmiştir. Bunlar sırası ile e-para (e-money, EMT), varlığa dayalı kripto varlıklar (asset referenced, ART) ve diğer türlerdir. Diğer türlerin içerisine de hizmet türü kripto varlıklar ile NFT'lerin de girdiği, düzenlemenin diğer türlere ilişkin m. 4/3 açık olmaması nedeni, ilgili maddenin geniş yorumlaması yolu ile doktrinde savunulmuştur[48]. MiCAR'da daha özellikli bir kripto varlık türü olan stabil coinler EMT'lerden ayrı bir biçimde düzenlenmiştir. MICAR bölüm III m. 4-5 ART'ler ilgili olarak bu varlıkları bir

[46] **Hahn/ Wons**, s. 19.

[47] Söz konusu direktif tam metni için bkz.: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32023R1114

[48] **Coşkun, M.E.:** Hukuki Açıdan Kripto Varlıklar ve İlk Kripto Varlık Halka Arzı (Initial Coin Offering), On İki Levha Yayınları İstanbul 2023, s. 104

ya da birden çok finansal varlığa dayalı olarak çıkarılabilme imkânı olan finansal enstrümanlar olarak kabul edilmiştir. İlgili düzenleme m. ART ve EMT ihracına ilişkin olarak yerel otoritelere, kendi para politikaları için bir tehdit oluşması halinde yasaklıyıcı düzenlemeler yapma yetkisi de verilmiştir (MICAR m). Bununla beraber EMT arz eden şirketlerin, yerel kredi kuruluşu veya e-para kuruluşu olarak kayıt altına alınması ve özsermaye yeterliliğine tabii olması m. 48 ile mecbur tutulmuştur, bu zorunluluk ART'de bulunmamaktadır. Düzenlemenin bizlerce en olumlu tarafı ART ihracına ilişkin getirilmiş m. 36'da olan teminat yükümlülüğüdür. İlgili dayanak varlıkalrın özel kuruluşlarca saklanması da ayrıca MiCAR ile getirilen bir başka olumlu yükümlülüktür. EMT ihracına da ART ihracında olduğu gibi teminat yükümlülüğü getirilmiş ancak bu teminatın bir varlık değil de itibari para olması hüküm altına alınmıştır (MİCAR m. 51-52). Çıkarılan ürüne ait teminat dışında ayrıca ihraççılara da belirli finansal yükümlülükler getirlmiştir (MİCAR m. 55) . İlgili tüzüğün 15. Maddesi ile m.6 ile de bağlantı kurarak; taraflara whitepaper düzenlemek ve bunun içeriğinde yatırımcıyı bilgilendirmek yükümlülüğü getirilmiştir.

İKİNCİ BÖLÜM

BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİ ve AKILLI SÖZLEŞMELER

I. WEB KAVRAMI VE WEB'İN GELİŞİM AŞAMALARI

WWW (WEB) ifadesi aslen İngilizce olan World Wide Web kavramının baş harfleri ile oluşturulmuş bir kısaltma olup Türkçeye dünya çapında ağ olarak çevrilebilmektedir. Bu kısaltma ile kastedilen ise, internet platformunun kullanıcıya sunulan yüzüdür. TIM BERNERS-LEE tarafından İsviçre'de ünlü CERN araştırma merkezinde HTML dili ile geliştirilen yapı, tüm Dünya kullanıcılarına patent ve telif hakkı talep edilmeden sunulmuştur. WEB'in ilk amacı kullanıcıya sunulan internet adı verilen bir ağ yapısı yardımı ile bilgi alışverişini mümkün kılmak, kullanıcıların belli bilgilere ulaşmasını sağlamak ve kullanıcılar arasında sürekli iletişimi mümkün kılmak şeklinde ifade edilmiştir[49]. WEB yordamı ile etkin hale gelen internet platformu, bu platformda gerçekleştirilen faaliyetlerin kullanıcılar açısından anlaşılabilir ve etkin kanallar vasıtası ile gerçekleştirilmesine imkân tanımaktadır. Bir başka ifade ile internet ağı, HTML kodları yardımı ile ortaya çıkan bir ara yüzün çok ötesinde; kendi üstünde etkileşim sağlayan kural ve süreçler bütünüdür[50].

WEB tıpkı diğer teknolojiler gibi, sürekli ilerleyerek kronolojik bir yapı içerisinde gelişmiş ancak bir önceki versiyonundan zıplama (*jump*) yaparak ayrışıp, (bir önceki dönemin altyapısının da kullanılarak) farklılaştığı dönemler olmuştur. Bu gelişen ve değişen ortam içerisinde her yeni zıplamanın gerçekleştiği dönemlere platform nesilleri

[49] **Berners-Lee, T.:** World-Wide Web: The Information Universe, Internet Research 1992, p. 2-3.

[50] **Stallings, W.:** Computer Networking With Internet Protocols and Technology, Pearson/Prentice Hall New Jersey 2004, p. 114.

adı verilerek numerik bir artışla bu gelişme ifade edilmiştir[51]. Burada vurgulanması gereken ilginç nokta, tüm WEB nesillerinin aynı anda internet ortamında varlıklarını halen sürdürdüğüdür. Bir önce gelen WEB nesli bir sonrakini yok ederek kendine yaşam alanı açmamaktadır. Bu nesiller şu şekilde sıralanabilir:

WEB1.0: WEB'in ilk ortaya çıktığı dönemde statik WEB sayfaları ile bilgilendirmeyi amaçlayan basit bir kurguya sahip platformdur. Kullanıcılar arasında söz konusu sayfaların içeriğine müdahale edebilen yönetici bir grubun varlığı henüz bu aşamada yoktu. Basit animasyonlar ve JAVA SCRIPT yapıları bu platformların içeriklerini belirliyordu. Bu sayfalar salt bilgi sunmanın ötesine geçemiyordu. WEB sitesi kavramı bu aşamada gelişmiş idi. Ancak; yönetici sisteminin yokluğu çok sayıda sayfası olan bir WEB sitesinin ortaya çıkmasında ciddi bir emek harcanmasına neden olmaktaydı. Kullanıcı ile etkileşim mümkündü, tüm etkileşimler merkezi bir ağ yapısı ile denetlenerek gerçekleşmekte idi. YAHOO, Hotmail gibi özel girişimler bu dönemin göz önüne en fazla çıkan alametleridir [52].

WEB2.0: Bu nesilde ise, kişisel kullanıcılar web siteleri ile etkileşime girmeye başlamışlardır. Bu dönemde en önemli gelişme Facebook, Twitter gibi özel girişim temelli yapıların, kişilere birbirleri ile istedikleri veri kapsamında iletişime geçme imkânı sunması idi. Etkileşim tek yönlü değil interaktif bir hal almış; bilgiyi paylaşma da buna eşlik etmiştir. Paylaşılan bilginin formatı ve içeriği taraflarca tespit ediliyordu. Bu yapılar yönetici panellerini de otomatik olarak getirdi; bu da merkezileşmenin etkisinin daha

[51] **Tanaka, K./ Nakamura, S./ Ohshima, H./ Yamamoto, Y./ Yanbe, Y./ Kato, M.B.:** Improving Search and Information Credibility Analysis from Interaction Between Web1. 0 and Web2. 0 Content, Journal of Software 2010, V. 5, I. 2, 154-159, p. 155.

[52] **Nath, K./ Dhar, S./ Basishtha, S.:** Web 1.0 to Web 3.0-Evolution of the Web and Its Various Challenges, 2014 International Conference on Reliability Optimization and Information Technology (ICROIT) 2014, 86-89, p. 87.

derinden hissedilmesini sağladı. Salt HTML'ye olan bağımlılığın azalması, (ASP, ASP.Net, PHP…) bugün bizim de araştırmamıza konu olan Blokzincir teknolojisinin gelişmesinde etkin olan farklı yazılımların ortaya çıkmasına imkân vermiştir[53].

WEB3.0: İnternet ve ağ teknolojilerinde yukarıda anlatıldığı gibi merkezi bir ağ yapısı mevcuttur; bu nedenle kişinin çevrimiçi işlem yapma ve ortaya çıkan bilgi ya da ürün üstünde tam bir kontrolü olmamaktadır. Bu kapsamda olmak üzere tam bir hâkimiyet ve semantik ortam oluşturma ihtiyacı zamanla belirmiş ve bu da WEB3.0 ile giderilmiştir. Bu ihtiyacı giderecek olan WEB3.0 yapıları sayesinde, ilgili sisteme adapte edilmiş makinalar, içerik üreticilerİ tarafından ortaya konan prosedür ve bilgilendirmeleri kolayca tek başlarına işleyip okuyabilmektedir. Burada merkeziyetsizlik ve otomasyona bağlı otonom işlem yapma kabiliyeti belirginleşmektedir. Veri sunma ve işlemenin üç boyutlu olması, bireye yönelik görsel destekli işlemleri olanaklı hale getirmektedir. Bununla birlikte, kendi başına değişken ve prosedür oluşturabilen yapay zeka, bunun bir kolu olan makine öğrenmesi ve blokzincir teknolojisi de bu yeni nesil ağ platformunun en önemli yapıtaşlarıdır. Söz konusu WEB3.0 ile; yüksek düzey öğrenme algoritmaları kullanılarak, sisteme adapte edilmiş makinalar sezgisel olarak içerikleri kavrayabilir, öğrenebilir hatta sorunlar karşısında çözümler üreterek en optimal çözümü de sunabilirler. WEB3.0 ile ortaya çıkan içeriklerin bir bütün halinde ulaşılmaz niteliği sağlanır; böylece bunların tamamen kullanıcının kontrolünde kalması da mümkün hale gelir. Makinaların semantik olarak insanın ağzından çıkanları başka bir düzenleyiciye ihtiyaç duymadan anlaması ve yorumlayabilmesi bu yeni internet platformunun en büyük esnekliğidir. Merkezi bir ağın olmaması, bu ağ üzerinde varlıkların jetonlaştırılması (tokenisation), kripto varlıkların

[53] **Tanaka (ve diğerleri)**, p. 156.

üretilmesine de imkân verir[54,55]. Özetle, merkezi bir kontrol ve denetleme öğesinin olmadığı, yapay zeka teknolojisi ile etkileşimli bir ağ yapısı bu internet neslini diğerlerinden ayıran en sıra dışı özellikleridir.

II. INTERNET AĞ PROTOKOLLERİ VE BLOKZİNCİR AĞ PROTOKOLLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Öncelikle ağ protokolü ile neyin kasdedildiğinin bilinmesi oldukça önemlidir. Ağ protokolü olarak bilinen süreç, verinin ağa girmesi ile başlayan, bu verinin ağın iletmesine uygun hale getirilmesi (paketlenmesi) ile devam eden, iletim kanalının belirlenmesi ve varıcıya ulaşması ile süren, bununla birlikte ilk girilen veri ile ulaşan verinin uyumunun denetlenmesi ile sona eren kurallar bütünüdür[56].

Ağ protokolünü sağlayan internet ağ mimarisi ise yatay bir mimariden çok, çok katmanlı dikey bir yapı arz eder. TCP/IP (Transmission Control Protocol/ Internet Protocol) olarak adlandırılan mimari temel olarak beş katmanlı bir yapıya sahiptir. Bu katmanlarda yerine getirilen görevler, protokoller yardımı ile paylaşılır.

---

[54] **Tuğal, S.:** İnsanlığın Dijital Uygarlığına Doğru, UNIMUSEUM 2013, C. 5, S. 1, 11-19, s. 15-16.

[55] Kripto varlıklar bir ağ içerisinde üretilmiş o ağ içerisindeki işlemler için kullanılan tüm varlıkları içermektedir, bununla beraber kripto para ifadesi bu aşamada tercih edilmemektedir. Konu ile ilgili detaylı bilgi için bkz.: ÜÇÜNCÜ BÖLÜM-I-2-“ Kripto Varlık Çeşitleri”

[56] Ağ protokollerine ilişkin detaylı bilgi için bkz.: https://networkkampus.com/ag-protokolleri-nedir-ne-ise-yarar/, Erişim Tarihi: 14.06.2023

Tablo 1.1: İnternet Protokol Katmanları

Katman içeriği	**Katman Niteliği**
FTP,HTTP,SMTP,DNS	Uygulama Katmanı
TCP,UDP	Ulaşım Katmanı
IP,ICMP	Yönlendirme Katmanı
Ethernet, FDDI, FPP, Token Ring, MAC	Link Katmanı
Kablo, Modem,Uydu Bağlantısı	Fiziksel Katman

Yukarıda sunulan TCP/IP adı verilen yapıda, kullanılan programlar ile işletim sistemi tarafından yürütülen programlar uygulama katmanı içerisinde bulunur. Uygulama katmanının altında iletişim katmanı bulunur ve üst katmanda yapılan işlemin ardından devreye girmektedir. Hiyerarşik yapı da bu şekilde devam etmektedir. Bu katmanlara dâhil olan elemanlar sırasıyla şu işlemleri yerine getirir:

FTP (File Transfer Protocol): İnternet ortamında dosya aktarımını sağlayan protokoldür.

HTTP (Hyper-Text Transfer Protocol): WEB sayfaları arasında veri alışverişini mümkün kılan protokoldür.

SMTP (Simple Mail Transfer Protocol): E-posta gönderiminde kullanılan temel posta aktarım protokolüdür. Hedef adrese ilgili mesajın gönderilmesini denetler.

DNS (Domain Name System): Makinaların karşılıklı olarak etkileşimini sağlar. Burada IP numarası ve alan adı ile ilgili girdilere cevap veren bir protokol mevcuttur. Web adresini IP adresine çeviren bir yapı bulunur.

TCP (Transmission Control Protocol): Üst katmandan iletilen veriyi, iletim sistemi içerisinde uygun parçalara ayırır, alıcının da bu parçaları gönderilen mesaj ile uyumlu bir biçimde aynen alması için bunlara birer numara vererek tekrar birleştirir. Bu amaçla verilere başlık numarası ekler ve bu başlık numaralarına TCP segmenti adı verilir. Veri TCP tarafından başlık ile alt katmana yani iletişimi sağlayan IP ye gönderilir, IP ile bu segmentlerin iletimi sağlanır.

UDP (User Datagram Protocol): Ulaşım katmanında tanımlı tek protokol TCP değildir, UDP de bu katmanda tanımlıdır. UDP'nin farkı, sorgulama ve sınama amaçlı, küçük boyutlu verinin aktarılmasını sağlamasıdır. Veri, küçük boyutlu olduğu için parçalamaya gerek duyulmaz. Dolasıyla UDP protokolü TCP protokolünden bu yönden farklıdır.

IP: IP, her bir kullanıcıya adres sağlar, IP adresi hiyerarşide bu yapıya iki şey temin eder, birincisi yukarıda belirtildiği gibi bağlantı bazında farklılaşmayı sağlama, ikincisi ise söz konusu adreslerin tek merkezden merkezi ağ yapısını kullanarak dağıtılmasını yani merkezileşmeyi sağlamadır. Günümüzde IP version 4 adres üretim süreçleri tercih edilmektedir.

ICMP (Internet Control Message Protocol): Bu protokol ise, sistemler arasında veri geçişini ve veri iletimindeki bütünselliği denetler.

Fiziksel Katman Protokolleri: Yukarıda tanımlandığı ve detaylandırıldığı üzere, IP başlığı oluşturulmuş bir bilginin içeriğinde hem veriyi gönderecek olan makinanın IP'si, hem de verinin iletileceği makinanın IP'si bulunur. Ancak ilgili makinaya ulaşabilmek için; hedef makinada bulunan fiziksel bir ürün olan Ethernet kartının donanım adresinin (MAC: Media Access Control-Ortama Erişim Adresi) de tespit edilmiş olması gerekir. Bu nedenle, hedeflenen adresi bulmak üzere adres çözümleme protokolü (ARP: Adress Resolution Protocol /Adres Çözümleme Protokolü) devreye girer. İletişime geçilecek bir makinaya ait IP adresini bilen ana makine, ARP protokolünü kullanarak IP adresini tüm

ağa iletebilir. Ağa iletilen bu mesaj üstüne ilgili IP adresine sahip bilgisayar kendi MAC adresini karşı tarafa bildirir ve sağlıklı bilgi alışverişi sağlanır.

Blockzincir ileride detayları da verilecek olan mimarisi nedeni ile merkezi bir ağ yapısı dâhilinde faaliyetlerini gerçekleştirmez. Aslında blokzincirin kurulma ve ortaya konma amacı da bu merkezileşmiş ağ yapılarından kurtulmaktır. Kısaca özetlemek gerekirse, hem WEB1.0 hem WEB2.0 merkezi bir ağ yapısı temelinde beş katmanlı bir model üstüne kurulmuştur ve bu modele de kısaca TCP/IP modeli denmektedir. Blockzincir ise tek bir ağ merkezi yerine birden çok üyenin tüm veriyi kopyaladığı ve depoladığı bir yapıyı öngörmektedir[57]. Bu durum göz önüne alındığında, blokzincir ağı tıpkı internet ağı gibi aynı TCP/IP modelini kullanır ancak bunun özellikle veri transferi kapsamında gelişmiş bir versiyonuna dayanır[58].

Klasik internet ağ modelinde; uygulama protokolleri, server (sunucu) adı verilen merkezi bir üyenin veriyi tutarak emmesi ve bu veri için müşteri konumunda olan bireysel kullanıcılara aktarması şeklinde yapılanma mevcuttur. Buna en güzel örnek de HTTP protokolünün WEB server'ından talep edilen bir veriyi alması daha sonra ise istekliye iletmesi olarak gösterilebilir. SMTP de aynı işlemi e-postalar için yapmaktadır. Her ikisi de merkezi bir eleman olan server üstünden işlem gerçekleştirip hızlandırırlar. Server gibi merkezi yapıları elemeyi amaçlayan blokzinciri ağı, eşten eşe (peer-to-peer, P2P) doğrudan bağlantıyı mümkün kılmaktadır. Blokzinciri ağlarında kullanılan protokollerin

[57] **Iansiti, M./ Lakhani, K. R.:** The Truth About Blockchain, Harvard Business Review, V. 95, I. 1, 118-127, p. 123.

[58] **De Filippi, P./ Wright, A.:** Blockchain And The Law, Harvard University Press Boston 2018, p. 48.

hepsi (örnek olarak Bittorent de) TCP/IP'yi kullanır ama merkezi bir serverin varlığına ihtiyaç duymaz[59].

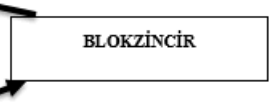
Burada daha sonra detaylandırılacağı üzere blokzinciri yapısının uzlaşma mekanizmaları devreye girer ve sanal makinalar yolu ile veri depolanır, onaylanır ve aktarılır; işlemler eşten eşe (P2P) yürütülür. Herhangi bir tarafın tam kontrolünden kurtulmak için ise, bu aşamada veri ve şifre çözümü temelli kodlar işletilir. Tablo 2'de de görüldüğü gibi, blokzinciri yapısı üstünde HTTP protokolü işlevseldir. HTTP ile belli bir derecede güvenlik ve işbirliği için merkezileşmeyi amaçlayan blokzincir yapılarının kurulması da olanaklı hale gelmektedir. Ancak blokzinciri yapısı transfer protokolünün üstünde bir hiyerarşiye sahiptir, çünkü verinin server yerine eşlerde tutulması elzemdir. HTTP yapısı ile en merkezi olmayan blokzinciri ağı olan Bitcoinde cüzdanların oluşturulması ve tutulması mümkün hale gelir, ancak P2P işlemler merkezi bir servera ihtiyaç duymaz[60].

[59] TCI ve UDP ile ilgili detay bilgi için bkz.**:** https://www.quora.com/Does-Bittorrent-use-TCP-or-does-it-also-use-UDP, Erişim Tarihi: 30.08.2023.

[60] **De Filippi/ Wright**, p. 49-50.

Tablo 1.2: Blockzincir Ağı Katmanları

Katman içeriği	Katman Niteliği
FTP,HTTP,SMTP,DNS	Uygulama Katmanı
TCP,UDP	Ulaşım Katmanı
IP,ICMP	Yönlendirme Katmanı
Ethernet, FDDI, FPP, Token Ring, MAC	Link Katmanı
Kablo, Modem,Uydu Bağlantısı	Fiziksel Katman



III. BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİ VE MERKEZİ OLMAYAN AĞ YAPISI

Blokzinciri ağının klasik internet ağı üstüne oturan niteliği, ancak ondan özellikle server eksikliği ve verinin paylaşma-iletim mekanizmaları kapsamında ayrışması yeni bir mimariyi de gerekli hale getirmektedir. Bu yeni mimarinin kalbi, klasik internet mimarisinde ulaşım ve uygulama katmanı arasında faaliyet gösteren blokzincir ağı ve elemanları olarak ortaya çıkmaktadır. Bu ağ elemanlarının niteliklerinin ve birbirleri kurdukları etkileşimin tam olarak tespit edilmesi, ağ içerisindeki ilişkilerin hukuki boyutlarının anlaşılması açısından oldukça önemlidir.

1. Blokzincir Tanımı ve Nitelikleri

Çalışmanın ana konusu olan akıllı sözleşmeler günümüz teknolojisi kapsamında blokzincir üzerine oturmaktadır. Bu kapsamda akıllı sözleşme kavramının çok daha iyi anlaşılması ve kavramlaştırılması ancak blokzincirin bilinmesi ile olacaktır. Blokzincir ile ilgili olarak birçok kaynakta farklı tanımlar ile karşılaşmak mümkündür. Bu kapsamda

yapılmış en temel tanımlardan biri "*en basit hali ile blokzincir özelleştirilmiş bloklar vasıtasıyla bilgi ve iletişim kurmaya yarayan numerik merkezi olmayan bir sistemdir*" şeklindedir[61]. Bu tanım blokzincir üzerinde gerçekleştirilecek alım satım, veri kaydı gibi birçok işlemi es geçmiş ve sadece iletişime odaklanmıştır; özellikle hukuk perspektifinden iletişim kurmak, bir duyguyu bir düşünceyi ifade etmek ile bir irade beyanında bulunmak ya da bir sözleşmeye bağlı ifayı yerine getirmek aynı kapsamda değerlendirilmemektedir. Bu nedenle ilgili tanımın oldukça eksik olduğu tarafımızca değerlendirilmektedir. Bir başka bakış açısı ile blokzincir *"üstünde her türlü finansal faaliyetin gösterilmesine müsaade eden, dağıtık bir yapı üstüne kurulmuş merkeziyetsiz bir işlem ağıdır"*[62]. Bu tanım; blokzincir üstünde sadece finansal işlemlere odaklanması nedeni ile oldukça dardır; ayrıca blokzincirin sadece veri tabanı özelliğine vurgu yapması nedeni ile de tarafımızca yetersiz değerlendirilmiştir. Yine bir diğer tanıma göre de blokzincir "*kriptografik temellere dayalı, merkezi olmayan mimari içerisinde, eşten eşe veri aktarımına olanak veren ağ yapısıdır*"[63]. İlgili tanım kriptografik özelliklere odaklanması, merkezi olmayan niteliğe vurgu yapması nedeni ile oldukça dikkat çekicidir ancak sadece kripto varlıkların transferinin mümkün olduğunu ifade etmesi nedeni ile gene dar kapsamda kalmıştır. Tekrar dar kapsamlı olarak blokzincire odaklanan bir başka çalışmada ise salt ödeme ve para transferi özeliğine odaklanılmış, blokzincir "*dağıtık bir ağ üzerinde merkezi bir üye olmaksızın kriptografi teknolojisi ile üretilmiş varlıkların*

[61] **Waelbroeck, P.:** Les Enjeux Économiques De La Blockchain, Annales des Mines-Réalités Industrielles 2017, I. 3, 10-19, p. 12.

[62] **Prinz, W./ Rose, T./ Osterland, T./ Putschli, C.:** Blockchain In Digitalisierung, Springer Vieweg Berlin 2018, s. 313.

[63] **Müller, C.:** Les "Smart Contracts" En Droit Des Obligations Suisse (içinde Blockchain Smart Contracts et contracts de droit Suisse, 3e Journee des Droits de la Consommation et de la Distribution Blockchain et Smart Contracts Defis Juridiques, Ed.: Blaise C./ Müller,C.), Bale 2018, 51-114, p. 54.

transferine olanak sağlayan yeni bir teknolojidir" biçiminde ifade edilmiştir[64]. Göreceli olarak daha kapsamlı yapılan bir tanım ise "*Merkezi olmayan, işlemlerin ağdaki paydaşlar tarafından onaylanmak sureti ile bloklar şeklinde kamuya açık ve takma adlarla depolandığı ve bloklar eklendikçe büyüyen, değiştirilemez nitelikte bir veri tabanı uygulamasıdır*" şeklindedir; ancak burada farklı blokzincir modellerinin varlığı es geçilmiştir[65]. Bu kapsamda bazı farklı yaklaşımları da bir araya getiren ve kanımızca da kapsamlı bir tanım, Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisinin "blokzinzir sözlüğü" adını taşıyan web sayfasında şu şekilde ifade edilmiştir; *"Dağıtık, şeffaf, değiştirilemez ve güvenli veri yapıları sağlayan teknolojiler bütünüdür; üzerindeki iletişim bilgileri değişmez kayıtlar olarak ağdaki paydaşlar tarafından doğrulanır, kaydedilir ve paylaşılır"*[66].

Tüm bu tanımlara bakıldığında; özetle blokzincirin, merkezi olmayan ağ yapısı, eşten eşe işlem yapma kabiliyeti, değişmezliği (ki aslında bu noktada üzerinde durulması gereken husus değişmezlik değil bunun oldukça zor hatta imkânsız olmasıdır), verinin eşler ya da blokzincir üyeleri tarafından depolanabilirliği, onay mekanizması ve kamuya açıklığı (ki bu noktada da ileride anlatılacağı üzere bu kamuya açıklık ağ yapısına göre değişmezliği içerir) üstüne odaklandığı görülür. Söz konusu tanımlardaki önemli unsurlar bir araya getirildiğinde kapsamlı ve detaylı bir blokzincir tanımı kanımızca şu şekilde yapılabilir:

---

[64] **Di Pierro, M.:** What is the blockchain?, Computing in Science & Engineering 2017, V. 19, I. 5, 92-95, p. 93.

[65] **Doğancı, D. E.:** Blokzincire Dayalı Akıllı Sözleşmelerin Hukuki Niteliği, Kuruluşu, Yorumu, İfası ve Bazı Örnek Hukuki Uygulamalari, On İki Levha Yayınları İstanbul 2021, s. 34.

[66] Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi Resmi Web Sitesi blokzincir tanımı için bkz.: https://cbddo.gov.tr/sss/blokzincir-sozlugu/, Erişim Tarihi: 14.10.2022.

"*İnternet ağ teknolojisinin üstüne bina edilmiş, salt bir veri tabanı olmaktan çok ağ üstünde eşler arasında doğrudan ve karşılıklı işlem yapmaya bu ağ yapısında faaliyet gösteren eşler tarafından kullanılan özel anahtarlar yolu ile izin veren, merkeziyetsiz, işlemler için kendine has onay mekanizmasına sahip, yapılan işlemlerin bloklar halinde ve arka arkaya birbirine bağlı şekilde kriptografik bir doğrulama ile eklenerek büyüdüğü, ağdaki üyelerin her işlemi depolamaya ve onaylamaya ağ yapısı protokolleri dâhilinde izni olduğu, dağıtık bir bilgi paylaşma ve işlem teknolojisi ve bu teknoloji ile ortaya çıkan dağıtık ağ yapısıdır*."

Yukarıdaki tanıma (ve tabi diğer yaklaşımlarla yapılan tanımlara) bakıldığında blokzincir ağ yapısının[67] ve teknolojisinin temel bazı niteliklerinin olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu özellikler şu şekilde detaylandırılabilir:

Doğrudanlık ve Araçsızlık: WEB1.0 ve WEB2.0'a dair tespitlerimizde de vurgulandığı üzere çevrimiçi hizmetlerin çoğu, müşteriler ya da üyeler arasındaki serverlara dayanmaktadır. Farklı rollere sahip güven otoriteleri bu yapılar üstünde merkezileşme temelli bir kontrol oluştururlar. Bunlara örnek olarak bankacılık ödeme hizmetleri, PayPal, Facebook gösterilebilir. Blokzincirde ise eşler ya da üyeler bilgisayar ve internet altyapısını da kullanarak kapsayıcı bir ağ içerisinde doğrudan iletişim halindedir. İşlem ve faaliyetler için bir merkezi destek ya da kontrol mekanizması yoktur. Gatekeeper (Bezirganbaşı) adı verilen yetkilendirilmiş merkezi otoriteler tüm ağ kapsamında işlevsel değildir, ancak ilerde anlatılacak olan izinli veya kapalı yapılarda tüm ağda olmasa bile bölgesel olarak otonom idareciler var olabilir. Böylesi bir yapı ile doğrudan ve ulusötesi işlem gerçekleştirmek mümkün hale gelmektedir. Söz konusu yapının büyümesinin ileride ciddi yönetsel ve işlevsel sorunlara, bunula beraber uluslararası hukuk kapsamında önemli bazı çıkmazlara sebep verebileceği tahmin

[67] Aksi belirtilmedikçe blokzincir ifadesi ile sadece ağ yapısı kastedilecektir.

edilmektedir[68]. Belki de blokzincir teknolojisinin en önemli özelliği budur. Bu doğrudanlık ve aracısızlık, hem günlük işlemlerde bir maliyet azalmasına ve yeni bir ekonomi oluşturulmasına olanak vermekte, hem de birçok aracı kurumun gerçekleştirdiği işlemlere alternatif olmaktadır. Üçüncü kişilere müdahale imkânı bırakmayan bu özelliği ile hem bir onay mekanizması (noterlik gibi) hem de bir ödeme aracı (bankalar gibi) olarak kullanılabileceği düşünülmektedir[69].

Dayanıklılık ve Değiştirmeye Direnç: İnternette bilinen ve bugüne kadar uygulanagelen yapıdan farklı olarak, blokzincir kendi veri oluşturma ve depolama yapısı gereği değiştirilmeye karşı dirençli ve kaybolma, zarar görme gibi olumsuz etkilere karşı da otomatik korumalıdır. Blokzincirin birbirine sayısal uyum halinde eklenen bloklar vasıtasıyla büyümesi (hash algoritması), aradaki herhangi bir bloğu silmek için ileriye ve geriye doğru tüm blokların değiştirilmesini gerektirmektedir. Her bir bloğun oluşumu ve aktive olmasının da üyeler arasındaki mutabakata (konsensusa) bağlı olması nedeni ile blok içerisinde bu geriye doğru bir değiştirme neredeyse imkânsız hale gelmektedir. Daha teknik bir ifade ile her bir blok meydana getirilirken, bloğa ait özgün ve kendini diğer bloğa bağlayan bilgiler bloğa kaydedilen veri ile oluşturulur[70]. Bu veriler de bloklar vasıtasıyla birbirlerine zincirleme olarak sıra ile bağlanır. İşte bu sebepten dolayı blok içerisindeki bir verinin değiştirilmesi, en baştan itibaren bu zincirin kırılarak geriye doğru her bloğa ait özgün değerin değiştirilmesini gerektireceği yüzden; oldukça zordur. Çünkü diğer bütün bloklarda var olan uyumun bozulması ve tüm blokların tekrar bir mutabakata

[68] **Guillaume, F.:** Aspects of Private İnternational Law Related To Blockchain Transactions, (içinde Blockchains, Smart Contracts, Decentralised Autonomous Organizations and the Law, Ed.: Kraus, D./ Obrist, T./ Hari, O.) Edward Elgar Cheltenham/ UK, 2019, 49-82, p. 61.

[69] **Üstün, E.S:** Akıllı Sözleşmeler Blokzincir Teknolojisi, Seckin 2021, s. 31-32; **Guo, Y./ Liang, C.:** Blockchain Application and Outlook in The Banking Industry, Financial Innovation 2016, V. 2, 1-12, p. 3.

[70] Hash algoritmasının bu özelliği aşağıda anlatılacaktır.

ihtiyaç duyması, tüm onay işlemlerinin geriye doğru teker teker yürümesini gerektirmesi nedeni ile yukarıda bahsedilen değiştirme işlemi imkânsıza yakındır. Ayrıca, bloklardaki tüm veriler ağ üyeleri tarafından kaydedilebilir, bu durumda ilgili ağ silinse bile en güncel haline rahatlıkla diğer üyelerden ulaşılabilir[71].

Açıklık ve Kesinlik: Eşten eşe ağ yapısı ile veri iletimi sayesinde ortaya çıkan blokların mutabakat mekanizması ile onaylanabilmesi için açıklık yani verinin herkes tarafından ulaşılabilirliği elzemdir. Diğer bir ifade ile bu veriler ağda üye olan (ve ağ yapısına bağlı olarak yerine göre yetkilendirilmiş) tüm ağ elemanları tarafından görülebilir, depolanabilir. Bu da tüm işlemleri şeffaf hale getirir. İşlemlerin onay mekanizması da kriptografik olarak oluşturulmuş anahtarlar ile gerçekleştirildiği için kesindir yani reddedilemez[72]. Bununla birlikte ağdaki işlemlerin (ağ tipine göre değişmekle beraber) tüm kullanıcılara açık olması, kişisel veri ya da ticari sırların kamuya arzı gibi tehlikeleri de beraberinde getirebilmektedir[73].

Mutabakat (Konsensus): Blokzinciri blokzincir yapan en önemli niteliği ve üstüne oturduğu en değerli yapı taşı mutabakat mekanizmasıdır. Bu mekanizma, basit bir mantığa dayanan, çoklu ödeme sorununu çözen, değişmezlik ve şeffaflığı aynı anda mümkün kılan, sosyal bir etkileşimi de barındıran kendine has bir süreçtir. Mutabakat

---

[71] **Viriyasitavat, W./ Danupol, H.:** Blockchain Characteristics and Consensus in Modern Business Processes, Journal of Industrial Information Integration 2019, V. 19, 32-39, p. 36; **Gyr, E.:** Blockchain und Smart Contracts, Doctoral Dissertation Universität Bern 2020, s. 24; **Üstün**, s. 29; **Retornaz Eylem A./ Güçlütürk Gazi O.:** Gelişen Teknolojiler ve Hukluk I: Blokzincir, On İki Levha Yayınları İstanbul 2004, s. 57; **Di Pierro,** p. 93.

[72] **Retornaz/ Güçlütürk**, s. 7; **Üstün**, s. 36; **Gyr**, s. 25.

[73] **Karahan, Ç./ Tüfekci, A.:** Blokzincir Teknolojisi ve Kamu Kurumlarınca Verilen Hizmetlerde Blokzincirin Kullanım Durumu, Verimlilik Dergisi, 2019, S. 4, 157-193. s. 166-167, **Üstün**, s. 31; **Gyr**, s. 17; **Retornaz/ Güçlütürk**, s. 38.

mekanizması her bir blokzincirde ayrı olabilir, ancak çoğunda benzer mekanizmalar tercih edilmektedir. Bu mekanizma sayesinde eşten eşe dağıtık bir mimari ortaya çıkar, merkezileşmeye ihtiyaç duyulmaz. Merkezi yapılarda, bu yapının işlevi dahlinde gerçekleştirilen işlemin güvenilir ve gerçek olduğunu, ilgili yapı içerisinde resmi olarak yetki sahibi merkezi bir üye sağlarken, blokzincir ağında, ağda tüm üyeler (ağ yapısına göre sadece yetkilendirilmiş üyelerin de yapması mümkün) söz konusu işleme dair topluca karar verirler[74]. Konsensus (mutabakat) mekanizması, herhangi bir ağ üyesi tarafından bir bilginin ya da onayın blokzincir ağına aktarılması esnasında, diğer üyelerin bu ağ üyesine karşı duymaları gereken güveni sağlayan altyapıya verilen addır.

Blokzincir yapısının özelliklerine göre değişmekle beraber, halka açık ve izinsiz bir blokzincir ağında, her bir üye, ağ vasıtasıyla kendisine iletilmiş olan bir işleme ilişkin olarak, bu işlemin ağa eklenip eklenmeyeceğine dair irade beyanında bulunabilir, bir başka ifade ile onay verebilir. Bloklar halinde ortaya çıkan veri tabanı/deposuna yeni bir blok eklemek ancak üyelerin yarısından fazlasının onayı ile mümkündür. İşte yapıyı büyüten, geliştiren sistem, aslında üyelerin çoğunluğunun; yapının ve kendi menfaatlerini aynı anda gerçekleştiğine dair kurdukları sosyal dayanışmaya bağlı inançtır[75].

Edimlerin Otomatik İfasının Mümkünlüğü: Birçok araştırmacı tarafından akıllı sözleşmeler başlığı altında blokzincirden bağımsız olarak ifade edilen bu özellik, aslında blokzincirin varlığı ile akıllı sözleşmeler açısından mümkün hale gelmiştir. Blokzincir, hem bir veri tabanı olarak işlev görmektedir; hem de ağa dâhil olan kişilerin irade beyanlarında bulunabileceği bir platform niteliğine sahiptir. Bu iradelere bağlı kimi ifalar da blokzincir platformu içerisinde otomatik olarak yerine gelebilmektedir. Bir başka ifade ile taraflara ait edimler otomatik olarak verilen bir emir ile aracısız kendiliğinden

[74] **Doğancı**, s. 36.

[75] **De Filipi**, p. 41.

gerçekleşebilmektedir. Çalışmamızın akıllı sözleşmelere ilişkin bölümünde daha fazla vurgulanacağı üzere ilgili otomasyon Wenn…dann/If…then/Eğer…ise komutları ile sağlanır[76].

Pseudonomali: Blokzincirde işlem yapan kişi kendi kişisel gerçek bilgilerini kullanmak zorunda değildir. Tüm sistem aslında anonimlik avantajı sağlayan bir özellikle donatılmıştır. Blokzincir içerisinde her bir üye, kendi kimliğini gizlemeye olanak veren harf ve rakamlardan oluşan adres bilgisi ile ağdaki yerini alır. Bu adres bilgisi kişiye özeldir ve tekrarlanamayacağı gibi bir başka üyeye de verilmez. Söz konusu adres bilgisi her bir işlemin gerçekleştirilmesi için de gereklidir ve daha sonraki işlemler için de değiştirilemez[77]. Ancak bu anonimlik bir zorunluluk da değildir. Farklı tiplerdeki blokzincir ağlarına dâhil olabilmek için anonimlikten vazgeçme ön şartı istenebilir[78]. En popüler olan Bitcoin ve Etherium ağlarında anonimlik tam olarak sağlanırken, TAKASBANK tarafından kurulmuş olan ve bankalar arası akreditif işlemlerini esas alan BİGA ağına dâhil olmak için anonimlikten vazgeçmenin ötesinde tam bir kimlik doğrulaması hatta zincir dışı onay mekanizmasından geçilmesi gerekmektedir[79].

2. Blokzincirin Üyeleri

Blokzincir ağ yapısı olarak bir yazılım ya da daha açık bir ifade ile açık kaynak kodlu bir yazılım (open-source software) ile ortaya çıkar. Birbirinden bağımsız birçok blokzincir ağı kendilerine has bir yazılım ile üretilirler, her birisinin kendi üyeleri (ve

[76] **Üstün**, s. 30; **Retornaz/ Güçlütürk**, s. 9; **Gyr**, s. 97.

[77] **Gyr**, s. 24; **Retornaz/ Güçlütürk**, s. 64-65; **Di Pierro**, p. 94.

[78] **Gyr**, s. 15; **Mendi, A. F.:** Blokzincir Mimarisi ve Getirdiği Fırsatlar, Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi 2021, S. 29, 181-186, s. 182

[79] BİGA Projesi ile ilgili detaylı bilgi için bkz: https://biga.takasbank.com.tr/biga_whitepaper.pdf, Erişim Tarihi: 15.08.2022, s. 494.

buna bağlı olarak nodeları) mevcuttur ve her bir ağ bir diğerinden bağımsızdır. Söz konusu yazılım ile ortaya çıkan blokzincir ağı, ağ kullanıcılarına ücretsiz olarak sunulmuş olup; taraflar arasında iletişim dışında akıllı sözleşmelerin kurulmasını da mümkün kılar. Açık kaynak kodlu yazılımı bir arabayı hareket ettiren motor olarak da düşünebiliriz. Blokzincir ağı içerisinde üye olarak yazılım geliştiricileri (kaynak kodu[80] geliştiricileri), yazılım ile (kaynak kodunu) ortaya çıkan ağı kullanan kişiler olarak kullanıcıları, madencileri ve cüzdan sağlayıcıları sayabiliriz.

Yazılım Geliştiriciler: Kaynak kodunu geliştirmeleri nedeni ile yazılım geliştiriciler yapının ilk elemanlarıdır. Ağ yapısına bağlı olmak üzere çoğunlukla yazılım açık kaynak kodludur. Kodlar, bu şekilde tüm kullanıcılar için geliştirmeye ve ilerletmeye açık bir biçimde sunulur. Kısacası yazılımcılar bir blokzincir ağı bina ederler ve bu ağı kullanıcılara onların dâhil olmalarını ve işlem yapmalarını sağlayacak şekilde sunarlar. Blokzincir ağları farklı kullanıcı kitlelerine farklı haklar vererek özelleşebilir veya sadece belli kullanıcıları kabul edebilirler. Bu kapsamda olmak üzere açık (tüm kullanıcıların rahatlıkla üye olduğu) blokzincir ağları gibi kapalı (sadece belli niteliklere sahip kişilerin üye olabildiği) blokzincir ağları da mevcuttur. Corda, etherium, bitcoin gibi açık BİGA gibi kapalı ağlar bunlardan bazılarıdır[81].

[80] Kaynak kodu, makinelerin anladığı dil ile insanların konuştuğu dil arasında geçiş işlevi gören programlama dilleri ile yazılmış komutların tümüdür. Söz konusu kodların açılabilmesi, işlevsel hale gelmesi, hedef makinada çalışabilmesi için bütünleşik geliştirme ortamında (bilgisayar ile makina arasında iletişim kuran yazılım donanım ortamında) aktifleştirlmesi gerekir. Kaynak kodlar, özellikle ticari değer arz eden yazılımlarda gizlenir, bu şekilde istenmeyen bir şekilde çoğaltımın önüne geçilmiş olur. Bu kaynak kodunun gizlenmeyerek, tüm kullanıcıların ilgili yazılımı görerek faydalanmalarını sağlayan kodlara ise açık kaynak kodu denir.

[81] **Gyr**, s. 36; **Üstün**, s. 36; **Retornaz/ Güçlütürk**, s. 102.

Kullanıcılar (Ağ Üyeleri/Ağ Bağlantı Noktaları/Nodlar): Blokzincir yazılımını kendi bilgisayarına yükleyerek aktif hale getiren ve bu ağda kendine bir yer edinen kişilere kullanıcı (blokzincir kullanıcısı) adı verilir. Kullanıcılar, blokzincir üstünde birer bağlantı düğüm noktası gibi işlev görürler. Aynı anda hem cüzdan sunucusu, hem cüzdan sahibi, hem de madenci olabilirler. İşlemleri onaylayabilir, işlem gerçekleştirebilir, kripto varlıklara sahip olabilirler, tüm bunlara aynı anda yapabilir ya da sadece yapma yetkisine sahip olabilirler. Blokzincir ağının görünen yüzleridirler[82].

Madenciler: Kullanıcılar arasından ortaya çıkan özel bir gruptur. Özellikle açık ağ yapısında, ağı ayakta tutan katma değeri üretir, sistemin devamlılığını sağlarlar. Mutabakat protokolüne bağlı olmak üzere yeni bir bloğun zincire eklenmesini mümkün kılarlar. Kullanıcılar gerçek kişilerdir, kendi aldıkları bilgisayar donanımına bir yazılım yükleyerek sistemde aktif olurlar. Daha sonra, ek yazılımlar ile de ağda gerçekleşen aktivitelere onay verirler, yeni bir blok eklenmesi için ihtiyaç duyulan problemleri çözerler[83]. Problem çözme işlemi ve gösterdikleri emek karşılığında da ilgili ağın kripto varlığını elde ederler. Bu varlık hem bu grubun emeği ile ortaya çıkar hem de bu gruba transfer edilir. Zaten sürecin görünürdeki yüzünün gerçek madencilik faaliyetine benzemesi nedeni ile bu sıfatı almışlardır[84].

---

[82] **Fischer, C./ Ingo, F./ Lisa, B.:** Blockchain-Technologie im Handel der Zukunft (içinde Handel mit Mehrwert Digitaler Wandel in Geschaftsmodellen und Gesachaftssytement, Ed.: Heinemann, G./ Gehrckens H.M./ Tauber T.), Springer Berlin 2021, 441-471, s. 457; **Gyr**, s. 37; **Üstün**, s. 37; **Retornaz/ Güçlütürk**, s. 88.

[83] Blok eklenmesi için matematiksel bir problem tüm ağdaki kullanıcılara sunulur. Kullancılar, bu problemi ya kendileri hesap makinası vb. yardımcılar kullanarak çözerler ya da bunu otomatik yapan bir program yüklerler ve program bu süreçleri kendisi yürütür.

[84] **Orkun, B. K.:** Kripto Varlıkların Vergilendirilmesi, On İki Levha Yayınları İstanbul 2022, s. 35.

Cüzdan Sağlayıcıları: Blokzincir ağlarının hepsi kripto varlık transferi amacı ile kurulmaz, ya da kripto varlık ekonomisine dayanmaz. Ancak, günümüzdeki ağların çoğu bu temele dayanmaktadır. Bu kapsamda elde ettiği kripto varlığı bir biçimde saklamak ve kullanmak zorunda olan ağ kullanıcısı, kendi amacına hizmet eden bir mekanizmaya ihtiyaç duymaktadır. İşte cüzdan ve cüzdan sağlayıcılar bunun için mevcutturlar. Kullanıcı adreslerini ve kriptografik yapıyı idare eden ağ üyeleridir. Günümüz blokzincir ağlarının çoğunun ana amacının bir kripto varlık transferine dayanması nedeni ile de bu ağlar içerisinde oldukça önemli bir işleve sahiptirler. Blokzincir ağında, bir cüzdan aslında taraflara ait anahtarların saklandığı bir veri bankası gibi işlem görür. Bir cüzdan tarafından idare edilen özel anahtar, herhangi bir kripto varlık transfer işlemini gerçekleştirmek için vazgeçilmez soyut bir varlıktır. USB'ye (Universal Serial Bus, ya da güncel adı ile flash bellek, baş parmak boyutunda farklı ölçeklerde veri depolamaya yarayan elektronik niteliğe sahip eşya) benzer bir şekilde özel anahtar veya bir kağıt parçasına yazılan bir şifre vasıtası ile tutulabilen soğuk cüzdanlar ile masaüstüne indirilen bir programda tutulan, online bulut benzeri bir yapıda saklanan ve mobil uygulamayı destekleyen bir aplikasyon sayesinde depolananabilen sıcak cüzdan gibi ikili ayrımı vardır[85].

3. Blokzincir İşleyişi ve Gerçekleştirilen Faaliyetler

Dağıtık defter teknolojisinin var olması ancak teknolojinin her ürettiği veriye dijital bir zaman damgası vurabilmesi ile mümkün olmuştur. Bunun bir ağ mekanizması içerisinde yer alması ise HABER ve STORNETTA'nın, verileri kronolojik olarak bağlamayı başardıkları ilk makaleleri ile ortaya çıkmış ve bu çalışma ile de aslında

[85] **Güven, V./ Şahinöz, E.:** Blokzincir Kripto Paralar Bitcoin: Satoshi Dünyayı Değiştiriyor, Kronik Kitap İstanbul 2018, s. 90-91; **Gyr**, s. 39; **Retornaz/ Güçlütürk**, s. 106-108.

blokzincirin temelleri atılmıştır[86]. Daha önce vurguladığımız ve literatürde de taraf bulan görüşlere göre blokzincir kavramı ile hem veritabanı ve hem de ağ bir arada ifade edilmektedir[87]. Bu nedenle blokzincirde gerçekleştirilen faaliyetleri anlamlandırırken salt bir veri tabanı ya da ağ perspektifinden bakmamak gerekmektedir. Blokzincir ağında kurulan sistem; verilerin bloklar halinde kaydedilmesi, bu kayıt işleminin bir zaman damgası ve veriye özel bir başlık ile ilişkilendirilmesi, bu başlığın yeni eklenecek veri bloğu için bir girdi olması, söz konusu blok ekleme işleminin üyeler tarafından onaylanması ve bu onaylamanın kriptografik bir sürece dâhil olması üstüne kurulur. Bu kapsamda olmak üzere söz konusu işlemler şu şekilde sıralanabilir:

Kriptografi ve Dijital İmza: Eski Yunancada gizlice yazma anlamına sahip kriptografi kelimesi şifreleme ile salt taraflar arasında veri iletimini mümkün kılan süreçlere verilen addır. Şifreleme süreci ile kriptografide orijinal mesaj kodlanır yani üzerine bir perde örtülür, daha sonra da bu perde bir şifre çözme süreci ile tekrar kaldırılır. Klasik şifreleme simetrik şifreleme tekniğine dayanır. Burada tek bir anahtar ve orijinal mesajın değiştirilmiş hali mevcuttur[88]. Anahtarı elinde tutan, orijinal mesajın değiştirilmiş halini söz konusu anahtarı kullanarak tekrar eski haline getirir[89]. Bu sistemin elemanları, çıktı olarak kullanılan bir şifrelenmiş mesaj, anahtar ve orijinal metindir. Blokzincirin üstüne kurulduğu yapıtaşlarından biri olan asimetrik şifrelemede ise düz bir

[86] **Bralić, V./ Stančić, H./ Stengård, M.**: A Blockchain Approach To Digital Archiving: Digital Signature Certification Chain Preservation, Records Management Journal 2020, V. 30, I. 3, 345-362, p. 353.

[87] **Sedat, M./ Metin, S.:** Bilgi Yönetimi ve Blokzincir Teknolojisi, Gazi Kitabevi Ankara 2022, s. 25; **Güven/ Şahinöz**, s. 53; **Di Pierro,** p. 94.

[88] **Sedat/ Metin**, s. 46.

[89] Simetrik bir şifreleme örneği olarak; orijinal mesajın "Ali Gel" olduğu şifreli mesajın ise "*5-^%75" olduğu bir yapıda, anahtarda A=*, L=5, İ=-, Boşluk=^,%=G, E=7" olduğunu bilen bu anahtara sahip olan herkes için çözüm mümkündür. Yani tek ve herkes için aynı anahtar vardır.

metin, bir değil iki anahtar tarafından şifrelenir. Bu şifreleme ile verinin hem güvenliği sağlanır hem de doğruluğu korunmuş olur. Asimetrik şifrelemede kullanılan iki anahtar birbiri ile matematiksel olarak bağlıdır; ancak birbirinden farklıdır. Söz konusu iki anahtar da birbirinin yerine geçmez. Bu iki anahtardan birine açık (genel) anahtar (*public key*), diğerine ise özel (gizli) anahtar (*private key*) adı verilmektedir. Açık anahtar yolu ile metin şifrelenir ancak özel anahtar yolu ile de bu metin çözümlenir. Bu iki anahtar arasındaki ilişki tek yönlüdür. Yani açık anahtarın kilitlediği belgeyi kendisinden türetilen özel anahtar ile açmak mümkündür[90]. Açık anahtar herkes tarafından görülebildiğinden IBAN numarası ile de örneklendirilebilmektedir. Açık anahtar ağdaki kullanıcılar tarafından bir sayı dizisi olarak görülür, gerçek kimliği belli etmez. Açık anahtar yolu ile gönderilen mesajların kime gittiği doğrulanır[91]. Açık anahtar kullanarak özel anahtar elde etmek matematiksel olarak imkânsızdır; kişi açık anahtarını kiminle paylaşırsa paylaşsın o vasıta ile özel anahtarına ulaşılamaz[92]. Burada açık ve özel anahtarlar vasıtası ile dijital imzalama ve şifreleme işlemleri bir arada yürütülür[93].

Doktrinde geçen ve açıklayıcı bir örneğin, blokzincirde gerçekleşen işlemler kapsamında burada tekrar analiz edilmesi yerinde olacaktır. A, B'ye bilgi / kripto varlık gönderecektir. Bu gönderim işlemi yapabilmesi için A'da B'ye ait açık anahtar (yukarıda verilen örnek de olduğu gibi bir IBAN numarası benzeri) olmalıdır. B öncelikle kendisi iki adet anahtar üretmelidir. Bu anahtarlardan biri B'ye ait açık anahtar ve diğeri ise bu

[90] **Güven/ Şahinöz**, s. 46.

[91] **Aksoy**, s. 27; **Güven/ Şahinöz**, s. 48-50.

[92] **Gül, Ş. Ç.:** Blokzincir ve Teknolojisi ve NFT'ler, Ceres Yayınları İstanbul 2020, s. 29; **Güven/ Şahinöz**, s. 52.

[93] **Bambara, J. J./ Allen, P. R.:** Blockchain. A Practical Guide To Developing Business, Law And Technology Solutions, McGraw-Hill Professional New York 2018, p. 4; **Güven/ Şahinöz**, s. 52.

açık anahtardan türetilmiş B'ye ait özel anahtardır. B, kendisine mesaj/bilgi/ kripto varlık göndermek isteyen herkes ile kendisine ait bu açık anahtarı paylaşır ancak özel anahtarı paylaşmaz. Bu kapsamda A, B'ye B'nin açık anahtarı ile şifrelenmiş bir mesaj/bilgi/kripto varlık gönderir. A tarafından B'nin açık anahtarı ile şifrelenmiş ileti, ancak ve ancak B'nin açık anahtarından türetilmiş olan B'nin özel anahtarı tarafından çözümlenebilir. İşte tam da bu noktada açık anahtar – özel anahtar arasındaki daha önce açıklanmış olan tek yönlülük önem kazanmaktadır. Görüldüğü gibi B'ye ait özel anahtar ele geçirilmedikçe mesaj çözülemeyecek ve A'dan B'ye özel olma niteliğini kaybetmeyecektir.

Şekil 1: Özel ve Genel Anahtarlar Yolu ile Şifreleme

Yukarıda verilmiş olan örneğin daha iyi anlaşılabilmesi için özel ve açık anahtar kavramlarının birkez daha detaylandırılması yerinde olacaktır. Açık anahtar ile blokzincir ağında kastedilen, her bir kullanıcıya verilen ve her üye tarafından görülen alfanümerik (sayı ve rakamlardan oluşan) bir değer ifade edilmektedir. Doktrinde bu değer daha önce de ifade edildiği gibi çoğu zaman bir banka hesap numarası olarak adlandırılır. Özel anahtar ile ise; sadece genel anahtarın orijinal sahibinin bildiği, genel anahtar ile bağlantı sağlayan ve kişinin onay işleminde kullandığı şifre görevi gören alfanümerik bir değer ifade edilir.

Kriptografik niteliğe sahip, blokzincir üstünde işlem yapmaya izin veren, sadece belli bir ağ için üretilmiş ve söz konusu ağ üstünde geçerli olan dijital imza ise yollanan belgenin orijinalliğinin ve değişmezliğinin sağlanması amacıyla kullanılmaktadır. Bu

kapsamda dijital imzanın kullanılması durumunda hem göndericinin bilgileri hem de mesaj içeriği göndericiden ayrıldığı andaki hali ile alıcıya değişmeden ulaşmaktadır. Dijital imza mesajın içeriğindeki ek bir bilgidir. Yukarıdaki süreçler sonlandıktan sonra; yani özel anahtar ile şifre çözüldükten sonra mesajın içerisinde, gönderici tarafından hesaplanarak iletiye eklenen içerikteki bilgilerden türetilmiş bir özet (hash) değeri çıkar. Bu özet değer ise göndericinin özel anahtarı ile kilitlenir. Gönderici kendi özel anahtarını değil de açık anahtarını alıcı ile paylaşır. Alıcı bu açık anahtarı kullanarak iletiyi açar, iletinin içindeki mesajın özet değerini bu sefer de kendisi mesaj içeriğinden hesaplar. Kendi hesapladığı ile göndericinin hesapladığı aynı değer olursa, mesajın orijinal içeriğinin değişmediği ortaya çıkar[94].

Hash Algoritması: Yukarıda anlatılmış olan blokzincir ağı içerisinde, en önemli ve güven yaratan süreç açık anahtardan özel (gizli) anahtarın üretilmesi sürecidir. Bu süreç içinde özel bir fonksiyon türü olan hash fonksiyonları kullanılır. Özel bir fonksiyon tipine ihtiyaç duyulmasının en önemli sebebi güveni sağlayan tek yönlülüktür. Bir başka ifade ile sadece genel anahtardan özel anahtar üretilebilir ancak özel anahtardan genel anahtar üretilmesi neredeyse imkânsızdır. Tek yönlülüğü bir örnekle açıklamak gerekirse; açık anahtarı 24-48-96-14-55 olan bir kullanıcı için özel anahtar, ilk sayıya en yakın sayının karekökü; ikinci sayının rakamları toplamı ve dördüncü sayının karesi şeklinde olsun; bu durumda özel anahtar; 5-12-196 olacaktır. Elinde 5-15-196 olan birinin geriye doğru 24-48-96-14-55'e ulaşma olasılığı neredeyse sıfırdır.

Blokzincirde kullanılan kriptografik yöntem hash algoritmasıdır. Söz konusu algoritma farklı amaçlarla değişik sektörlerde yıllardır kullanılmaktadır[95]. Hash ile

[94] **Güven/ Şahinöz**, s. 47-49.

[95] **Kodaz, H./ Botsalı, M.:** Simetrik ve Asimetrik Şifreleme Algoritmalarının Karşılaştırılması, Selçuk Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi 2010, C. 9, S. 1, 10-23, s. 13.

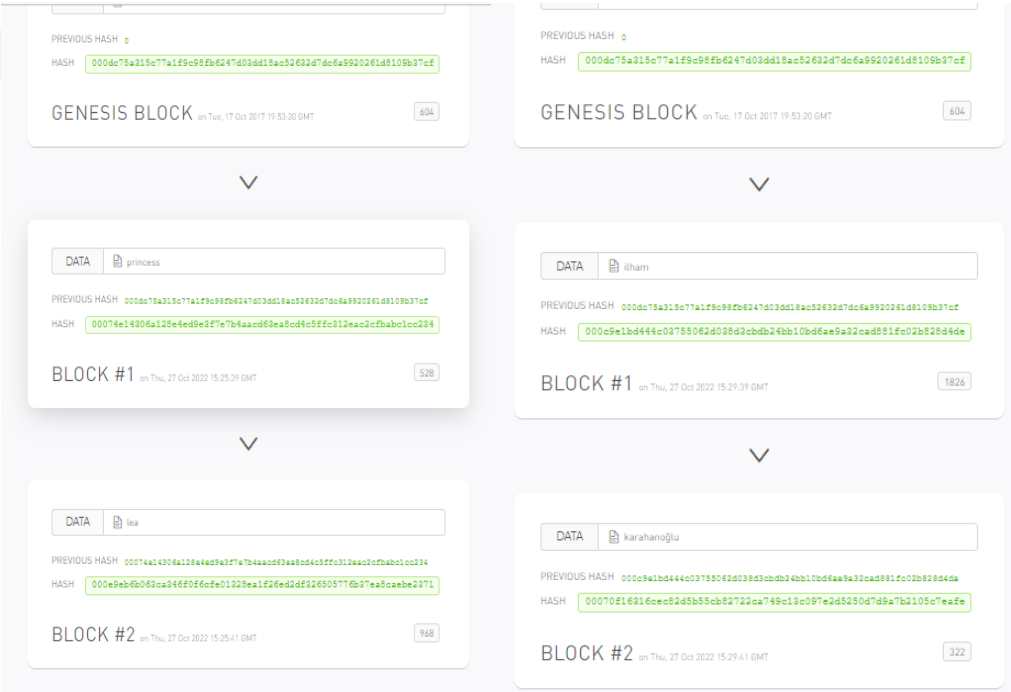
herhangi bir uzunluğa sahip bir mesaj belli sayıda karakter içeren metne dönüştürülebilir. Hash algoritmaları da kendi içinde farklı çeşitlere sahip olmakla beraber blokzincir ağında çoğunlukla SHA2 ailesi içerisinde yer alan SHA 256 kullanılır[96]. SHA 256 ile 64 basamaklı 16'lık sayı sisteminde bir veri üretilebilir. Blokzincirde blokların birbirine eklenmesi ile büyümesinde önemli bir yere sahip hash fonksiyonlarının bunu başarabilmesi; bu fonksiyonların tek yönlü, standart çıktılı, veriye bağlı değişebilirlik, hızlı hesaplanabilirlik gibi özellikleri barındırmasından kaynaklanmaktadır.

Blokzincirde Kayıt Sistemi: Daha önce de vurgulandığı üzere, blokzinciri blokzincir yapan, tarafların birbiri ile yaptıkları işlemlere ilişkin verilerin, blokzincir üstünde kullanıcılar tarafından gerçekleştirilen mutabakat sürecini takiben birbirlerine bloklar biçiminde eklenerek büyümesi ve bu blokların ve zincirin değişmez ve kırılmaz özelliğidir. Bu, her bir bloğun kendinden önceki bloğa ve bir sonraki bloğa kırılmaz bir zincir formasyonunda bağlanması ile mümkündür. Bu zincir yapısını ise hash değeri sağlar. Bunun için bir sonraki veri içeren blok oluşurken, kendinden önceki ilk bloğun hash değerini girdi olarak alır. Bununla beraber kendi verisi ile oluşan hash değerini de kendinden sonra gelecek olan bloğa veri olarak aktarır. Böylece herhangi bir bloğun içerisinde herhangi bir veri değiştirilmeye kalkışıldığında, ilgili bloğun hash değeri değişecek ve sonraki bloğun da hash değeri ve onu takip eden her bir bloğun hash değeri

[96] SHA-2, algoritma ailesi ABD Ulusal Güvenlik Ajansı (NSA) tarafından tasarlanmıştır. Özet değer üreten bir fonksiyon grubudur. Üyesi olduğu kriptografik özet fonksiyonları, bir veri kümesi ile bu veri kümesine ait özet çıktısını karşılaştırılarak uyumluğunu denetleyen, dijital veri kullanan matematiksel operasyonlardır. Özet fonksiyonların karşılaştırılmasıyla verinin eksiksizliği değerlendirilebilir. Bu kapsamda iletilmiş bir veriye ait hash değerini elinde bulunduran kişi, yüklü dosyaya ait hash değerini tekrar hesaplayarak veri içeriğinde bir değişiklik olup olmadığını da gözlemleyebilir.

değişecektir. Bu durum verinin değişime uğradığını gösterecektir. İşte blokzincirdeki güven ve değişmezliğin önemli bir ayağı bu hash değeridir[97].

Görsel bir uygulama ise aşağıda gösterilmiştir, 1 numaralı bloktaki veri değişiminin etkisi hem kendi hash değeri üstünde hem de bir sonraki bloğa ait hash değeri üstünde rahatlıkla görülmektedir[98]. Söz konusu örnekte üç bloktan oluşan bir blokzincir yapısı içerisinde 1 numaralı bloktaki veriden sadece ortadaki bir harfin silinmesi nedeni ile hem verinin bulunduğu blok 1'de hem de bir sonraki blok olan blok 2'de hash değerleri üstünde meydana gelen dramatik değişiklik dikkat çekicidir.



Blokzincirde Madencilik: Daha çok kripto varlık üretiminde ifade edildiği gibi, madencilik faaliyeti her bir blokun eklenmesi için gerçekleştirilen kriptografik problem çözümüne verilen addır. Açık blokzincir ağlarında, her bir blokzincir üyesi

[97] **Güven/ Şahinöz**, s. 50.

[98] www.blokchaindemo.io adresinden görsel olarak bir blokzincir ağının kurulumu yapılmış ve sunulmuştur, Erişim Tarihi: 11.04.2023

madenci de olabilir; bunun önünde teknik bir engel de yoktur. Bir başka ifade ile her bir kullanıcı potansiyel madencidir de. Bununla beraber blokzincir ağlarındaki tüm kripto varlık üretim sistemi madenciliğe de dayanmamaktadır. Her bir blokzicir ağı bugünkü teknik imkânların kendisine sunduğu farklı bir kripto varlık üretim mekanizmasına sahip olabilir. Ancak bugünkü blokzincir ağlarının çok önemli bir kısmı madencilik ile yürütülmektedir. Bir başka ifade ile bloklar madencilerin emekleri ile ortaya çıkmaktadır[99].

Yukarıda vurgulandığı gibi her bir blok üretiminde hash fonksiyonu yardımı ile bir hash değeri alınır ve önceki bloğa bu hash ile eklenirdi. Ancak her isteyenin her istediğini bloklara eklemesi merkeziyetsizlik yerine anarşi anlamına gelmektedir. Bu anarşinin sonu ise ağ yapısında kaos ve çökme demektir. Blokzincir ağlarında işlemler bazen aynı anda meydana gelir; bu durumda gelen işlem [yani onaylanarak bloğa eklenmesi talebi ile blokzincir ağında kullanıcıları (diğer bir ifade ile nodlar ya da ağ üyeleri) tarafından gerçekleştirilmiş işlemler] bir bekleme havuzuna alınır[100]. Bekleme havuzundan zincire eklenecek yeni blok, büyüklüğü daha önce ağda belirlenmiş olan sınırı geçmeyecek şekilde seçilir[101]. Söz konusu seçim işlemi herhangi bir merkezi otorite tarafından değil ağ kullanıcılarının kendileri tarafından bireysel bir tercih ile yapılır. Bir başka ifade ile ağ kullanıcıları hangi işlemi onaylayacaklarını kendileri seçerler. Burada önemli bir noktanın aydınlatılması yerinde olacaktır. Ağ kullanıcıları, seçecekleri işlemlerle ilgili olarak otomatize edilmiş programlar kullanarak tercihlerde bulunabilirler.

---

[99] **Singh, R./ Dwivedi, A. D./ Srivastava, G./ Wiszniewska-Matyszkiel, A./ Cheng, X.:** A Game Theoretic Analysis of Resource Mining in Blockchain, Cluster Computing 2023, V. 23, 2035-2046, p. 2036; **Pınarbaşı**, s. 55; **Gyr**, s. 38; **Retornaz/ Güçlütürk**, s. 3.

[100] **Güven/ Şahinöz**, s. 64; **Singh (ve diğerleri)**, p. 2036.

[101] Blokzincir ağ protokolleri bu kapsamda zaman zaman güncellenerek ağa eklenecek blokların taşıdıkları veri cinsinden büyüklüklerini değiştirmektedirler.

Örnek olarak; onay mekanizmasına daha fazla ödül veren işlemler; kullanıcının önüne yüklenmiş bir bilgisayar programı vasıtasıyla seçilerek diğerlerinden daha önce gelebilir. Ağda bu işlemi yapmaya gönüllü olan kişiler madenci unvanı alırlar. Madenciler her bir blokbaşlığına ait hash değerini çözmeye çalışırlar. Bu hash değerini çözdükten sonra, bunu ikişerli olarak gruplamaya başlarlar ve bu şekilde merkle köküne[102] kadar problem çözülür[103]. İşte asıl düğüm ve kilit noktası burasıdır; yani problemi neden madencilerin çözmek isteyeceğidir. Madenciler arasından bu işlemi ilk olarak çözen kişi, içinde bulunduğu ağın kullandığı kripto varlıktan daha önce belirlenmiş bir miktarda kazanır. Bu kripto varlıklar sistemde hazır bulunmazlar. Ağın açık kaynak kodu, ağa eklenmek istenen yeni bloğun hash değerinin çözümü ve bunun merkle kökünün uyumu üstüne, bunu başaran kişiye otomatik olarak bir kripto varlık üreterek gönderir[104]. Bu kapsamda madenciler arasında bu kripto varlığı elde etmek için verilen mücadele bir yarış edasında devam eder[105]. Burada şu nokta unutulmamalıdır; vaadedilen ödül (yani kripto varlık) söz konusu faaliyet sonunda ortaya çıkmaktadır.

Blokzincir ağı kapsamında blok kavramına tekrar değinilecek olursak; bir blok ilk olarak blok başlığından başlamaktadır. Blok başlığı ise 6 altı adet veri içermektedir; bunlar blok versiyonu, önceki bloğun hash değeri, merkle kökü, zaman damgası, zorluk hedefi ve tek kullanımlık bloğa ait hash değeridir. Madenciler yukarıda vurgulandığı gibi

[102] Merkle Kökü, eşli yapılan işlemlerde, en son işlemden başlayarak geriye doğru diğer işlemleri takip ederek bu işlemlere bağlı olan tüm işlemlerin tek tek başlangıçtaki ilk işleme kadar çözümlenmesi yolu ile ilk işlemin çıkarılması ve diğer tüm işlemlerin birbiri ile olan bağlantısının ağaç şeklinde bir haritalama ile gösterilmesidir.

[103] **Doğancı**, s. 50; **Güven/ Şahinöz**, s. 56.

[104] **Güven/ Şahinöz**, s. 65; **Doğancı**, s. 51; **Gyr**, s. 44.

[105] **Retornaz/ Güçlütürk**, s. 44.

bu tek kullanımlık değeri bulmaya ya da hesaplamaya çalışırlar. Her yeni blok eklendiğinde ise bulunması gereken bu tek kullanımlık değeri hesaplamak giderek zorlaşmaktadır. Bunun sebebi sadece zincirin büyüklüğü değil, bloklara ait matematiksel problem çözümüne katılmak isteyen kullanıcı sayısının artmasıdır. Kullanıcı sayısı arttıkça, kullanıcı kapasiteleri de artmakta, bu da çok hızlı blok eklenmesini getirmektedir. Bu durum ise manipülasyonlara yol açabileceğinden, istenmez[106]. Her ağın farklı bir süre protokolü yani işlemler için beklenen ortalama süresi vardır. Bitcoin ağı için bu süre on dakika olarak sınırlanmıştır. Yani blok ekleme amacıyla yapılan matematiksel çözümlemelerin on dakikanın altına düşmesi durumunda sistem otomatik olarak matematiksel problemi zorlaştıracak ve tekrar on dakikanın üstünü yakalamaya çalışacaktır[107].

Yeni Bloğun Eklenmesi: Yukarıda anlatılan süreçler sona erdiğinde, bir başka ifade ile taraflar arasındaki karşılıklı işlem ya da tek bir kullanıcının yapmak istediği işlem bitirilip onay için ağa gönderildiğinde (blokzincir üstünde karşılıklı irade beyanı ya da uyumla bir işlem yapılarak bu bloğa kaydedilebileceği gibi, tek bir kişinin kendi yaptığı bir işlem ya da irade beyanı da bloğa kaydedilebilir), madenciler bu işleme ait tek kullanımlık hash değerini bulur ve işleme ait bloğun zincire eklenmesi için ağa bir mesaj yollar. Düğümler ya da kullanıcılar bu mesajı aldıklarında, iz üretme fonksiyonunu kullanarak bu yeni bulunan hash değerinin geçerliliğini ve söz konusu işlemlerin ağ protokollerine uygunluğunu sınarlar. Uygunluğu fark eden ağ kullanıcıları buna onay verir. Burada %51 kuralı devreye girer yani ağın %51'i bu işleme onay verdiğinde söz konusu blok sisteme eklenir. Ekleme işlemi için de kripto varlık aktarımı öngörülebilmektedir; ancak bu değer yukarıdaki hash değeri çözümüyle gelen ödül ile

[106] **Retornaz/ Güçlütürk**, s. 46.

[107] **Bambara**, p. 14; **Retornaz/ Güçlütürk**, s. 47; **De Filippi/ Wright**, p. 104.

karşılaştırılamayacak kadar küçük olmaktadır. Bu şekilde ağdaki kullanıcılarının bir yeni bloğun eklenmesini bir araya gelerek sağlamalarına mutabakat (konsensu) mekanizması denmektedir.

Blokzincirlerde Mutabakat (Konsensus) Mekanizmaları: Yukarıda daha önce belirtildiği gibi blokzincirde yeni bir blok eklenmesi ancak bir mutabakat mekanizması ile gerçekleşmektedir. Dağıtık bir yapıyı (dağıtık defter teknolojisini) paylaşan ağ üyeleri güvenilmeyen kullanıcılardan ağa yapılacak hacker saldırılarından, çifte harcama riskinden ancak bütünlük/fikir birliği içinde hareket ederek kurtulabilirler[108]. Bu fikir birliği/konsensu/mutabakat mekanizmaları ayrıca ilgili ağın güncellemesine dair verilecek kararlara da hizmet etmektedir. Bir başka ifade ile ağ üyeleri kendi aralarında olanlara kendileri karar verirler. Bununla beraber tek bir tip mutabakat mekanizması da yoktur. Mekanizma ağın yapısına ve amacına göre değişmektedir. Blokzincir ağ çeşitlerinden özel ve kapalı ağlarda giriş ve işlem yapma sıkı şartlara bağlandığından, emek istemeyen daha basit mutabakat mekanizmaları etkin iken, açık ve izinsiz ağlarda (etherium ve bitcoin) daha güçlü mekanizmalar söz konusudur[109]. Şu anda farklı blokzincir ağlarında etkin olan 76 mutabakat mekanizması olsa da[110] bunlar arasından en popüler olanları araştırma kapsamına dâhil edilmiştir.

Mutabakat mekanizmalarından ilki, en iyi bilineni ve en popüler olanı literatürde iş ispatı (*proof of work/PoW)* algoritması olarak geçmektedir. PoW mekanizmasında esas olan madenciler tarafından çözülmesi gereken bir problemin

---

[108] **Stabile, T. D./ Prior, A.K./ Hinkes, A.:** Digital Assets and Blockchain Techology: USD Law and Regulation, Edgard Elgar Cheltenham/ UK 2018, p. 10.

[109] **Sedat/ Metin**, s. 69.

[110] Konsensus mekanizmaları hakkında detaylı bilgi için bkz.: tokens-economy.com, Erişim Tarihi: 10.10.2022.

varlığıdır. Madencilerden bu problemi ilk olarak çözen ya da ağa eklenmesi gereken bloğa ait hash değerini ilk hesaplayan, ilgili ağda etkin olan bir kripto varlık ile ödüllendirilir. Ağda yeni bir işlem çıktığında, bu işlemin ağda bulunan ve daha önce tanımı yapılmış olan cüzdanlara yönlendirilmesi ile de ağdaki tüm üyelerin de bu işlemlerden haberi olur[111]. Bu mekanizmada, ilgili problemi çözen kişi (ağ kullanıcısı, üye ya da madenci), bu problemi çözerken belli bir emek harcadığını ve/veya belli bir miktarda enerji tükettiğini ispatlamak zorundadır[112]. Böyle bir sistemle hem üst üste hızlıca blok eklenmesi engellenmiş olur; hem de yapılan işlemlerin güvenliği tesis edilmiş olur. PoW yöntemine ait fikir ise Yahoo'nun ilk yıllarında ortaya çıkan spam e-maillerin tespitinde geliştirilmiş bir algoritmanın güncellenmesi ile elde edilmiştir. Burada e-posta gönderimi sırasında e-posta oluşumuna kısa bir emek protokolü eklenir, böylece az emek harcanarak oluşturulmuş bir e-postanın aynı anda onlarca kişiye gönderilmesi ile aslında spam olma özelliği ortaya çıkar. İşte bu benzer mantık da blokzincir teknolojisinde çözümü yapan ağ üyesine veya madenciye olan güvenin tespitinde etkin olmaktadır[113]. İş kanıtı (PoW) de kendi içerisinde, harcanan zamanın kanıtı (*proof of work times*/PoWT), ertelenmiş iş kanıtı (*delayed proof of work*/DPoW), enerji tasarruflu mesafeye dayalı iş ispatı (ePoST) gibi alt katmanlara ayrılabilmektedir; ancak tüm bu sistemler harcanan bir kaynağın veya

[111] **Sedat/ Metin**, s. 70.

[112] **Retornaz/ Güçlütürk**, s. 45

[113] **Nakamoto, S.:** Bitcoin: A peer-to-peer Electronic Cash System, Decentralized Business Review 2008, 1-4, p. 2.

emeğin ispatı peşinde koşmakta olduklarından, temel mantıktan ayrılmazlar. Günümüzde bitcoin ve etherium ağları bu sistemi kullanmaktadır[114].

Bir başka mutabakat yöntemi ise menfaat ispatıdır (Proof of Stake, PoS). PoS ve ondan türetilen benzer mutabakat yöntemleri daha çok kripto varlık kullanan ve üreten ağlarda tercih edilmektedir[115]. İş kanıtı yönteminde enerji ve kaynak tüketiminin yoğun olması nedeni ile 2010'lu yılların başında ortaya atılan alternatif bir mekanizmadır[116]. Bir kısım ağlarda, sürekli artan problem çözme zorluğu karşısında madenci sayısını dengelemek için de tercih edilmiştir. PoW sistemi içerisinde problem çözmek için verilen emek gibi madencinin kimliği dışındaki bir kavram yerine, madencinin kendi kimliğine dâhil olan bir niteliğe, yani elinde tuttuğu toplam kripto varlık miktarına, ağdaki taahhüdüne göre güvenilir pozisyon atanır. Bir diğer ifade ile daha fazla varlığa sahip olan madenci, kendisi gibi olan diğer madencilerden hem elindeki varlıklar ve hem de taahhütleri ile öne geçer. Ancak bir eşitlik ruhu içerisinde sistem kurmayı amaçlayan SATOSHI'[117]nin kuruluş felsefesine ters olması nedeni ile de eleştirilmiştir[118]. Uygulamada bilinen ve popüler olan bir başka yöntem de delege edilmiş menfaat kanıtı

---

[114] **Rani, P./ Bhambay, R.:** A Comparative Survey of Consensus Algorithms Based on Proof of Work (içinde Emerging Technologies in Data Mining and Information Security, Ed.: Dutta, P./ Chakrabarti, S./ Bhattacarya, A./ Dutta, S./ Piuri, V.), Springer Berlin 2023, p. 264.

[115] Peercoin, Tezos ve Bitshares bunlar arasında en çok bilinenleridir.

[116] **Holbrook, J.:** Understanding Enterprise Blockchain Consensus (içinde Architecting Enterprise Blockchain Solutions, Ed.: Hollbrook, J.), Wiley Data and Cybersecurity Princeton 2020, 117-135, p. 119.

[117] **Nakamoto**, p. 3-4.

[118] Daha fazla varlık tutan ya da taahhüt sahibi olanların giderek güçlenmesi nedeni ile merkezileşmeyi teşvik ettiği söylenmektedir bkz: **Retornaz/ Güçlütürk**, s. 53; **Sedat/ Metin**, s. 70; **Güven/ Şahinöz**, s. 78; **Üstün**, s. 34; Karşı yönde görüş için bkz.: **Hanzl, M.:** Handbuch Blockchain und Smart Contract, Linde 2021, s. 43.

(*delegated proof of stake*/DPoS) ve onun diğer farklı versiyonları olan yüksek menfaat kanıtı (*high interest proof of stake*/HIPoS) ve değişken ertelenmiş menfaat kanıtıdır (*variable delayed proof of stake*/VDPoS)[119]. Özetle; yeni blok ekleme işini onaylayacak olan madenciler arasında seçim yapılırken ağdaki menfaatlerine yani katılımlarına dayalı bir somut değer göz önüne alınır. Bu yöntemde madenciler ya ellerindeki kripto varlığı sistem içerisinde dondurarak, ya da yapacakları onay işlemi öncesinde belli bir miktar kripto varlığı teminat göstererek veya işlemden karı/menfaati olduğunu ispat ederek mutabakat işlemine dâhil olurlar.

Diğer bir mutabakat mekanizması da yakma/yoketme kanıtıdır (*proof of burn/PoB*)[120]. Bu mutabakat sürecine dâhil olan madenciler, o ağda ellerinde sahip oldukları kripto varlıkları yakarlar ya da yok edeler. Bu şekilde ilgili ağda gerçekleştirilen işlemleri onaylama hakkı elde ederler. Burada ana amaç iş ispatı nedeni ile ortaya çıkan yüksek enerji harcanması sorununu çözmektir. Yakma/yok etme ispatını birden çok farklı alt kırılımları olsa da, IAIN STEWART tarafından rafine hale getirilen yöntem en popüler olanıdır[121]. Her ne kadar iş kanıtına benzese de yukarıda açıklandığı gibi enerji ya da kaynak temelli bir ispat peşinde koşmaması nedeni ile daha sürdürülebilirdir. Bu mutabakat mekanizması güçlü hesaplama ya da problem çözme kaynağına dayanmaz. Kuvvetli madencilik donanımlarını da gerektirmez[122]. İlgili yakma ya da yok etme

[119] Diğer mutabakat mekanizmaları hakkında detaylı bilgi için bkz.: https://www.tokens-economy.com/wp-content/uploads/2019/02/Major-Blockchain-consensus-Infographics.pdf, Erişim Tarihi: 01.11.2022.

[120] **Shifferaw, Y./ Lemma, S.:** Limitations of Proof of Ttake Algorithm in Blockchain: A review, Zede Journal, V. 39, I. 1, 81-95, p. 89

[121] **Andrey, A./ Petr, C.**: Review of Existing Consensus Algorithms Blockchain, International Conference Quality Management, Transport And Information Security, Information Technologies (IT&QM&IS) 2019, 124-127, p. 126.

[122] **Andrey/Petr**, p. 125.

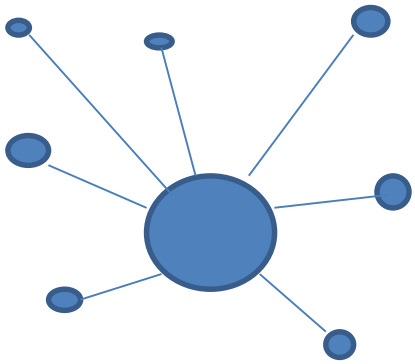
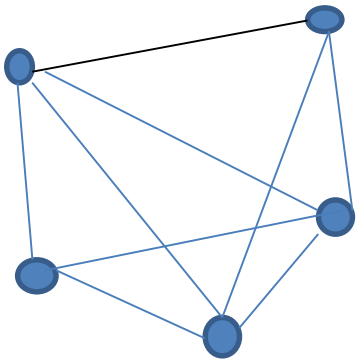
süreçleri sayesinde, madenciler fiziksel kaynak yerine sanal madencilik teçhizatlarına yönelirler, ellerindeki varlıkları yok ederek dâhil oldukları ağda güvenilir olduklarını gösterirler. Yok edilmek istenen miktar tüm ağa açık olarak gerçekleştirilir; bu işlem, ilgili varlıkların bir daha piyasaya sürülemeyecek bir adrese gönderilmesi ile sağlanır. Bunlara da yiyici adres adı verilir. Ayrıca yakma işlemi vasıtasıyla kripto varlık enflasyonunun da önüne geçilmiş olur. Yakma/yok etme mutabakatına dâhil olabilmek ve madenci olarak onay işlemine başlamak ciddi bir ilk yatırım gerektirmesi nedeni ile madencinin ödül konusunda dürüst olacağına dair bir ön kabulü de beraberinde getirdiği düşünülmektedir[123].

4. Blokzincir Ağ Çeşitleri

Daha önce vurgulandığı gibi her ne kadar ilk kurulduğunda herkese açık olmak üzere dizayn edilmiş olsa da, kullanıcılara daha fazla imkân sağlama ve kullanım kolaylığını temin etme amacıyla blokzincir ağları zamanla değişiklikler göstermeye başlamıştır. Bu kapsamda en temel blokzincir ağı herkese açık ve izinsiz olan, merkeziyetsiz ağ yapısıdır. Diğer bir tabirle, ağa dâhil olmak için herhangi bir otoriteden izin alınmadığı, kaynak kodunun açık olduğu, uygulama programının ilgili kullanıcıya ait makinaya indirildiği anda dâhil olunabilen ağ tasarımıdır. Bu hali ile WEB2.0'da anlatılmış olan merkezi ağ yapısından farklılaşmaya başlar[124].

[123] **Dimitri, N.:** Consensus: Proof of Work, Proof of Stake and Structural Alternatives (içinde Enabling the Internet of Value Future of Business and Finance, Ed.: Vadgama, N./ Xu, J./ Tasca, P.), Springer Cham. New York 2021, 29-36, p. 35.

[124] **Çubukçu, D. B.:** Teknik ve Hukuki Yönleri ile Akıllı Sözleşmeler, Yetkin Yayınları Ankara 2021, s. 12; **Aksoy**, s. 41; **Üstün**, s. 46.

	
Merkezi Ağ Yapısı	Merkezi Olmayan Eşten Eşe Ağ Yapısı (Peer to Peer P2P)

Şekil 1.3: Merkezi ve Merkezi Olmayan Ağ Yapıları

Yukarıda ilk çeşidi verilen ve grafikle de gösterilmiş olan ağ çeşidine genel ve izinsiz ağ (*public permissionless*) denmektedir. Bitcoin, etherium ve birçok kripto varlık ağı bu şekilde işlemektedir. Bu ağa hem giriş için izin alınmaz hem de işlem yapma hakkı tüm ağ üyelerine eşit olarak dağılmıştır. İkinci ağ çeşidi ise, girişin belli bir şart ya da merkezi otoritenin iznine bağlandığı ancak ağa dâhil olan herkesin aynı eşit hakka sahip olduğu özel izinsiz ağdır (*private permisionless*)[125]. Bu ağda merkeziyetsizlik yine vardır yani işlemler eşten eşe yürütülür ancak giriş için belli koşulların sağlanması gerekmektedir. Ancak bu ağa dâhil olan herkes eşit bir biçimde işlem yapabilmektedir. Bankacılık ve finans sisteminde kullanılan Corda ağı bu tip yapılanmanın en güzel örneğidir[126]. Üçüncü bir ağ cinsi ise genel izinli (*public permissioned*) ağ yapısıdır. Bu ağda giriş herkese açıktır; kişiler yine genel izinsiz ağda olduğu gibi bir şarta bağlı

[125] **Ghosh, B. C./ Bhartia, T./ Addya, S. K./ Chakraborty, S.:** Leveraging Public-Private Blockchain Interoperability for Closed Consortium Interfacing, IEEE Conference on Computer Communications INFOCOM 2021, 1-10, p. 7.

[126] **Martino, P.:** Blockchain and Banking: How Technological Innovations Changing the Banking, Palgrame MacMillian New York 2021, p. 42

olmaksızın sisteme dâhil olurlar ancak her ağ kullanıcısı her işlemi yapamayacağı gibi, işlem yapma, işlem cinsine göre belli kullanıcılara verilir. Bu ağ yapısında merkezileşme güçlü bir şekilde hissedilir[127]. Bazı Afrika devletlerinde kurulmuş olan tapu kayıtlarına ilişkin blokzincir ağları da bu sisteme dâhildir[128]. Son blokzinzir ağ çeşidi ise özel ve izinli (*private permissioned*) blokzincir ağı olup, bu ağa hem girmek için özel bazı şartların sağlanması lazımdır, hem de bu ağa dâhil olunduğunda her ağ üyesi her istediği işlemi yapamaz, onay, kayıt, veri/varlık aktarımı işlemi ancak ve ancak merkezi bir otoritenin verdiği yetkiler ve izinler dâhilinde gerçekleşmektedir[129]. Türkiye'de bankacılık sektöründe yukarıda bahsi geçen BİGA projesi ile Güney Afrika Cumhuriyeti'nde gıda güvenliği ve üretim verimliliği amacı ile oluşturulan PM-KISAN ağı bu ağ yapısına örnek olarak gösterilebilir. Görüldüğü gibi, blokzincir ağlarının merkezileşme derecesi, genel izinsiz ağda en düşük iken, özel izinli ağlarda en yüksek hale gelmekte, merkezileşme derecesi ile küçük bir WEB2.0 havası vermektedir.

[127] **Hanzl**, s. 43; **Aksoy**, s. 28; **Gyr**, s. 28.

[128] **Mavilia, R./ Pisani, R.:** Blockchain For Agricultural Sector: The Case of South Africa, African Journal of Science, Technology, Innovation and Development 2020, V. 14, I. 3, 845-851. p. 848.

[129] **Abraham, A./ Kumar, M. S.:** A Study On Using Private-Permissioned Blockchain For Securely Sharing Farmers Data, Advanced Computing And Communication Technologies For High Performance Applications IEEE 2020, 103-106, p. 104-105; **Aksoy**, s. 30.

IV. AKILLI SÖZLEŞMELER

1. KAVRAM

Blokzincir teknolojisinin gelişmesi ile beraber, bu teknolojinin toplumsal hayata uyarlanması ve sosyal ilişkilere dâhil edilmesi de kaçınılmaz bir hale gelmiştir[130]. Toplum, internet teknolojisinin bu üst versiyonuna belli alanlarda çok hızlı bir biçimde uyum göstermiştir (ekonomi, sağlık, lojistik vb.). Bununla birlikte; bu teknolojinin kendine has teknik özellikleri; özellikle de hukuk sistemleri açısından daha önce hiç karşılaşılmayan yeni kavramların ortaya çıkmasına ve bu kavramların hukuki nitelendirilme ihtiyacının doğmasına neden olmuştur[131]. Her ne kadar blokzincir teknolojisi bugün tam anlamıyla toplumun geniş bir kesimi tarafından faydanılan bir teknoloji hüviyetine kavuşmamış olsa da, bu teknoloji tarafından üretilen varlıklar ile çoktan işlem yapılmaya başlanmış, bunun da ötesinde toplumda bu varlıkların yatırım aracı olarak görülmesine ilişkin eğilim de güçlenmiştir[132]. Bu güçlü eğilimin bir sonucu olarak ise, akıllı sözleşmeler ve kripto varlıklar gibi kavramların önemi artmıştır. Bu kavramların gerek teknik gerekse hukuki niteliklerinin ortaya konulabilmesinin, bu teknoloji kullanımında ortaya çıkabilecek hukuki sorunların nitelendirilmesinde ve çözülmesinde özellikle de uygulayıcılar açısından kolaylık sağlayabileceği tarafımızca düşünülmektedir

---

[130] **Issaoui, Y./ Khiat, A./ Bahnasse, A./ Ouajji, H.**: Smart Logistics: Blockchain Trends and Applications, Journal of Ubiquitous Syst. Pervasive Networks 2020, V. 12, I. 2, 9-15, p. 13.

[131] **O'Shields, R.:** Smart Contracts: Legal Agreements for The Blockchain, NC Banking Inst. 2020, V. 21, 177-196, p. 180.

[132] Kripto varlıklara yapılan toplam yatırımın 2023 yılında 2,13 Milyar USD olduğu bildirilmiştir, detay bilgi için bkz.: https://www.thebusinessresearchcompany.com/report/cryptocurrency-global-market-report

Çalışmamızın bu aşamasına kadar ilk olarak blokzincir teknolojisi anlatılmış ve bu teknoloji kullanılarak kişiler arasında işlemler yapılabileceği, bu işlemlerin bir kısmının da hukuki olarak anlam ifade edebileceği belirtilmiştir. Nitekim blokzincir teknolojisi ile tarafların karşılıklı ve birbirine uygun irade beyanı açıklaması neticesinde kurulan hukuki niteliğe sahip akıllı sözleşmeler bu anlamı gösterir niteliktedir. Ancak belirtmek gerekir ki doktrinde de kabul edildiği üzere akıllı sözleşme kavramı borçlar hukuku anlamındaki sözleşme kavramından daha kapsamlıdır[133].

A. Otomatik İfa ve Güven

Akıllı sözleşme kavramının açıklanabilmesi açısından öncelikle söz konusu sözleşmelerin ne şekilde ortaya çıkabileceğine ilişkin doktrinde sıklıkla karşılaşılan para otomatı örneğinin değerlendirilmesi gerekir. Doktrinde bu örneğe sıklıkla başvurulmasının sebebi özellikle akıllı sözleşmeler kavramının salt bir kod olduğu ya da blokzincir dışında ortaya çıkmayacağına ilişkin dar bakış açısının giderilmesidir[134]. Matematikçi bir avukat olan SZABO tarafından ortaya atılan akıllı sözleşme kavramı, o günün teknolojisinde uygulanması oldukça kısıtlı olan otomatik ifaya dayanmaktadır. Yazar çalışmasında daha çok kamusal alanda sıklıkla rastlanan ve otomat olarak adlandırılan makinelerin sözleşmelerin akdedilmesindeki işlevinden yararlanmıştır. SZABO'ya göre; söz konusu makineler akıllı sözleşmelerin kurulmasında yardımcı bir işlev görmektedir. Nitekim doktrinde otomatların çalışmasında kullanılan akıllı sözleşmelerin kuruluşu şu şekilde ifade edilmektedir: Makinaya ilgili ürünleri yerleştiren ve bu ürünlerin sahibi olan taraf, ürünleri açık bir biçimde fiyatları ile teşhir ederek sözleşme kapsamında öneride bulunmaktadır. Karşı taraf ise bu ürünlerden istediğini

[133] **Kolvart, M./ Margus, P./ Addi, R.:** Smart Contracts In The Future of Law and E-technologies, Springer Berlin 2016, 133-147, p. 137.

[134] **Szabo, N.:** Smart Barkets, EXTROPY, The Journal of Transhumanist Thought 1996, V. 18, I. 2, p. 28.

seçmekte ve bunun karşılığında da makinaya bir para atmakta, para atıldığı anda yani öneri kabul edildiği anda da hem sözleşme kurulmakta hem de ifa otomatik olarak gerçekleşmektedir[135].

Para otomatına ait süreç değerlendirildiğinde iki önemli konu dikkat çekmektedir. Bunlardan ilki, sözleşmenin aracısız olarak kurulması, ikinci ise ifa ve kabulün aynı anda gerçekleşmesidir. Makinanın buradaki özelliği, tarafların karşılıklı olarak maruz kaldığı sözleşmenin ifa edilip edilmeyeceği konusundaki bilgi asimetrisini ve ifaya dair güven eksikliğini teknoloji ile giderebilmesidir[136].

Bugün akıllı sözleşme kavramının temeli de tam olarak aracısız ve otomatik ifadır. Bu aşamada akıllı sözleşmelerin kavramsal olarak ortaya çıkardığı bir paradigma değişikliğine de vurgu yapmak yerinde olacaktır. Klasik sözleşme anlayışında, sözleşme kurulması ve ifasına ilişkin olarak, taraflar arasında kurulan ilişki güven ilişkisidir[137]. Güven kavramı ise bilgi eksikliğinde ortaya çıkmaktadır. Diğer bir deyişle, tarafların edimi ifa etmesi hususunda bir kesinlikten bahsedilemeyeceğinden, birbirilerinin edimi

[135] **Tevetoğlu, M.:** Ethereum ve Akıllı Sözleşmeler, İnönü Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 2021, C. 12, S. 1, 193-208, s. 196; **Szabo**, p. 32-33, **Araalan, C.:** Akıllı Sözleşmeler, Terazi Hukuk Dergisi 2020, C. 163, S. 15, s. 502-515, s. 506.

[136] Bilgi asimetrisi ya da asimetrik bilgi taraflar arasında dengeli olarak dağılmayan bilgi nedeni ile karşılıklı gerçekleştirilen bir eylem sırasında bir tarafın diğer taraftan daha iyi pozisyona sahip olma imkânını elde etmesidir. Otomat örneği özelinde; alış veriş yapan kişi tüm ürünleri görmekte iken malların sahibi karşı tarafın yapacağı ödemeyi bilememektedir, bununla beraber ürünün verilip verilmeyeceğine dair bir güven sorunu da mevcuttur. İşte bu noktada para otomatları devreye girerek otomatik ifa ile bilgi asimetrisinin etkisini işlem üstünde güven kurarak engellemektedirler. Detaylı bilgi için bkz.: **Tepecik, F.:** Sözleşmelerde Asimetrik Bilgi, Anadolu Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, C. 4, S. 1, 21-33, s. 23.

[137] **Durak, Y.:** Güven Sorumluluğu ve "Culpa In Contrahendo", Selçuk Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 2017, C. 25, S. 1, 239-288, s. 242.

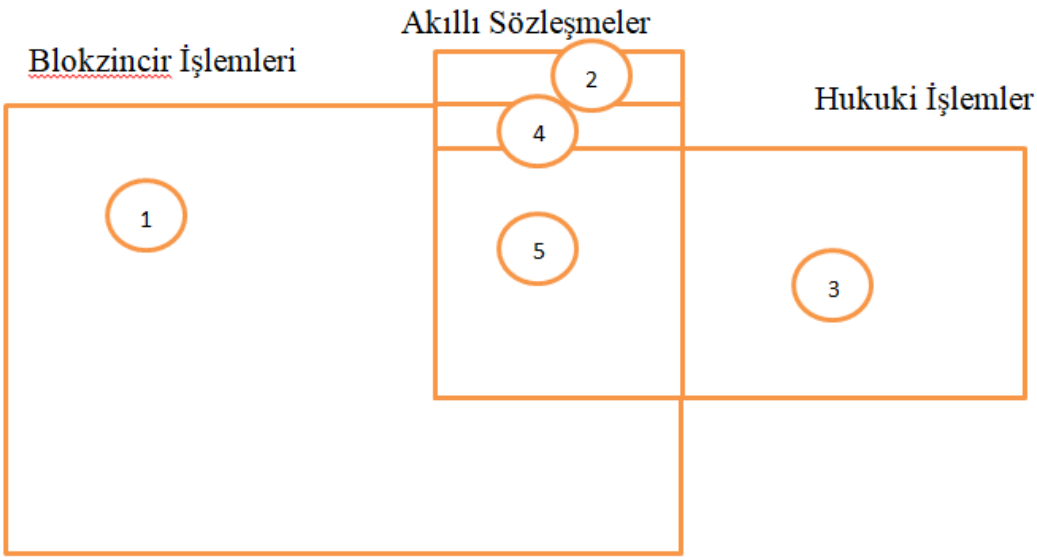
ifa edeceğine güven duyarak sözleşme akdettiklerini söylemek gerekir. Tam ve kesin bir bilgiye sahip olan kişi veya taraf güven duymak zorunda kalmaz, onun hissedeceği duygu eminlik ve garantidir[138]. İşte burada akıllı sözleşmeler yolu ile bilgiye ihtiyaç duymadan taraflara ifa ile ilgili olarak kesinlik hissi verilmektedir. Taraflar güven duygusuna gerek duymadan; tam ve kesin bir bilgiye sahip olmadan hukuki işlem ile beklenen ifa(lar)dan emindirler. Birleşik Krallık Hukuk Komisyonu (United Kingdom Law Comission) tarafından hazırlanan "Akıllı Sözleşmeler: Hükümete Tavsiye" (Smart legal contracts: Advice to government) raporunda, mülakat gerçekleştirilen iki yüze yakın şirketten büyük bir çoğunluğunun kendilerine daha fazla maliyet çıkarmasına rağmen ifa garantisi nedeni ile blokzincir ağında akıllı sözleşmeler yolu ile hukuki işlem gerçekleştirdiğine değinilmiştir[139].

B. Kavramın Somutlaştırılması

Kavramın ortaya çıkışına ilişkin açıklamaların ardından kavramın kapsamına da değinilerek sınırlarının çizilmesi gerekmektedir. Bu manada daha net bir açıklama yapılabilmesi adına, aşağıda akıllı sözleşmelerin blokzincir işlemler ve hukuki işlemler ile kesiştiği alanlar bir şekil yardımıyla gösterilmeye çalışılmıştır.

[138] **Cappiello B./ Carullo, G.:** Blokchain Law and Governance, Springer Link Turin 2021, p. 95.

[139] **Law Commission:** Smart Legal Contracts: Advice to Government, Law Com No 401 2021, p. 22, Smart-legal-contracts-accessible.pdf, Erişim Tarihi: 11.06.2022.



Şekil 2.1: Blokzincir ve Hukuki İşlemler İlişkisini Gösteren Yapı

Yukarıdaki şekle bakıldığında, blokzincir işlemleri, akıllı sözleşmeler ve hukuki işlemlerin tam olarak iç içe geçmediği; bunların birbiri ile kesiştiği ya da ayrıştığı yerlerin olduğu görülmektedir. Kavramsallaştırma adına; şekildeki aralıklar numaralandırılmış ve her bir numaraya denk gelen yer detaylandırılarak açıklanmaya çalışılmıştır. Bu şekilde; Akıllı Sözleşmeler; Blokzincir İşlemleri ve Hukuki İşlemler için ayrı kümeler yer almaktadır.

1: Blokzincir kümesinin hiçbir diğer küme ile kesişmeyen bu bölmesine bakıldığında; blokzincirde yapılan bir işlem görülmekte, bu işlem ne bir hukuki işlem niteliği taşımakta ne de bir akıllı sözleşme statüsüne girmektedir. Bu kapsamda olmak üzere; blokzincir ağına hali hazırda resmi tapu kayıt sisteminde var olan bir verinin işlenmesi, bu alana örnek olarak gösterilebilir.

2: Akıllı sözleşmelerin hiçbir diğer küme ile kesişmeyen (hukuki işlemler ve blokzincir işlemleri) kısmı somut bir şekilde bu bölümde gösterilmiştir. Burada ise blokzincirde

kurulmayan; ancak akıllı sözleşme statüsünde olan işlemler girer. IoT (nesnelein interneti) adı verilen yapı dâhilinde kurulan işlemlerin çoğu da aslında birer akıllı sözleşme biçimleridir. İleride daha da detaylandırılacağı üzere, akıllı sözleşme ile kastedilen yalnızca bir hukuki işlem değil aynı zamanda otomatik bir ifa mekanizmasıdır[140]. Nesnelerin daha önce birbirleri ile programlanmış veya şartlanmış prodesedürler yardımı ile etkileşmesi birer akıllı sözleşmedir[141]. Bir IoT örneği olarak evlerin otomatik ısınma sistemleri gösterilebilir. Evin bir kenarına konulmuş olan ısı ölçer ev içerisinde sürekli olarak sıcaklık ölçmektedir. Ev içerisine yerleştirilmiş iki araç olan ısı ölçer ve termostat arasında bir ağ sistemi üstünden bağlantı mevcuttur. Isı ölçerin ölçtüğü değer belli bir derecenin altına inerse, otomatik olarak ağ bağlantısı tarafından bilgilendirme yapılacak ve termostat da evi ısıtmaya başlayacaktır. IoT yoluyla termostat ve ısı ölçer arasında kurulan ilişki de akıllı sözleşme olarak nitelendirilmektedir. Ancak bu sözleşme blockzincir teknolojisi aracılığıyla kurulmadığı gibi, klasik anlamda bir borçlar hukuku sözleşmesi de değildir.

3: Hukuki işlemlerin, hem blokzincir içerisinde kurulmayan hem de akıllı sözleşmelere dâhil olmayan kısmıdır, bir başka ifade ile gerçek somut dünyadaki hukuki işlemlerdir. Örnek olarak; iki kişinin karşılıklı ve birbirine uygun irade beyanı açıklayarak akdettikleri kira sözleşmesi, satım sözleşmesi verilebilir.

4: Bu kısımda ise akıllı sözleşmeler yer almakla birlikte; bu sözleşmeler blockzincir üzerinde kurulmakta ve klasik anlamdaki sözleşmelerden bir kısım farklılıklar içermektedir. Zira bu sözleşmeler her ne kadar sözleşme olarak adlandırılsa da, hukuki

[140] IoT Türkçe ifadesi ile nesnelerin interneti, bir ağ yardımı ile etkileşim haline geçebilen, şartlı işlemleri gerçekleştirebilen mekanizma ve bu mekanizmaya bağlı objeler ifade edilmektedir.

[141] **Zhang, Y./ Shoji, K./ Yulong, S./ Xiaohong, J./ Jianxiong, W.:** Smart Contract-Based Access Control For The Internet of Things, IEEE Internet of Things Journal 2018, V. 6, I. 2, 1594-1605, p. 1598.

anlamda sözleşme açısından aranan niteliklere sahip olmaması nedeniyle sözleşme olarak nitelendirilememektedir. Bunun en güzel örneği de; blokzincir üstünden kurulan stok kontrol ve izleme sistemleridir. Blokzincir teknolojisi, günümüzde stok kontrolüne adapte edilmeye başlanmıştır. Bu sistemlerde şirket içerisinde anında veri paylaşımı kontrolsüz ve merkezi olmayan bir biçimde yapılarak birimlerin stokları görmesi ve ona göre değerleme yapmasına imkân verilmektedir. Bu sayede, stoklara ilişkin veriler her bir birimde ve güncel olarak tutulmakta, etkin bir kontrol sistemi ve verimlilik sağlanmaktadır[142]. Görüldüğü gibi stok verisinin yüklenmesi, ağ içerisinde herkese dağıtılması ve bu veri ile otomatik pozisyon alınması bir akıllı sözleşmedir. Ancak söz konusu işlemde her iki taraf da aynı tüzel kişilik olduğu (aynı şirkete ait fabrikanın farklı birimleri) için hukuki anlamda ortada bir sözleşme yoktur.

5: Çalışmamızın ana konusunu oluşturan 5. bölme ise blokzincir üstünden gerçekleştirilen akıllı sözleşmelerden hukuki anlamda sözleşme niteliği taşıyan işlemlere ayrılmıştır. Buraya girebilecek örnekler, kripto varlık satın alınması, blokzincir üstünden akdedilen sendikasyon kredi sözleşmeleri, akreditif işlemleri, ICO (Initial Coin Offering) süreçleri sonrasında yapılacak olan kripto varlık halka arzları ve buna ilişkin sözleşmeler olarak sıralanabilir.

Son olarak burada ifade etmek gerekir ki akıllı sözleşmeler kavramı doktrinde çeşitli anlamlarda kullanılmakta ve kapsamı da farklı tayin edilmektedir. Nitekim doktrinde bir kısım yazar tarafından akıllı sözleşme kavramı 4 ve 5 numaralı bölmeleri kapsayacak biçimde kullanılırken[143]; diğer bir kısım tarafından 3, 4 ve 5 numaralı

[142] **Omar, I. A./ Raja, J./ Khaled, S./ Mazin, D./ Mohammed, O.:** Enhancing Vendor Managed Inventory Supply Chain Operations Using Blockchain Smart Contracts, IEEE Access 2020, V. 8, 182704-182719, p. 180707.

[143] **Clack, C. D.:** Smart Contract Temp lates: Legal Semantics and Code Validation, Journal of Digital Banking 2021, V. 2, I. 4, 338-352, p. 339; **Başar, M. O. :** Akıllı Sözleşmeler ve Özel Hukuk

bölmeleri kapsayacak biçimde kullanılmaktadır[144]. Çalışmamız kapsamında ise; akıllı sözleşme kavramı, klasik hukuk anlamında sözleşme niteliğinde olan akıllı sözleşme kavramı ile klasik hukuk anlamında sözleşme niteliği taşımayan ancak yine de akıllı sözleşme olarak nitelendirilen kavramın birbirinden ayırt edilmesini sağlayacak biçimde kullanılmıştır.

C. Kavram İçerisinde Kodun Yeri

Blokzincir üstünden aktive olan ya da burada kurulan akıllı sözleşmelerin olmazsa olmazı, bu ağ üstünde etkin hale gelenbilgisayar kodudur. Daha önce vurgulandığı üzere blokzincir ağları, bir yazılımın (çoğunlukla açık kaynak kodlu) kullanıcılara sunulması ile ortaya çıkar. Bu açık kaynak kodlu yazılım bir platform oluşturur. Akıllı sözleşmeler ise bu platform kullanılarak yazılan çoğunlukla platformu oluşturan yazılımın dilinden farklı bir dilde yazılan kodlarla faaliyete geçer. Bu durum şöyle düşünülebilir; açık kaynak kodlu yazılım kullanıcılara bir havaalanı sunar; bir pist verir. İşte bu pist açık kaynak kodlu yazılımdır. Kullanıcılar bu pisti kullanmak istediklerinde uçakları ile inip kalkarlar; işte bu inip kalkan uçaklarda akıllı sözleşme kodlarıdır. İkisi birbirinden tamamen farklı programlar olup, akıllı sözleşme kodu, bu yapı üstünde yazılır[145].

Uygulamasında Ortaya Çıkması Muhtemel Sorunlar, İstanbul Hukuk Mecmuası 2022, C.80, S.4, 1067-1103, s. 1073-1074

[144] **Ryan, P.:** Smart Contract Relations in E-Commerce: Legal Implications of Exchanges Conducted on The Blockchain, Technology Innovation Management Review 2017, V. 7, I. 10, 10-17, p. 10-12; **Çekin, M.S.:** Borçlar Hukuku ile Veri Koruma Hukuku Açısından Blockchain Teknolojisi ve Akıllı Sözleşmeler: Hukuk Düzenimizde Bir Paradigma Değişimine Gerek Var Mı?, İstanbul Hukuk Mecmuası 2019, C. 77, S. 1, 315-341, s. 317-318.

[145] Günlük dilde hangi kodun hangi yazılımın olduğu konusunda ortaya çıkan kafa karışıklığının giderilmesi adına bu açıklama yapılmıştır.

Blokzincir üstündeki akıllı sözleşmeler yukarıda değinildiği gibi bir bilgisayar koduna ve onun otomatik ifasına dayanmaktadır. Burada asıl olan, tamamen insanlar tarafından oluşturulmuş ve kurgulanmış donanım ve yazılım kullanılarak sözleşme akdedilmesi ve edimin ifasının otomatik olarak gerçekleştirilmesidir. Bu otomatikleştirmeyi hedefleyen protokollere de contractware (sözleşme donanımı) adı verilmektedir (blokzincir üstünde de sözleşme kurulmasını sağlayan bu IT protokolleridir)[146].

Akıllı sözleşmeler ile ilgili yapılan tanımlara geçmeden önce; tekrar belirtmek gerekir ki, bu sözleşmelerin blokzincir üzerinde akdedilme zorunluluğu olmadığı gibi, bunlar hukuki ve klasik anlamda bir sözleşme niteliğine de sahip olmayabilirler. Bununla beraber akıllı sözleşmeler, belli bir işlemin hukuki olsun olmasın gerçekleştirilmesini hedefler, mutlak bir sonuç garantisi verir. Blokzincir üstünde kurulan akıllı sözleşmelerin ortaya çıkabilmesi için bir kod gereklidir; ifa, taraflar ve irade beyanları bu kodun içerisine dercedilerek taraflar arasında sözleşme kurulması için gerekli altyapı oluşturulur ya da daha önce kurulmuş sözleşme ilişkisi kodlara aktarılır, ifası ise otomatize edilir. Blokzincir üzerinde kurulan akıllı sözleşmeler blokzincirde kendi kurgulandıkları ağa ait dil ile özel olarak kodlanırlar.

2. TANIM

Akıllı sözleşmelere ilişkin olarak doktrinde kavramın tanımlamasının çoğunlukla yapılmadığı, ancak kavramın kapsamına dair sınırların çizilmeye çalışılarak daha çok içeriğe ilişkin açıklamaların yapıldığı tespit edilmiştir[147]. Bu kapsamda olmak

[146] **Yıldırım, N.A.:** Türk Borçlar Hukuku Bakımından Akıllı Sözlemeler, Seçkin Yayınları Ankara 2023, s. 55 , **Araalan**, s. 508.

[147] **Yıldırım**, s. 53-71; **Möslein, F.:** Smart Contracts and Civil Law Challenges: Does Legal Origins Theory Apply? (içinde Routledge Handbook of Financial Technology and Law, Ed.: Chiu, I./ Deipenbrock, G.), Routledge London 2021, 27-43, p. 34; **Çubukçu**, s. 8-10.

üzere akıllı sözleşmelere ilişkin doktrinde çoğunlukla bir tanım yapılmasından kaçınılmış olmasının; kavramın özellikle de hukuk sistemleri açısından çok yeni olmasından ve kapsamına ilişkin de bazı belirsizliklerin varlığını korumasından kaynaklandığı söylenebilir. Buna rağmen kavramın sınırlarının çizilmeye çalışılarak bir tanımlama yapılması araştırmamız açısından önem arz etmektedir.

Kavramsal sınırlar çizilirken özellikle SZABO'nun yaptığı ilk çalışma ve onun perspektifinde ortaya çıkan değerlendirmelere göz atmak yerinde olacaktır. Akıllı sözleşmeleri değerlendiren, SZABO'nun düşüncelerini temel alan bazı yaklaşımlara göre, bir akıllı sözleşmeden bahsedebilmek için dört temel özellik bir sistemde var olmalıdır. İlk olarak önceden sınırları çizilmiş belli başlı kesin sonuca bağlı önermelerin varlığı gerekmektedir (*set of promises*). Bunlar birbiri ile bağlantılı ve bir küme şeklinde ortaya çıkmaktadırlar[148]. İkinci olarak, akıllı sözleşmeye girecek olan önermeler dijital bir formda varlık bulmalıdır (*specified in digital form*). Bir başka ifade ile bu önermeler elektronik sistemlerin sunduğu imkânlarla kendine somut bir vücut oluşturmuş olmalıdırlar[149]. Bu somutlaştırma bilgisayar tarafından algılanan ve işlenen kodlarla sağlanmış olmalıdır. Bu kodların içerisine yukarıda yazılı kesin sonuca bağlı önermeler dâhil edilmiş olmalıdır. Üçüncü olarak bir akıllı sözleşmeden bahsedebilmek için; yukarıda bağlı kodlar ve önermeleri bir araya getiren, önermelere bağlanmış olan sonuçları ortaya çıkaran protokoller olmalıdır (*protocols*). Bilgisayar bu protokolleri takip

[148] **Dell'Erba, M:** Demystifying Technology Do Smart Contracts Require a New Legal Framework? Regulatory Fragmentation Self-Regulation Public Regulation, SSRN Electronic Journal 2018 https://doi.org/10.2139/ssrn.3228445, p. 14-15; **Möslein, F.**: Legal Boundaries of Blockchain Technologies: Smart Contracts As Self-Help? (içinde Digital Revolution–New Challenges for Law, Ed.: Francesci, A./ Schulze, R.), Beck Verlag München 2019, 313-326, p. 314-315**; O'Shields**, p. 179.

[149] **Dell'Erba**, s. 15; **Möslein,** Legal Boundaries of Blockchain Technologies: Smart Contracts As Self-Help?, s. 317; **Ryan,** p. 11.

ederek kod içerisindeki önermelere sonuç bağlayabilmelidir[150]. Son olarak, ifanın ya da önermelerin bağladığı kesin sonuçların geri dönülemez ve durdurulamaz olması gerekmektedir. Taraflar herhangi bireysel ya da kendilerine bağlanabilen teknik nedenle kendi tek taraflı isteklerine bağlı olarak, akıllı sözleşmeye bağlanan ifaya ya da çıktıya müdahale edememelidirler[151].

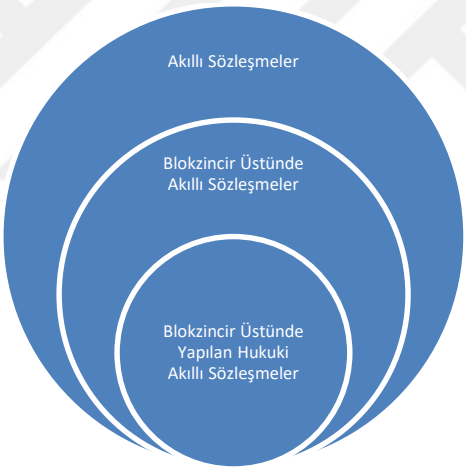
Bizce, bu dört şartın bazıları bir bütün olarak bazıları da kısmen eleştiriye açıktır. Birinci ve dördüncü şart akıllı sözleşmeleri oluşturan temel felsefe ile uyumludur. Sözleşmeleri bizim de katıldığımız bakış açısından akıllı yapan onların ifalarının ya da çıktı olarak sundukları süreç ürününün garanti olması gerekliliğidir. Bir başka deyişle; tarafların ya da sürece dâhil olanların, bu süreci etkileme imkanlarının olmamasıdır. Bizim burada eleştirdiğimiz unsur ikinci şartta kendine yer bulan kod tanımlamasıdır. Bize göre bir akıllı sözleşme ile genel bir tanımlama yapılacaksa bu tanım içerisinde illa bir kod ya da bir elektronik sisteme vurgu yapılmasına gerek yoktur. Akıllı sözleşmeler; elbette kod işleyebilen bilgisayar ve yazılım dilleri ile desteklenirlerse, çok daha geniş uygulama alanları bulabilirler, ancak akıllı sözleşme ile yukarıda daha önce de vurgulandığı gibi blokzincir ya da elektronik sistemlerin ötesinde bir yapıya işaret edilmektedir. Tıpkı otomat aleti, ya da Roma Döneminde şehirlere su getirmek için kullanılan sarnıç tüp sistemleri gibi. Üçüncü şart olan protokoller ise tarafımızca kısmen eleştirilmektedir. Protokollerin salt bir kod işleyen makine tarafından uygulanmasına gerek yoktur. Doğal olarak kurulan bir yapı da mekanik bir sistemle belli protokolleri takip ederek akıllı sözleşme çıktısının var olmasını sağlayabilir. Tekrar vurgulamak gerekirse; birçok araştırmacı, bizim eleştirdiğimiz gibi, akıllı sözleşmeleri salt blokzincir

[150] **Hanzl**, s. 27; **Dell'Erba**, p. 16, **Araalan**, s. 509

[151] **Doğancı**, s. 79; **Dell'Erba**, p. 15; **Ryan**, p. 11; **Hanzl**, s. 35; **Capiello**, p. 57.

üstünde aktive olan yapılar olarak ifade etmektedir[152]. Ancak yukarıda vurgulandığı gibi blokzincir teknolojisi akıllı sözleşmelerin etkin olmasına ve ifasına kolaylık sağlamaktadır. Blokzincir ağı dışında da akıllı sözleşme kurulabilir.

Yukarıda sayılan unsurların değerlendirilmesinin ardından şu sonuçlara varılması mümkün görünmektedir: Akıllı sözleşmeler ile kasdedilenin salt hukuki bir ilişki olmadığı, hukuki ilişkiler dışında kesin sonuca bağlı garanti çıktılar için kurulan yapıların da akıllı sözleşme olduğu, akıllı sözleşmelerin blokzincir dışında da kurulabildiği, bunlardan kiminin hukuki nitelikte sözleşme olduğu kiminin ise bu niteliği haiz olmadığı görülmektedir. Tüm bunlara ek olarak, blokzincir üstünde kurulan bir hukuki sözleşmenin, blokzincir yapısı ve özellikleri nedeniyle akıllı bir sözleşme olmak zorunda olduğu tarafımızca düşünülmektedir.



Şekil 2.2: Akıllı Sözleşmelerin Dağılımı

Akıllı sözleşmelere dair yapılacak bir tanımın; yukarıda açıklanmış olan kapsam ve içerik dâhilinde üç farklı katman oluşturularak; her bir katman için ayrı ayrı yapılması tarafımızca savunulmaktadır. Bu anlamda doktrinde yapılan tanımlamalar

[152] **Müller**, p. 54; **Temte, M.N.**: Blockchain Challenges Traditional Contract Law: Just How Smart Are Smart Contracts, Wyo. L. Rev. 2019, V. 19, 87-117, p. 91.; **Ryan**, p. 12; **Çekin,** s. 324-325.

şekilde gösterilmiş katmanlar kapsamında değerlendirilerek, her bir katman için yeni bir tanımlama yapılmaya çalışılacaktır.

En kapsamlı katman olan ilk katman dâhilinde yapılan tanımlar, hukuki perspektifin çok ötesinde akıllı sözleşmelerin özüne yönelik olan tanımlamalardır. Bu çerçevede yapılan bir araştırma akıllı sözleşmeleri, "*kendi kendine ifa özelliği olan sözleşmelerdir"* şeklinde tanımlamıştır[153]. İlgili tanımda akıllı sözleşmeler açısından sadece blokzincir özelliğine odaklanılmamış olması doğru kabul edilse de; akıllı sözleşmelerin otomatik ifa dışında yer alan diğer unsurlarına değinilmemesi eleştirilmesi gereken bir husustur. Bununla birlikte yine tanımda akıllı sözleşmelerin klasik anlamdaki sözleşmelerden olmama ihtimali de göz ardı edilmiştir. Doktrindeki bir başka görüş tarafından ise; akıllı sözleşmeler "*birden çok tarafın, tarafların üstünde anlaştığı otomatik ifayı bilgisayar kodu yardımı ile mümkün kılan yapı*" olarak tanımlanmaktadır[154]. Bu tanımda sözleşme kavramına yer verilmemiş olması, bunun bir yapı olarak değerlendirilmesi, aslında klasik anlamda sözleşme kavramından daha öte bir sistem olduğuna vurgu yapılması tarafımızca olumlu değerlendirilmektedir. Bunun dışında yine tarafların birden çok olduğunun ifade edilmesi de akıllı sözleşmeler açısından yukarıda belirtilen unsurlara uygun niteliktedir. Ancak doktrindeki bu görüş de özellikle akıllı sözleşmelerin kodlar dışında da kurulabilmesine ilişkin özelliğe değinmediğinden eksik sayılabilir[155].

---

[153] **Raskin, M.:** The Law And Legality of Smart Contracts, Georgetown Law Technological Review 2016, V. 301, I. 1, 417-429, p. 418.

[154] **Vigliotti, M. G.:** What Do We Mean by Smart Contracts? Open Challenges in Smart Contracts, Frontiers in Blockchain 2021, V. 3, p. 3.

[155] **Doğancı**, s. 88; **Aksoy**, s. 79-80: Türk literatüründe hukuki olmayan işlemleri de kapsayan böylesi akıllı sözleşmelere gerçek olmayan akıllı sözleşmeler adı da verilmektedir. Ancak biz, burada geniş anlamda bir akıllı sözleşme tanımı yaparken hem hukuki olarak gerçek olmayan akıllı sözleşmelerin; hem de hukuki

Değerlendirilen katman ve doktrindeki görüşler dikkate alınarak akıllı sözleşmeler şu şekilde tanımlanabilir:

"Birden çok tarafın üstünde anlaştığı, daha önce belirlenmiş bir çıktıyı elde etmek için, tarafların ya da dışardan bir başkasının tek taraflı iradesi ile engelleyemeyeceği otomatik prosedür(ler) ile yürütülen her türlü işlemdir."

İkinci katman kapsamında doktrinde yapılan tanımlar daha çok blokzincir ve kodlama teknolojisine odaklanmış görünmektedir. Bu kapsamda; blokzincir üstünden aktive edilen ve otomatik ifaya dayalı üçüncü tarafların etkin olmasını engelleyen kod parçacığı tanımlaması yapılmıştır[156]. Kanaatimizce, işlemin taraflarının bile ifaya ya da amaçlanan çıktıya müdâhil olamayacaklarını, tarafların onayı ya da kodun aktive olması şartlarını içermemesi nedeni ile oldukça eksiktir. Aynı şekilde, blokzincir perspektifinden yapılan bir başka araştırmada ise akıllı sözleşmele, "*blokzincir tabanından belli bir ifa karşılığında kripto varlık transferini esas alan otomatize edilmiş veri tabanı protokolleri"* şeklinde tanımlanmıştır[157]. Bu tanımda ise sadece kripto varlık transferine değinilmiş, onun dışında blokzincir üstünden gerçekleştirilebilecek işlemler göz ardı edilmiştir. Yine dar kapsamda kalarak, akıllı sözleşmelerin birçok kullanım alanını göz ardı eden ancak akıllı sözleşmelerin ifa özeliğine vurgu yapan bir başka yaklaşımda ise akıllı sözleşmeler, bir ifa yardımcısı olarak tanımlanmış*, "blokzincir üstünden gerçekleştirilmek istenen iki*

akıllı sözleşmelerin aynı kapsamda değerlendirilmesi gerektiğin savunuyoruz. Bu alana (daha önce de vurgulandığı gibi) IoT işlemlerinin girdiği üzerinde kuvvetle görüş birliğine varılan bir konudur.

[156] **Mohanta, B.K./ Soumyashree S. P./ Debasish J.:** An Overview Of Smart Contract and Use Cases in Blockchain Technology, 9th International Conference On Computing, Communication and Networking Technologies 2018, 1-4, p. 2.

[157] **Bünz, B./ Shashank, A./ Mahdi, Z. / Dan, Z.:** Towards Privacy in A Smart Contract World, International Conference on Financial Cryptography and Data Security 2020, 423-443, p. 424.

taraflı işlemlerin ifasını garanti eden algoritmik trade[158] *gibi çalışan bilgisayar programı"* olarak ifade edilmiştir[159]. Bu tanımda da görüldüğü gibi, blokzincir teknolojisi ile gerçekleştirilen işlemlerin kapsamı ve niteliği çok dar tutulmuştur. Bir sonraki araştırmaya geçmeden; akıllı sözleşmelerin, P2P sistemi ile aynı anda birçok kullanıcıya işlem yapma imkânı vermesi ve DAO adı verilen sosyal etkileşim ağları da kurarak toplu halde hareket etmeyi mümkün kılmasının vurgulanması yerinde olacaktır. Bu kapsamda; akıllı sözleşmelerin bu teknolojik özelliğine vurgu yapan bir analizde de; "*iki veya daha çok kullanıcıya aynı anda irade beyanı sunarak ortak bir konsensus sağlamayı hedefleyen teknolojik sözleşme biçimidir*" şeklinde bir akıllı sözleşme tanımı yapılmıştır[160]. Bu tanım da hem yukarıda açıklanan kapsam (otomatik ifa gibi) hem de işlemci sayısı perspektifinden (akıllı sözleşme işlemleri hukuki sözleşme olmadıkça tek taraflı da yürütülebilir, P2P'nin her iki tarafının da farklı kişi olması gerekmez) oldukça yetersiz kalmaktadır. Sonuç itibariyle doktrinde yapılan tanımların incelenmesinin ardından ikinci katmandaki akıllı sözleşmelere (blokzincir üstünden yapılan akıllı sözleşmeler) ilişkin olarak aşağıdaki şekilde tanımlama yapmayı uygun görmekteyiz:

"*Blokzincir Üstünden Yapılan Akıllı Sözleşmeler, bir veya birden çok tarafın aynı anda aktive olarak, şartları önceden belirlenmiş otomatik bir ifayı gerçekleştirmek veya bir çıktıya ulaşmak üzere eş güdümlü hareket ettiği, onay ve aktivasyon protokollerinin blokzincir teknolojisi üstünden kod parçacıkları vasıtasıyla aktive*

---

[158] Algoitmik Trade: Finansal Matematik öğelerinin kullanılarak, fiyat hareketi ve oynaklıklarından kar elde işlemidir, detay bilgi için bkz: https://www.kucoin.com/tr/blog/algoritmik-trade-nedir.

[159] **Kolvart (ve diğerleri)**, p. 136.

[160] **Meyer, S./ Schuppli, B.:** Smart Contracts und Deren Einordnung in Das Schweizerische Vertragsrecht, Recht-Zeitschrift Für Juristische Weiterbildung und Praxis 2018, V. 3**,** p. 216.

edildiği, ifaya veya istenen sonuca hiçbir tarafın etki edemediği, durdurulamaz ve geri döndürülemez her türlü işlemdir"

Şekil 2.2'de de gösterildiği üzere, en son ve en dar kapsamda akıllı sözleşme tanımları, blokzincir üstünden kurulmuş hukuki sözleşmeler için yapılmıştır. Her ne kadar doktrinde yapılmış olan bu tanımlar aslında tüm akıllı sözleşmeleri kapsayacak şekilde ifade edilmiş olsa da, ilgili çalışmaların içeriği dikkate alındığında bunların daha çok blokzincir teknolojisi üzerinde kurulan hukuki akıllı sözleşmeleri temel aldığını söylemek mümkün görünmektedir. Bir başka deyişle doktrinde akıllı sözleşmelere ilişkin yapılan tanımların önemli bir kısmı bunları yalnızca klasik anlamda sözleşme olarak ele almıştır.

BHAS (Blokzincir Üstünde Yapılan Hukuki Akıllı Sözleşme) tanımının bir çalışmada, "*blokzincir üstünden aktive olan kod parçacıkları ile taraf idarelerine yüklenen ifanın geri dönülmez bir biçimde gerçekleşmesi"* şeklinde yapıldığı görülmektedir[161]. Bir başka tanımda ise BHAS'lar, "*sözleşme şartlarının blokzincir üstünden gerçekleştiği bilgisayar programları"* olarak ifade edilmektedir[162]. Daha kapsamlı olduğunu düşündüğümüz bir başka görüş tarafından yapılan BHAS tanımı ise "*hukuki olarak sözleşme kavramının blokzincir üstüne izdüşümüdür*" şeklindedir[163]. Doktrinde hemen hemen her çalışmada karşılaşılan bir başka tanım ile BHAS, *"blokzincir temelli, belli şartlar gerçekleştiğinde ortaya çıkan, kendi kendine ifa yeteneğine sahip,*

[161] **De Caria, R.:** The Legal Meaning Of Smart Contracts, European Review Of Private Law 2018, V. 26, I. 6, 731-751, p. 740; **Savelyev, A.:** Contract Law 2.0:'Smart'Contracts As The Beginning of The End of Classic Contract Law, Information & Communications Technology 2017, V. 26, I. 2, 116-134 , p. 118.

[162] **Hilal, F.B./ Nor Faridah B.J.: S**mart Contract in Islamic Trade Finance (içinde Contemporary Management and Science Issues in Helal Industry, Ed.: Hassan, F./ Osman, I./ Kassım, E.S./ Haris, B./ Hassan, R.) Springer Signapore 2019, 431-437, p. 432.

[163] **Verri, U.:** Smart Contract: The Latest Challange For Contract Law, Master Thesis European Private Law University of Amsterdam 2019, p. 8.

merkezileşmeyen yapı ve kriptografi nedeni ile de değişime karşı korumalı dijital programlardır" şeklinde ifade edilmektedir[164]. Bu genel tanımlamadan daha kapsamlı olan doktrinde yapılan bir başka tanıma göre; "*hukuki uyuşmanın dijital temsili (formu) olarak tarafların haklarını, yükümlülüklerini ve onlara konan kısıtları içeren deontolojik yöntemle kurgulanmış bir bildirimdir*" şeklindedir[165].

BHAS'ın tanımlanması salt doktrine konu olmamış; ayrıca kanun koyucular tarafından yapılan hukuki düzenlemelere de girmiştir. Nitekim ilk olarak 2017 yılında Beyaz Rusya C.B. kararnamesinde BHAS "*otomatik işlev gören dağıtık defter teknolojisine bağlı program kodu*" olarak tanımlanmıştır. Rusya'da ise akıllı sözleşmelere özgü bir düzenleme yapılmamış; sadece blokzincir üstünde yapılan akıllı sözleşmelerin de elektronik sözleşme olduğuna ilişkin bir kanun değişikliği ile yetinilmiştir[166]. Birleşik Krallık, Hükümete Tavsiye raporunun tanımlar kısmında ise, "*tüm ya da bazı sözleşme maddelerini içeren, bir bilgisayar programı ile otomatik olarak ifa edilme kabiliyetine sahip, salt kod/hibrid/ya da orijinal bir sözleşmenin ekli kısmı olabilen hukuki niteliğe sahip sözleşmelerdir"* biçiminde ifade edilmiştir[167]. Bir diğer ulusal düzenlemede ise, İtalya Parlamentosu tarafından bu alana ilişkin olarak çıkarılan yasada tanımlama yapılmıştır; bu tanıma göre BHAS'lar "*şartları belli olan, taraflar için ifa fonksiyonunu yerine getiren, dağıtık defter teknolojisi üstüne bina edilmiş bilgisayar kodlarıdır*"[168].

---

[164] **Meyer/ Schuppli,** s. 208.

[165] **Tolmach, P./ Li, Y./ Lin, S.W./ Liu, Y./ Li, Z.:** A Survey of Smart Contract Formal Specification and Verification, ACM Computing Surveys 2021, V. 7, 1-38, p. 11.

[166] **Yıldırım**, s. 268.

[167] **Law Commission,** Smart Legal Contracts, p. 7.

[168] **Capiello/ Carullo**, s. 182; İtalyan Parlementosu, 135/2018 numaralı 12/2019 tarihli "*Decreto Semplificazioni*" olarak bilinen kanun, m. 8/2 ilgili kanunun tam metni için bkz.: https://www.linklaters.com/en/insights/blogs/fintechlinks/2019/fintech-italy-affirms-legal-effectiveness-

ABD'de ise henüz federal düzeyde bir düzenleme yapılmamış olmasına rağmen eyalet bazında akıllı sözleşmelere ilişkin yapılan hukuki düzenlemelerde çeşitli tanımlara yer verilmiştir. Arizona Eyaleti, "*geleneksel sözleşme statüsünde olan elektronik niteliğe sahip blokzincir üstünde dağıtık defter teknoloji ile kurulan ve ifa edilen sözleşmeler"* olarak BHAS'ı tanımlamıştır[169]. Tenessee Eyaleti ise BHAS'ları, "*dağıtık defter üzerinde, merkezi olmayan bir yapı sayesinde paylaşılan ve çoğaltılan, bu yapı üstündeki varlıklar üstünde hâkimiyet kurmaya ve devrine ilişkin işlem yapmaya olanak veren programlar*" olarak ifade etmiştir[170]. Ohio ve Wyoming eyaletlerinde de yerel parlamento tarafından çıkarılan kanunda yapılan tanımlarda yukarıdakiler ile çok büyük benzerlikler dikkat çekmektedir[171].

---

of-distributed-ledger#:~:text=Article%208-ter(2),effects%20predefined%20by%20said%20parties%E2%80%9D., Erişim Tarihi: 22.08.2023.

[169] Arizona Eyaleti tarafından yürülüğe konan "Signatures and Records Secured Through Blockchain Technology; Smart Contracts; Ownership of Information; Definitions" adı ile bilinen "Blokzincir Teknolojisi İle Korunan İmza ve Kayıtlara İlişkin Veri Sahipliği ve Tanımlar" kanunun tam metni için bkz.: https://law.justia.com/codes/arizona/2022/title-44/section-44-7061/, Erişim Tarihi: 22.08.2023.

[170] **Yıldırım**, s.273; Tenese Eyaleti Blokzincir Üstüne Yapılan Hukuk Düzenlemesi "Title 47 - Commercial Instruments and Transactions Chapter 10 - Uniform Electronic Transactions Part 2 - Distributed Ledger Technology § 47-10-202. Cryptographic Signature — Electronic Records and Forms" adı ile bilinen "Bölüm 10 Ticari İşlemler ve Araçlar – Kısım 2 Tektip Elektronik İşlemler – Dagıtık Defter Teknolojisi§ 47-10-202. Kriptografik İmza Elektronik Kayıtlar ve Formlar" kanunun tam metni için bkz.: https://law.justia.com/codes/tennessee/2021/title-47/chapter-10/part-2/section-47-10-202/, Erişim Tarihi:15.12.2022

[171] Ohio Eyaletinin Akıllı Sözleşmelere ilişkin düzenlemeleri bkz. :https://www.legislature.ohio.gov/legislation/legislation-summary?id=GA134-HB-585, Wyoming Eyaleti Akıllı Sözleşmelere ilişkin Düzenlemeleri bkz.: https://www.wyoleg.gov/Legislation/2021/SF0038, Erişim Tarihi: 11.08.2023.

Akıllı sözleşmelere ilişkin olarak Türkiye'de de birçok bilimsel çalışma yapılmakla birlikte, doktrinde çeşitli tanımlar söz konusudur[172]. Doktrinde bir görüş tarafından BHAS "*önceden belirlenmiş olan şartlara uygun bir biçimde ifa edileceği blokzincir tarafından garanti edilmiş, kodlanmış anlaşmalardır*" şeklinde ifade edilmiştir[173]. Bir başka geniş kapsamlı tanımda ise, BHAS'lar için "*Sözleşmenin Kuruluşuna ilişkin irade beyanlarının blokzincir ağında örtüştüğü, blokzincir teknolojisine dayanan ve program klodunun dijital olarak denetlendiği, belirli bir şartın gerçekleşmesine bağlı olan bireyselleştirilebilen içeriğini özerk ve otomatik olarak uygulayan programlardır*" tanımlaması yapılmıştır[174].

Tüm bu çalışmalara bakıldığında; BHAS'ye ilişkin tanımlamalarda bir kısım eksikliklerin olduğu ve hatta bazı yanlış anlamaların ortaya çıktığı tarafımızca düşünülmektedir. Öncelikle, hukuki anlamda bir sözleşme tanımlaması yapılırken, kavramsal anlamda buna yalnızca "kod parçacığı" denilmesi yetersiz olup, sözleşme kavramının da kullanılması gerektiği tarafımızca savunulmaktadır. İkinci olarak, blokzincir üstünde hukuki bir sözleşme kuruluyorsa zaten bunun, değiştirilmesi zor, dağıtık defter teknolojine bağlı, kriptografik nitelikle imzalandığını belirtmeye gerek yoktur. Ayrıca, sözleşme sadece bir şartın değil de birden çok şartın bir araya gelmesini de içerebilir. Bununla beraber, daha önce ifade edildiği merkezi niteliği ağır basan blokzincir ağları da mümkündür. O nedenle yapılacak tanımda merkeziyetsiz ifadesinin

[172] Türk doktrininde daha önceden de ifade edildiği gibi dar ve geniş anlamda akıllı sözleşme ayırımı üstüne bir konsensusun oluştuğu dikkat çekmektedir. Dar anlamda akıllı sözleşmeler bizim çalışma konumuz olan BHAS'lara denk gelmekte ve ileride detaylarına akıllı sözleşme tipilojilerinde değinileceği üzere, zincir üstünde ve zincir dışında ayrımları yapılmaktadır. Biz burada çalışmamızın ana konusu olan BHAS üstüne yapılan analizlere odaklanacağız.

[173] **Aksoy**, s. 40.

[174] **Doğancı**, s. 88.

kullanılması da tarafımızca yerinde görülmemektedir. Tüm bu tanımlar ve eleştiriler bir araya getirilerek BHAS'nin şu şekilde tanımlanması uygun görünmektedir:

"Dağıtık defter teknolojisi kullanılarak tarafların irade beyanlarının uyumlu şekilde bir araya getirildiği, gene bu teknoloji vasıtasıyla otomatik ifanın daha önceden kurgulanmış şartlara bağlı ortaya çıktığı, tüm bu işlemlerin söz konusu teknolojiye uyumlu bilgisayar tarafından okunan kodlar ile aktive ve ifade edildiği hukuki niteliği haiz sözleşmelerdir".

3. TEKNİK YÖNLERİ

Akıllı sözleşmelerin teknik özelliklerinin detaylı ve kapsamlı olarak analizi, onların hukuki niteliklerinin belirlenmesinde oldukça faydalı olacaktır. Teknik yönleri göz önüne alındığında; BHAS ve geniş anlamdaki akıllı sözleşmeler arasında çok da büyük bir fark yoktur. Ancak; çalışmamızın kapsamını daraltmak adına sadece BHAS'ların teknik özelliklerine odaklanılacaktır.

A. Akıllı Olma Ama Zeki Olmama

Akıllı sözleşmeler her ne kadar ileri teknoloji ile ortaya çıkmış olsalar da, temel olarak onları aktive eden güç insanların iradeleridir. BHAS'lar, ancak karşılıklı ve gerçek kişiye atfedilebilir irade beyanları ile kurulur[175]. Akıllı sözleşmeleri harekete geçiren kavram, literatürde "eğer…ise" gibi bağlaçlar ile kurgulanmış olan şart cümlesidir[176]. İlgili şart gerçekleşince, akıllı sözleşme otomatik olarak ifa aşamasına geçer. İşte bu şart cümlesini ortaya çıkaran ve şart cümlesine bağlı olarak ifayı belirleyen değişken, insanlara atfedilebilen /izafe edilebilen bir iradedir[177]. Arada blokzincir teknolojisinin

[175] Bu irade insan yerine teknolojik bir altyapı ile yapay zekâya da bağlanabilir.

[176] **Hanzl**, s. 49; **Möslein** "Smart Contracts im Zivil- und Handelsrecht", s. 260.

[177] **Aksoy**, s. 116; **Müller, L./ Ret S.**: Smart Contracts aus Sicht des Vertragsrechts-Funktionsweise, Anwendungsfälle und Leistungsstörungen, Aktuelle Juristische Praxis 2019, V. 27, I. 3, 317-328, s. 319.

olması, irade beyanı ile kişi arasındaki güçlü bağı koparmaz. Günümüzde elektronik sistemlerle iletilen irade beyanlarının, kişinin kendi beyanının bir uzantısı olduğu kabul edilmektedir. İrade beyanı sahibinin oluştururken sebep ve sonuçlarını bildiği, kendisine atfedilebilir, elektronik bir biçimde taşınan ve ortaya çıkan irade beyanları, otomatik irade beyanlarıdır[178]. Blokzincir ağı içerisinde denetlenebilir bir şartın gerçekleşmesi ile ortaya çıkacak ifaya ilişkin irade beyanları sisteme yüklendiğinde, tarafların artık bu işlemin ifası ile ilişkileri teknik anlamda kopmuştur (durdurma, değiştirme, engelleme vb.) ancak bu işlemler içerisine girmiş olan iradeler hala taraflara aittir.

Ancak tam da bu nokta da otonom irade beyanlarına da değinmek yerinde olacaktır. Otonom irade beyanı, gelişen yeni teknolojiler sayesinde kendi davranış kalıplarını ve doğal olarak iş yapma ve planlama biçimlerini oluşturan bilgisayar programları ve buna bağlı çalışan makinalar sayesinde ortaya çıkmıştır. Burada yapay zeka kavramı gündeme gelmektedir. Yapay zeka dış dünyadan topladığı verileri diğer tüm davranış kalıpları ile karşılaştırarak kendisi için en optimal kalıbı tespit eder ve uygular. Yapı kendisine sunulan dünya dışında farklı bir dünya kurgulayabilmekte, hatta kedisine sunulan kısıt ve değişkenleri reddederek farklı kısıt ve değişkenleri tercih dahi edebilmektedir. Bu aşamada otonom ve otomatik irade beyanlarını bir örnekle şu şekilde ifade edebiliriz, otomatik irade beyanı ile bir kuru bakliyat satıcısı, sisteme, sipariş miktarı üstünden fiyat hesaplama formülü yükleyip, sipariş gelince de buna ait fiyatı önerebilir, elektronik bir sistemden gelen kabul ile de tüm lojistik işlemlerin başlamasını kodlayabilir. Otonom iradede ise, otonom irade pazarı analiz edip, kuru bakliyat için kendisine verilen fiyat formülünü reddedip, bir fiyat stratejisi oluşturabilir, bu strateji

[178] **Groß, D.:** Vertragsdurchführung mit Smart Contracts–rechtliche Rahmenbedingungen und Herausforderungen (içinde Datenwirtschaft und Datentechnologie, Ed: Marike, R./ Matthias, B./ Christina, P./ Johannes, M.), Springer Vieweg Berlin 2002, s. 153.

kapsamında hareket edebilir, piyasada olmayan bir bakliyatı ya da ihtiyaç duyulan bir ürünü tespit edip onun için aracılığa girebilir, hatta, satışın az olduğu dönemlerde kendi kendisine ait lojistik araçlarını farklı firmalara kiralayabilir. Burada, bilgisayara ya da makinaya bunların yapılmasına dair hiçbir emir verilmediği gözden kaçmamalıdır. Konunun hukuki boyutu çok daha derin analizleri gerektirmektedir, ancak şu aşamada BHAS ve geniş anlamda akıllı sözleşmelerin çoğunlukla otomatik irade beyanı ile işlem yapmakta olduğuna tekrar vurgu yapmakla yetinilecektir[179]. Ancak gelecekte yapay zeka teknolojisinin akıllı sözleşmelere adapte edilmesinin önünde bir engel bulunmamaktadır.

B. Otomatik İfa

Akıllı sözleşmeleri diğer sözleşmelerden ayıran en önemli özellikleri gerçek kişinin fiiline ihtiyaç duymayan otomatik ifalarıdır. Aslında onların önündeki akıllı sıfatını sağlayan da bu özellikleridir. Otomatik ifa, bugünün teknolojisinde P2P blokzincir ağı ile çok daha etkin bir biçimde var olmaktadır. Akıllı sözleşmeler, taraflara yüksek güven hissini bu şekilde verir. Sigorta ve tedarik zinciri alanlarında çok hızlı bir biçimde yaygınlaşmalarının temel nedenlerinden biri de budur[180]. Otomatik ifa, otomatik irade beyanı ile de ilgilidir. Burada da önceden belirlenmiş şartların gerçekleşmesi ile anında otomatik olarak ifanın ortaya çıkması esastır. Taraflar, sözleşmeye dair ifaları yerine getirip getirmemekte, tabii ki yaptırıma katlanmak kaydı ile serbesttirler. Ancak akıllı sözleşmelerin kodunda yazılı ifa mutlaka gerçekleşir. Otomatik ifanın sebep olabileceği kısıtlara ilerde değinilmekle beraber, katılığın ve değişmezliğin birçok soruna neden olabileceğini bu aşamada belirtmekte fayda görüyoruz.

---

[179] **Badruddoja, S./ Dantu, R./ He, Y./ Upadhayay, K./ Thompson, M.:** Making Smart Contracts Smarter, IEEE International Conference on Blockchain And Cryptocurrency (ICBC) 2021, 1-3, p. 2-3.

[180] **Fries, M./ Boris, P.:** Smart Contracts, Mohr Siebeck Tübingen 2019, s. 9.

C. Koddan Meydana Gelme

Akıllı sözleşmelerin önemli bir kısmının, BHAS'ların ise hepsinin temelinde kod parçaları mevcuttur. Her ne kadar daha önce bahsedilmiş olsa da teknik olarak kod ile ilgili özelliklere bu başlık altında değinmenin yerinde olduğu tarafımızca uygun olduğu düşünülmektedir. BHAS kapsamında kod, birçok farklı şartın gerçekleşmesi halinde sözleşme niteliğine sahip olabilir. Bu durum ise kodların hukuki niteliğinin belirlenmesini, başka bir deyişle kodların sözleşme niteliğine sahip olup olamayacağının tespitini gerektirmektedir. Kod denilen kavram, her bir yazılım dilinde görüntü olarak farklılaşır (aynı sonuca ulaşan kodun farklı yazılım dillerinde farklılaşması)[181]. Kendi özel alanında göreceli olarak etkin olan programlama dillerine örnek olarak, makine öğrenmesi için Phyton, copula analizi hesaplamaları için R, tablo niteliğine sahip veri düzenlemek için de excel VBA gösterilebilir. Burada dikkat edilmesi gereken önemli bir nokta ise, her programlama dilinin kendisine verilen amacı gerçekleştirmek için mantıklı ve birbiri ile bağlantılı süreçleri takip edecek olmasıdır. Bu süreçler aynı amacı gerçekleştirmek isteyen her programcı ve bilgisayar programı için aynıdır. İşte bu süreçlere algoritma denmektedir[182]. Diller aynı algoritmayı kendi kuralları çerçevesinde koda dönüştürür. Tekrar akıllı sözleşme ve kod ilişkisine dönecek olursak; kodsuz bir BHAS düşünülemez. Günümüzde kullanılan en popüler, açık ve izinsiz akıllı sözleşme blokzincir ağları vyper ve etheriumdur. Bu ağlarda tercih edilen akıllı sözleşme dilleri de

[181] Kodlar belli bir amacı gerçekleştirmek için oluşturulurlar. Her bir amaca uygun diğerlerine göre daha etkin bir kodlama dili de mevcuttur. Burada dil ile kastedilen semantik anlamda insanların anlaştığı güncel dil değil, insan ile makine arasında iletişim kuran programlama dilleridir. Bu diller içerisinde oluşturulan her bir emir parçasına kod denir. Günlük hayatta kod; belli amacı gerçekleştiren tüm bu emirler bütünü de olabilmektedir.

[182] **Aytekin, A./ Çakır, F. S./ Yücel, Y. B./ Kulaözü, İ.:** Algoritmaların Hayatımızdaki Yeri ve Önemi, Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, 2018, C. 5, S. 7, 151-162, s.154.

Solidity ve Vyperdır[183]. Akıllı sözleşme kodları bu dillerde yazılır. Bu kapsamda olmak üzere bir akıllı sözleşme örneğinin sunulması yerinde olacaktır:

İlgili akıllı sözleşme ile üç ether ödemesi yapılacak ve bu ödeme gerçekleşir gerçekleşmez blokzincir ağına taraflardan ödemeyi yapanın görebileceği bir şekilde pdf kitap yüklenecektir.

```
pragma solidity ^0.8.0;
contract BookPurchase {
    address payable public seller;
    address payable public buyer;
    string public bookHash;
    uint public price;
    constructor() public {
        seller = msg.sender;
        price = 3 ether;
    }
    function setBookHash(string memory hash) public {
        require(msg.sender == seller, "Only the seller can set the book hash");
        bookHash = hash;
    }
    function purchase() public payable {
        require(msg.value == price, "Incorrect payment amount");
        require(address(this).balance >= price, "Funds insufficient to complete transaction");
        buyer = msg.sender;
    }
    function refund() public {
        require(msg.sender == buyer, "Only the buyer can request a refund");
        require(address(this).balance >= price, "Funds insufficient for refund");
        buyer.transfer(address(this).balance);
    }

    function transferFunds() public {
        require(msg.sender == seller, "Only the seller can transfer funds");
        require(address(this).balance >= price, "Funds insufficient for transfer");
        seller.transfer(address(this).balance);
    }
}
```

[183] Blokzincirde akıllı sözleşme kurmak için kullanılan kodlama dilerine ilişkin detay bilgi için bkz.: https://medium.com/blockchainist-center/ak%C4%B1ll%C4%B1-kontrat-dilleri-b84f6f680652, Erişim Tarihi: 03.12.2022.

Bu sözleşmede tercih edilen dil Soldity'dir. Program içerisine giren kodlar ile bir alıcı ve bir satıcı tanımlanmış, sadece alıcıdan gelen ödeme ile satıcının kitap yüklemesi yapacağı belirtilmiş; fiyat değeri girilmiştir. Fiyattan fazla ödeme durumunda geri ödeme ile eksik ödeme durumunda kitabın yüklenmeyeceğine dair mesajı iletecek olan fonksiyonlar da tanımlanmıştır. Akıllı sözleşme kodu yazılırken, herhangi bir belirli adres olmaması nedeni ile tarafların adres bilgileri adres olarak kodlanmıştır. Üç etherlik ödeme satıcı hesabına aktarıldığı anda, kitap otomatik olarak alıcının görebileceği bir şekilde ağa yüklenecektir.

D. Dışardan Müdahalenin Mümkün Olmaması

Akıllı sözleşmelerin bu niteliği daha önce açıkladığımız blokzincir ağının özelliğinden ileri gelmektedir. Blokzincir ağı ve kriptografik yapı sayesinde tarafların irade uyumlarına ve karşılıklı ifaya dışarıdan yabancı kişiler dâhil olamamaktadırlar[184]. Dışarıdan müdahalenin mümkün olmaması güvenlik yanında öngörülebilirlik özelliğini de yanında getirmektedir[185]. Bu aşamada değişmezliğin sağlanması için daha önce blokzincir konusunda anlatılmış olan konsensus mekanizmalarının devreye girmesi gerekmektedir[186]. Bir başka ifade ile; blokzincir ağında bir blokzincir işlemi statüsünde olan akıllı sözleşme oluşturulup kaydedildikten sonra bunun aktive olması için ağ nodları (üyeleri) tarafından onaylanması gerekmektedir. İşte bu onay ile kod aktif hale gelecektir ve kendi içerisinde yazılmış olan algoritmaya bağlı şartlar gerçekleşince de sözleşmeyi otomatik olarak ifa edecektir. Diğer bir deyişle, akıllı sözleşmeyi oluşturan kodun ya da

[184] **Alptekin, V./ Metin, İ./ Akcan, A. T.**: Kripto Para Ekonomisi, Eğitim Yayınevi Bursa 2018, s. 39.

[185] **Yıldırım**, s. 85.

[186] Ayrıntılı bilgi için bkz.: Birinci Bölüm I-3- "Blokzincir İşleyişi ve Gerçekleştirilen Faliyetler"

ifa mekanizmasının ağ onayından sonra birileri tarafından engellenmesi ya da değiştirilmesi neredeyse mümkün değildir[187].

E. Blokzincir Ağı ile Sınırlı Olma ve Oracle Kavramı

Blokzincir ağlarının en önemli özelliği dış dünyadan tamamen yalıtılmış ayrı bir ekosistem kurmalarıdır. Kendi kurguladıkları ekosistem içerisinde bu ekosisteme ait kullanıcılar birbirleri ile etkileşime geçer ve salt bu ağlarda geçerli olan varlıkları konu alan işlem gerçekleştirirler. Bir başka ifade ile bir blokzincir ağı üstünde direkt olarak USD ile ya da altın ile bir alışveriş ya da işlem yapmak mümkün değildir. Bu ağ üstünde ancak ağın kripto varlığı geçerlidir. Tanımlama yapılmadığı sürece kişinin pasaportu, kimlik kartı hiçbir anlam ifade etmemektedir[188]. Buna rağmen akıllı sözleşmeler ile dış dünyada bağlantı kurmayı sağlayan yapılar da mevcuttur. Kendisi dış dünya ile iletişime geçemese de, akıllı sözleşmelerin ihtiyaç duyduğu veriyi alarak sisteme dâhil eden yapılara *oracle* adı verilmektedir[189]. Bu yapılar dış dünyadan aldıkları verileri, blokzincir içerisine dâhil edebilmektedirler. Üç temel oracle tipi mevcuttur, bunlar sırası ile otomatik oracle (sensör gibi işlem gören otomatik niteliğe sahip, veriyi tespit edip direkt blokzincir ağına aktaran), güvenilir üçüncü kişi oracle (otomatik oracle dan farklı olarak burada devreye gerçek bir kişi girmekte, karışık bir şartın denetimi ya da insani bir yoruma ihtiyaç olan durumlarda bu oracle işlevsel olmaktadır), son olarak değerlendirici oracledır (dışardan bir veri almakta bu veriyi değerlendirmekte ve değerlendirme sonucunu

[187] **Aksoy**, s. 44; **Yıldırım**, s. 88; **Doğancı**, s. 132.

[188] **Al-Breiki, H./ Rehman, M.H.U./ Salah, K. / Svetinovic, D**.: Trustworthy Blockchain Oracles: Review, Comparison and Open Research Challenges, IEEE Access 2000, V. 8, 85675-85685, p. 85675.

[189] **Aksoy**, s. 79; **Al-Beriki (ve diğerleri)**, p. 85676.

blokzincirde kurulmuş olan akıllı sözleşmeye dâhil etmektedir; bu oracle tipi ilk iki oracle'ın birleşimi olarak da düşünülebilir)[190].

F. SÖZLEŞME OLARAK NİTELENDİRİLMEMESİ

Akıllı sözleşmeler daha önce de tartışıldığı ve vurgulandığı gibi her zaman hukuki sözleşme niteliğinde değildir. Çalışmanın konusu olan BHAS'lar; doktrinde bir kısım görüşe göre (dar anlamda akıllı sözleşme olarak) tüm şartları ve tarafları belli olan sözleşmelerin salt ifası ile ilgilidir. Bizim de katıldığımız diğer bir görüşe göre ise kendileri de birer sözleşme niteliğine sahip olabilmektedirler. Daha önceden de vurgu yapıldığı üzere akıllı sözleşmeler, ifaya dair güven hissi ile merkezi bir kontrol ve denetleme mekanizmasına duyulan ihtiyacın yerini almaya çalışmaktadır. Bir başka ifade ile akıllı sözleşmeyi tercih eden taraflar ifayı, hem birbirlerinin keyfine hem de merkezi bir kontrol ve denetleme yapısının süreçlerine terk etmeyi kendileri için çok da faydalı görmemektedirler. Akıllı sözleşmeler; ifa üstündeki belirsizliği azaltmak üzere alınan bir inisiyatif olarak da değerlendirilebilir. Nitekim akıllı sözleşmeler hakkında günümüzde bu kadar tartışma olmasının temel sebebi, bu ifa temelli fonksiyon ile açıklanabilir.

Bu kapsamda olmak üzere çalışmamızın bu aşamasında, akıllı sözleşmeleri hukuki bir sözleşme olarak görmeyen görüşler değerlendirilecektir.

a. İfa Aracı

Akıllı sözleşmelerin borçlar hukuku kapsamında bir sözleşme olmadığını savunan çok sayıda görüşün de mevcut olduğu vurgulanarak, akıllı sözleşme ifa ilişkisine öncelikle bakılması yerinde olacaktır. Akıllı sözleşmelerin ifa aracı olduğunu savunan araştırmacılar, akıllı sözleşmelerin, teknolojik olarak çok ciddi bir uygulama kolaylığı sağladığını, günümüz teknolojisinin toplumsal hayata adaptasyonunda ciddi bir etkisi olduğunu söyleseler de; akıllı sözleşmelerin hiçbir şart altında sözleşme olarak nitelendirilemeyeceğini ifade etmektedirler. Bu görüşe katılan araştırmacıların spesifik

[190] **Aksoy**, s. 59-61

olarak önemli bir kısmı da, akıllı sözleşmelerin bir sözleşmeden çok bir ifa aracı ya da sözleşmenin ifa edilmesine ilişkin bir aşamayı ifade ettiğini ileri sürmektedirler[191]. Her ne kadar bizim katıldığımız (belli şartların sağlanması durumunda akıllı sözleşmelerin hukuki olarak klasik sözleşme gibi değerlendirilmesi gerekliliği) görüş ile çelişse de; bu görüşün ifa kavramının akıllı sözleşme içerisinde değerlendirilmesi ve ifanın yerinin tam olarak oturtulması açısından oldukça önemli olduğu belirtilmelidir. Akıllı sözleşmelere ilişkin yapılan değerlendirmelerde akıllı sözleşmelerin klasik anlamda sözleşme olmadığına ilişkin tespitte bulunan yazarlar; salt iyi bir ifa imkânı sunması dolayısıyla bir akıllı sözleşmenin klasik anlamda sözleşme olarak açıklanamayacağını ifade etmişlerdir[192]. Bununla birlikte akıllı sözleşmelerin blokzincir teknolojisi ile beraber etkin bir ödeme aracı olarak ortaya çıktığı, bu niteliğinin de göz önüne bulundurularak; akıllı sözleşmelerin hukuki bir sözleşme değil de, bir ifa aracı olarak değerlendirilmesi gerektiği şiddetle vurgulanmaktadır[193].

Bize göre, akıllı sözleşme ifa ilişkisine dair değerlendirmelerde gözden kaçırılan husus, ileride detayları da verilecek şekilde, blokzincir üstünden taraf iradelerinin uyuşuyor olmasıdır. Daha önceden de vurguladığımız üzere, irade beyanları ve buna bağlı taraf hak ve yükümlülükleri koda rahatlıkla yüklenmekte ve ağ üstünden taraf onayına

---

[191] **De Caria, R.:** Blockchain and Smart Contracts: Legal Issues and Regulatory Responses Between Public and Private Economic Law, Italian Law Journal 2020, V. 6, 363-381, p. 367; **Finck, M.:** Grundlagen und Technologie von Smart Contracts, (içinde Smart Contracts,Ed.: Fries, M. / Paal, B.P.), Mohr Siebeck Tübingen 2019, 1-12, s. 4; **Cuccuru, P.:** Beyond Bitcoin: An Early Overview On Smart Contracts, International Journal of Law and Information Technology 2017, V. 25, I. 3, 179–195, p. 185.

[192] **Groß**, s. 154-157.

[193] **Legner, S.:** Smart Consumer Contracts – Die automatisierte Abwicklung von Verbraucherverträgen, Verbraucher und Recht: VuR 2020, V. 36, I. 1, p. 12-13; **Groß**, s. 157.

sunulabilmektedir. Bu görüş ayrıca elektronik sözleşmeler perspektifinden de eleştiriye oldukça açıktır.

b. Elektronik Temsilci

Akıllı sözleşmeleri salt birer ifa aracı olarak görenler dışında, akıllı sözleşmelerin hukuki bir sözleşme olmayacağı ancak olsa olsa hukuki işlemin tarafları açısından bir elektronik temsilci niteliğine sahip olabileceği ve bu kapsamda temsil hükümlerinin uygulanması gerektiğini savunan görüşler de mevcuttur[194]. Bu görüşlerin temel aldığı düşünce ise, sözleşme taraflarının veya dısardan üçüncü bir kişinin katılımı olmaksızın akıllı sözleşmelerin işlem yapabilme kabiliyeti olduğudur[195]. Bir başka tabirle; akıllı sözleşmelerde saklı olan irade beyanının aslında ilgili işlemi gerçekleştirmek isteyen taraflara ait olduğu, bu iradeyi harekete geçiren gücün de akıllı sözleşmeler ve bu sözleşme temelinde yatan teknoloji olduğudur. Bu yaklaşım akıllı sözleşmeler ile gerçekleşen hukuki işlemlere temsil hükümlerinin uygulanıp uygulanamayacağı sorununu gündeme taşımaktadır. Bizim savunduğumuz görüşe göre; akıllı sözleşmeler, iradelerin gerçek dünyada kendini göstermesi için hazırlanmış birer platform işlevi görür; salt kripto varlıklar ile önceden kodlanmış olan iradelere göre işlem yapabilen ajanlardan farklı niteliğe sahiptirler. Akıllı sözleşmelerin kendilerini oluşturan kodları sayesinde hem sözleşme kurulmakta hem de sözleşmeye bağlı borç, daha önceden taraflarca yüklenen irade beyanları doğrultusunda ifa edilmektedir. Koda bir defa yüklenip taraflarca onaylandıktan sonra; ifa taraf iradelerinin uyumu kapsamında mutlaka yerine

[194] **Wright, A./ Desai, P./ Lewin, F./ Van Adrichem, B.L.:** "Smart Contracts" & Legal Enforceability" , 2018, s. 5, ilgili rapoun tam metni için bkz.: https://larc.cardozo.yu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1001&context=blockchain-project-reports, Erişim Tarihi: 18.08.2023; **Giancaspro, M.:** Is A 'Smart Contract'really A Smart Idea? Insights From A Legal Perspective, Computer Law & Security Review 2017, V. 33, I. 6, 825-835, p. 830-831.

[195] **Aksoy**, s. 188.

getirilir. Akıllı sözleşmelerin kendi kendilerine bu işlemin amacını, faydasını zararını tespit etmeleri, taraflar lehine daha uygun bir koşul belirleyerek ileri sürmeleri mümkün değildir.

Elektronik temsilci kavramı ise bu manada, bizim akıllı sözleşmeler ile ilgili olarak çizdiğimiz sınırların biraz daha ötesine geçmektedir. İlk dönemlerde elektronik temsilciler, "*çevresel koşullara bağlı olarak ana kullanıcı ile etkileşime geçmeksizin tanımlanmış görevleri yerine getiren programlar/robotlar*" olarak tanımlanmış iken[196]; daha ileri dönemlere ait çalışmalarda; "*etkileşimli,bağımsız ve aktif olarak pozisyon alabilen yapılar"*olarak ifade edilmişler ve elektronik yardımcılardan (sadece kendilerine verilen kodlu görevi ifa eden yapılar) ayrıştırılmışlardır[197]. Benzer yaklaşımlar günümüzde devam etmiş, son dönem çalışmalarda da "*bilişsel bir süreci takip ederek (bu yapay zeka da olabilir), elektronik temsilciyi kendisine sunulan veri çerçevesinde, ana kullanıcı menfaatine tercih yapabilen ve karar alabilen programlar*" olarak tanımlamışlardır[198]. Bu çalışma kapsamında, elektronik temsil ile yapılan hukuki işlemlerin statüsüne girmeden, akıllı sözleşmelerin elektronik temsilci olup olmayacakları tartışılacaktır. Günümüz teknolojisi ile ifade edilen elektronik temsilcilerin, bizim tanımladığımız hali ile akıllı sözleşmelere benzemediği görülmektedir. Akıllı sözleşmeler aktif olmayan, tercih yapmayan, herhangi bir tarafın menfaatini hesaplamayan son derece objektif bir biçimde sonuca yönelen yapılardır. Üstüne kurgulandığı irade beyanı otomatik irade beyanıdır, ana kullanıcıya direkt

[196] **Aksoy**, s. 188.

[197] **Wooldridge, M./ Jennings, N.R.:** Intelligent Agents: Theory and Practice, The Knowledge Engineering Review 1995, V. 10, I. 2, 115-152, p. 128.

[198] **Bayamlioğlu, E.:** Elektronik Temsilciler ve Hukuki Nitelikleri, Ankara Barosu Dergisi 2008, C. 1, S. 1, 46-54, s. 51**; Öztürk, S.:** Elektronik Sözleşmeler: Kuruluş ve Geçerlilik Şartları, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü 2022, s.23-24.

bağlanır, otonom bir özellik göstermez. Bu kapsamda olmak üzere, akıllı sözleşmelerin elektronik temsilci niteliğinde olmadıklarının ifade edilebilmesi yanlış olmayacaktır[199].

4. BLOKZİNCİR ÜSTÜNDE KURULAN HUKUKİ AKILLI SÖZLEŞMELER (BHAS'lar)

Daha önceki bölümlerde akıllı sözleşmelere ilişkin görüşler ve bu görüşler dâhilinde oluşturulan tanımlar ve ayrımlar sunulmuş idi. Bununla birlikte, doktrinde bir kısım görüş akıllı sözleşmeler ile klasik sözleşmeler arasındaki benzerliklere odaklanmaktadır. Bu benzerliklere dayanarak da akıllı sözleşmelerin hukuki olarak sözleşme statüsüne sahip olabileceğini ifade etmektedirler. Bu kapsamda akıllı sözleşmeleri klasik anlamda sözleşmelerin otomatikleşmiş birer versiyonu gibi değerlendiren düşünceler olduğu gibi[200], hak ve borçları ortaya çıkaran yeni bir sözleşme yapma yöntemi olarak görenler de mevcuttur[201]. Akıllı sözleşme şartlarını ortaya çıkaran yapının birbiri ile uyumlu irade beyanları olduğunu savunan görüşü[202], kodlar vasıtasıyla borç ve yükümlülük doğmasının normal klasik anlamda sözleşme ile borç ve yükümlülük

[199] Aynı yönde görüş için bkz.:**Giancaspro,** p. 831; **Aksoy**, s. 191; Karşı yönde görüş için bkz.: **Hug, D.:** La Protection Du Consommateur Face Aux Nouvelles Technologies de La Conclusion et De L'exécution Des Contrats, (içinde 3e Journée Des Droits De La Consommation et De La Distribution: Blockchain Et Smart Contracts-Défis Juridiques, Ed.: Carron, B./ Müller, C.) Hiebligh Lightenhahn Verlag Neuschatel 2018, 115-167, p. 124-125.

[200] **Farttoos, F.K. / Musa, H.F.:** Compensation For Damages Caused By Automatic Contracts, World Bulletin of Management and Law 2022, V. 13, 40-45, p. 44.

[201] **Yıldırım**, s. 115.

[202] **Çekin**, s. 322; **Sadioğlu, F.C**.: Borçlar Hukuku Çerçevesinde Akıllı Sözleşmenin İşlevleri ve İşlevlerin Yerine Getirilmesi Sırasında Karşılaşılan Sorunlar, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 2021, C. 4, S. 25, 171-216, s. 204; **Bertram, U.:** Vertragsrecht Smart Contracts, Monatsschrift Für Deutsches Recht 2018, V. 72, I. 23, 1416-1421, s. 1418.

doğmasından bir fark olmadığını sözleşme özgürlüğü çerçevesinde savunan görüş de desteklemiştir[203].

Tüm bu yaklaşımlar çerçevesinde, klasik anlamda sözleşmelerin bir başka formu olarak, otomatik ifa ve sözleşme kuruluşuna izin veren, sözleşme serbestinden faydalanarak kurulan akıllı sözleşmelerin, gerekli şartları sağlaması durumunda birer klasik anlamda sözleşme gibi değerlendirilmelerinin önünde herhangi bir engel olmadığını daha önceden de ifade ettiğimiz gibi savunmaktayız.

A. Kurulması

Birer klasik anlamda sözleşme statüsünde olan BHAS'larla ilgili olarak, Türk-İsviçre Borçlar Hukuku kapsamında yer alan hükümler ve kısıtlamalar çerçevesinde, irade beyanları, öneri ve kabul kavramları ile sözleşmenin kurulma anı çalışmamız kapsamında analiz edilecektir.

a. Blokzincir Üstünden İrade Beyanları

Sözleşmenin kurulmasının en önemli şartı tarafların karşılıklı irade beyanları ve bunların birbirine uyumudur (TBK m. 1). Bu anlamda bir sözleşmeden bahsedebilmek için irade beyanlarının sözleşme kurulması için esaslı noktaları içermesi de gerekmektedir. Bu aşamada öneri ve kabulün iki ayrı irade beyanı olduğu ve (çalışma kapsamı gereği söz konusu irade açıklamalarının hukuki niteliklerine değinilmeden) sözleşme kurulması için bir öneri ve ona uygun bir kabulün gerektiğinin vurgulanması ile yetinilecektir.

Akıllı sözleşmelerde, irade beyanlarının blokzincir ağı üstünden iletilip iletilemeyeceği ilk sorundur. Bu kapsamda olmak üzere, çalışmamızın ilk kısmında da

[203] **Knieper, R.:** Von Der Vertragsfreiheit Zum Smart Contract, Kritische Justiz 2019, V. 52, I. 2, 193-202, s. 198.

vurgulandığı gibi blokzincir yapısı karşılıklı etkileşime ve iletişime izin vermektedir. Bu nedenle tarafların blokzincir üstünden irade beyanında bulunarak bir sözleşme kurabilecek olmaları doktrinde genel olarak kabul edilmektedir[204]. Bir başka ifade ile daha önce açıklanmış olan otomatikleştirilmiş irade beyanları yolu ile bir sözleşme kurulması durumu mevcuttur. Karşılıklı olarak program koduna derç edilmiş olan iradeler, elektronik bir platform olan blokzincirde bir araya gelmekte ve bu yolla bir sözleşme ortaya çıkmaktadır.

Otomatik irade beyanlarında, irade beyanının objektif unsuru olan beyan kolay bir şekilde kodun kendisinden çıkarılabileceği tarafımızca savunulmaktadır. Kodu okuyan ya da okuma yeteneğine sahip her kişi, bu kodun içerisine yerleştirilmiş irade beyanını görebilmekte ve günlük dile rahatlıkla çevirebilmektedir. İrade beyanının sübjektif kısmı olan iradenin meydana gelmesi ise, yukarıdaki açıklamalarımız ile paralel olarak kişinin iradesinin kodlara aktarılması ile belirmektedir. İrade beyanı ile hukuki işlem gerçekleştirmek isteyen kişi her ne kadar fiili anlamda hazır olmasa da, onun hareketleri ve iradesi ile akıllı sözleşmede beliren irade arasında kesilmeyen ve sürekli bir bağ mevcuttur.

Burada tartışılması gereken bir başka önemli husus ise, söz konusu akıllı sözleşmenin daha önce blokzincir dışında kurulması halinde ortaya çıkacak durumdur. Şöyle ki, daha önceki örneğimizdeki 3 ether karşılığında kitap alınmasına ilişkin sözleşmenin, taraflar arasında daha önceden yazılı ya da sözlü olarak kurulması ihtimalinde blokzincire aktarılmış irade beyanlarının niteliği ne olacaktır, sorusu yanıt beklemektedir. Bir diğer ifade ile; tarafların ve ifa edilecek edimin aynı olduğu iki

[204] **Doğancı**, s. 104; **Aksoy**, s. 97; **Yıldırım**, s. 193; **Hanzl**, s. 46; **Çekin**, s. 325; **Djurovic, M. / Janssen, A.:** The Formation Of Blockchain-Based Smart Contracts In The Light of Contract Law, European Review of Private Law 2018, V. 26, I. 6, 753-771, p. 759.

sözleşmenin varlığı halinde (bir akıllı sözleşme dışında gerçek dünyada da böylesi farklı bir sözleşmenin varlığı altında) blokzincirde kurulan akıllı sözleşmenin hukuku statüsü bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Doktrinde bu durumda, aynı niteliğe sahip tek sözleşme olacağı onun da blokzincir dışında kurulan sözleşme olacağı, ancak blokzincir üzerindeki akıllı sözleşmenin de edimin ifası niteliğinde olacağı belirtilmektedir[205]. Biz de bu görüşe katılmaktayız. Yukarıdaki örnekte geçen hem blokzincirde hem de gerçek somut hayatta kurulan bu tip sözleşmelere *off-chain* sözleşme adı verilmektedir[206]. Bu tanımı yapan yazarlar da dış dünyada hali hazırda bir sözleşme varken; bunun blokzincir de bir kopyasının kurulmasındaki ana amacın ifa olduğu düşüncesini yukarıda da ifade edildiği gibi savunmuşlardır

b. Blokzincir Üstünden Öneri ve Kabul

BHAS staüsünde akıllı sözleşmelerin klasik anlamda diğer sözleşmeler gibi ortaya çıkması için daha önceden vurgulandığı gibi borçlar hukuku anlamında bir öneri ve bir de kabulün varlığı gerekmektedir. *Off-chain* yöntemi ile (yani hem blokzincirde bir BHAS hem de aynı niteliklere ait gerçek dünyada kurulmuş bir sözleşmenin varlığı halinde) kurulacak olan sözleşmelerde bir sorun yoktur. Ancak salt blokzincir üstünde bir sözleşme kuruluyorsa bu durumda öneri ve kabulün ne zaman gerçekleştiğinin tespiti önemli hale gelmektedir. İrade beyanlarından zamansal olarak ilk yapılanına öneri, bu öneriye ilişkin tam bir mutabakatla hukuki işlem gerçekleştirme isteğine dair ikinci (sonraki) beyana da kabul adı verilmektedir.

[205]**Aksoy**, s. 79; **Carron, B./ Botteron, V.:** Le Droit Des Obligations Face Aux «Contrats Intelligents»: Blockchain, Smart Contracts et Contrats De Droit Suisse (içinde 3e Journée Des Droits De La Consommation et De La Distribution: Blockchain Et Smart Contracts-Défis Juridiques, Ed.: Carron, B./ Müller, C.) Hiebligh Lightenhahn Verlag Neuschatel 2018, 1-50, p. 14.

[206] **Aksoy**, s. 78; **Doğancı**, s. 103; **Hanzl**, s. 45.

BHAS'lara ilişkin sorun ise, hangi irade açıklamasının öneri hangisinin kabul olduğuna ilişkin tespite dairdir. Blokzincir üstünde irade beyanlarının gerçekleşebileceğine dair görüşleri ve bunları desteklediğimizi daha önce belirtmiştik. Ancak blokzincir üstünde irade beyanlarının aynı anda ortaya çıkması ve bunlarla beraber ifanın da anında gerçekleşmesinin olası olması sebebiyle, öneri ve kabulün tespitinde sorunlar yaşanabileceği ileri sürülmüştür[207]. Bir başka ifade ile irade beyanlarından hangisinin öneri hangisinin kabul olduğunu tespit etmek güçleşebilecektir. Blokzincire akıllı sözleşme iradesini ilk yükleyen tarafın öneri sahibi olduğu bu konuda ilk ileri sürülen görüştür[208]. Bu görüş dikkate alındığında, daha sonra blokzincire girerek onay veren kişi ise kabul iradesini ortaya koymuş olacaktır. Buna ek olarak ileri sürülen bir başka düşünce de, sosyal hayatın akışı içerisinde somut olayın içeriğine bakılarak sonuca ulaşılabileceğini savunan görüştür[209]. Her iki görüş de tarafımızca desteklenmektedir.

Blokzincir üstünden bir sözleşme önerisi değil de, TBK m. 8/1 kapsamında öneriye davet oluşturmak da mümkündür. Bağlayıcılık ve belirlilik unsurunu içermeyen bu tarz irade beyanları blokzincir üstünden aktarıldığında bir öneri niteliğine sahip olmayacaktır. Söz konusu bağlanma iradesi ve belirlilik, hem irade beyanının içeriğinden hem de somut olayın yapısından çıkarılabilmektedir[210].

c. BHAS'ların Kurulma Anı

Akıllı sözleşmeler ile ilgili bir başka tartışma konusu da sözleşmenin kurulduğu ana ilişkindir. Bu konuda ileri sürülen görüşler değerlendirilirken öncelikle BHAS'ların hazır olanlar arasında mı kurulduğu yoksa hazır olmayanlar arasında mı kurulduğu

[207] **Hanzl**, s. 82; **Aksoy**, s. 139.

[208] **Aksoy**, s. 137, **Yıldırım**, s.149, **Gyr**, s. 129.

[209] **Aksoy**, s. 123, **Yıldırım**, s. 148.

[210] **Aksoy**, s. 141, **Yıldırım**, s. 147.

tartışılacak; daha sonra blokzincir teknolojisi ve akıllı sözleşmeler özelinde değerlendirmeler yapılacak, sözleşmenin kurulma anına ilişkin temel düşünceler ifade edildikten sonra, tüm bu değerlendirmeler bir araya getirilerek; BHAS'ların kurulma anına ilişkin tespitler yapılacaktır.

Çalışmamızın ilk kısmında blokzincir teknolojisi ile internet teknolojisinin nasıl aynı temele dayandığı, blokzincir teknolojisinin aslında internet teknolojisinin ağ yapısı ve katmanlarını kullandığı detayları ile aktarılmıştı[211]. Bu temelde, internet üzerinden kurulan sözleşmelere ait nitelikleri akıllı sözleşmelerin de taşıyacağının düşünülmesinde bir beis olmadığı ortadadır. TBK m. 4/2 kapsamında, internet üzerinden kurulan sözleşmelerin hazır olmayanlar arasında kurulan bir sözleşme niteliğine sahiptir. Ancak elektronik sistemlerin anlık bir iletişimi sağlaması durumunda (tarafların iletişim anında karşılıklı varlıklarını gerektiren, whatsapp, zoom gibi platformların varlığı halinde) sözleşmelerin hazırlar arasında kurulmuş olacağı da düşünülmektedir[212].

Kanaatimiz ise, temel hali ile (blokzincirin anlık bir iletişim imkânı sunmadığı versiyonu ile) söz konusu akıllı sözleşmelerin, çalışmamızın ilk bölümünde vurgulandığı üzere internet teknolojisi ile aynı iletişim protokollerini paylaşması nedeni ile TBK m. 5'te düzenlenen hazır olmayanlar arasında kurulan sözleşme hükümlerine tabi olacağı yönündedir.

BHAS'lara ait bir kısım teknik özelliğin bu kapsamda tekrar edilmesi yerinde olacaktır. Daha önce vurgulandığı üzere, blokzincirde taraflar kendi işlemlerini kendilerine ait özel anahtar ile onaylayarak gerçekleştirirler. Bu işlemlere irade beyanlarının da gireceği muhakkaktır. Blokzincirde gerçekleştirilen irade beyanları her

[211] Bkz.: Birinci Bölüm-II-"İNTERNET AĞ PROTOKOLLERİ ve BLOKZİNCİR PROTOKOLLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI"

[212] **Kılıçoğlu**, s. 119.

ne kadar elektronik ve otomatik olsa da, bu irade beyanlarını oluşturan kişi ile bağlantılıdır[213]. Kısaca blokzincir üstünde irade beyanı karşı tarafa genel anahtar ile iletilir ve diğer taraf da bunu kendi özel anahtarı ile onaylar.

İrade beyanlarının elektronik bir sistem üstünden akarak taraflarca alınması, onaylanması ve diğer tarafa iletilmesi, sözleşmenin kurulması kapsamında değerlendirilecek ilk konudur. İkinci konu ise, blokzincir bölümünde anlatıldığı gibi sistemin bloklar eklenerek büyüdüğü ve ilerlediğidir. Her bir blok ekleme işlemi öncelikle nodeların (blokzincir üyelerinin) onayına ihtiyaç duyar. Bununla birlikte; herhangi bir blok, zincire eklense bile daha sonra bir çatallaşma gerçekleşebilir yani kabul edilen ve eklenen bloğun ait olduğu zincir ya da bölüm geçersiz hale gelebilir. Geçersiz hale gelen bloktan sonra yeni bir zincir oluşabilir. Bu başka ifade ile blokzincirde blok eklenmesi sadece işlem yapan tarafların elinde olan bir durum değildir, ağın yapısında göre diğer blokzincir elemanları tarafından gerçekleştirilecek onaya ihtiyaç duyan bir süreçtir. İşte bu blok ekleme sürecinde, ya bu onaylar kullanıcılar tarafından verilmeyebilir ya da çatallaşma sorunu ortaya çıkabilir. Çatallaşma sonucunda ana bir hat büyümeye devam ederken öksüz[214] kalan hat (orphan block) sonlanır, çatallaşma genel olarak belli bir bloktan sonra gerçekleşir, bir başka ifade ile belli bir bloktan sonra ağ ikiye ayrılır bunlardan biri ana ağ olarak kabul edilirken diğeri öksüz kalarak işlevsizleştirilir[215]. İşte, sözleşmenin ekli olduğu veriyi taşıyan bloğun onaylanmaması veya çatallaşan ağda öksüz bloklarda kalması durumunda işlevsel bir akıllı sözleşmeden bahsedilemeyecektir. Söz

[213] **Gyr**, s. 320; **Doğancı**, s. 165.

[214] **Tasatanattakool, P./ Techapanupreeda, C.:** Blockchain: Challenges and applications, International Conference on Information Networking (ICOIN) 2018, 473-475, p. 474.

[215] **Arruñada, B./ Garicano, L.:** Blockchain: The Birth Of Decentralized Governance, Pompeu Fabra University, Economics and Business Working Paper Series No:1608, 2018, p. 12-13.

konusu iki noktanın, sözleşmenin kurulma anı ve geçerliliği açısından değerlendirilebilmesi için, sözleşmenin kurulduğu anı esas olan görüşlerin kısaca değerlendirilmesi de yerinde olacaktır.

Hazır olmayanlar arasında kurulan sözleşmelere ilişkin olarak; sözleşmenin kurulduğu anın ve kabul beyanının gönderildiği anın TBK m. 11 kapsamında blokzincir yapısı içerisinde analiz edilmesi gerekmektedir. Bu düşünceye göre; öneri beyanını alan karşı taraf, özel anahtarı ile kendisine gelen öneri mesajını onayladığı anda sözleşme kurulmuş olacaktır. Bu görüşe göre; onay ve onayı içeren irade beyanı sisteme yüklendiği anda sözleşme kurulmuş olacaktır[216]. Akıllı sözleşmelerin kendi yapısı gereği ortaya otomatik bir ifanın çıkacağı ve sözleşmenin teknik olarak artık durdurulamayacağı da göz ardı edilmemelidir. Kanaatimizce kabul anının sözleşmenin kurulduğu an olduğu görüşü yerinde değildir. Öncelikle, yukarıda detayları da verildiği hali ile akıllı sözleşmeler hazır olmayanlar arasında kurulduğu tarafımızca düşünülmektedir. Blokzincir üstünde özel anahtar ile kabul işleminin gerçekleştirilmesi ile bunun tüm ağa yayılması teknik olarak ayrı iki işlemdir. Çoğunlukla bu iki işlem otomatize edilir. Ancak bu iki işlemin ayrı süreçler halinde gerçekleştirilmesinin önünde de bir engel bulunmamaktadır. Bu nedenle biz, kabul onayının ve ağa yayılma işleminin ayrı ayrı değerlendirilmesini yerinde buluyoruz.

Blokzincirde irade beyanının vardığı an ile ifanın gerçekleştiği anı birleştirerek yapılan değerlendirmelerin de mevcut olduğunun vurgulanmasında yarar vardır. Diğer bir ifade ile kabul beyanının karşı tarafa varması anını, akıllı sözleşmede bir ifanın (örnek olarak kripto varlığın karşı tarafa) gerçekleşme anı ve bunun da sözleşmenin kurulma anı

[216] **Kocayusufpaşaoğlu, N.:** Borçlar Hukuku Genel Bölüm 1 (Kocayusufpaşaoğlu /Hatemi/ Serozan/Arpacı), Filiz İstanbul 2014, s. 168.

olarak ifade eden düşünceler ileri sürülmüştür[217]. Öncelikle biz varma anı olarak ifanın gerçekleştiği an görüşüne katılmıyoruz. İfa ile kabul beyanı birbirinden farklı hukuki kavramlardır. Blokzincirin yapısı gereği, özel anahtarla onaylanan işlem, konsensus mekanizmasının devreye girmesi için anında tüm ağa aktarılır. Bir başka ifade ile ifa değil de, irade beyanı tüm ağda bilinir hale gelir. Bu nedenle, tüm ağ içerisinde öneriyi sunan da olduğuna göre, öneriyi sunan kişiye elektronik olarak karşı tarafın (kabul edenin) özel anahtarı ile yaptığı onayın öneren tarafa vardığı an, varma görüşünü kabul edenler için sözleşmenin kurulduğu an olacaktır, ifanın gerçekleştiği an değil.

TBK m. 11 kapsamında (bizim de desteklediğimiz görüşe göre) bilindiği üzere sözleşmenin kurulduğu an ile sonuçlarını doğurduğu an farklıdır. Sözleşme kabul iradesinin önerenin hâkimiyet alanına vardığı anda kurulur ancak hüküm ve sonuçlarını kabul iradesinin beyan edildiği anda doğurur[218]. Hazır olmayanlar arasında sözleşme kurulması durumu blokzincir özelinde değerlendirildiğinde; özel anahtar ile kabul iradesinin onaylandığı an sözleşme sonuçlarını doğurmaya başlayacaktır. Ancak söz konusu kabul iradesinin blokzincire yayıldığı an ise kurulma anı olacaktır. Çünkü; öneride bulunan kişi blokzincir ağının bir üyesidir. Hazır olmayanlar arasında kurulan bir sözleşmenin kurulma anı ise, kabul beyanının, önerenin hâkimiyet alanına varma anıdır[219]. Kabul eden kabul iradesini özel anahtarı ile onayladıktan sonra bunu ağa yüklemektedir. Ağa yüklenen bir veri de, ağ üyeleri tarafından gözlemlenebilmektedir. Bu kapsamda, kabul beyanı ağa yüklendiği anda da, öneri yapanın bu veriye ulaşma imkânı ortaya çıkacak yani kabul beyanını içeren veri onun hâkimiyet alanına girecektir.

[217] **Doğancı**, s. 171; **Heckelmann, M.**: Zulässigkeit und Handhabung von Smart Contracts, Neue Juristische Wochenschrift: NJW 2018, V. 71, I. 8, p. 504-510, s. 506.

[218] **Gyr**, s.132; **Doğancı**, s. 172; **Kılıçoğlu**, s. 112.

[219] **Doğancı**, s. 177; **Üstün**, s. 82; Karşı yönde görüş için bkz.: **Hanzl**, s. 92.

Bu kapsamda kabul beyanının özel anahtarla onaylandığı an sözleşmenin hüküm ve sonuçlarını doğurduğu an; ağa yüklendiği anda sözleşmenin kurulduğu an olacaktır; çünkü bu yayılma sonucunda kabul, önerenin hâkimiyet alanına girecektir. Ağa kabul beyanın yayılması ile önerinin hâkimiyet alanına girmesi günümüz teknoloji ile aynı anda olacağının kabulünde bir beis görmemekteyiz. Ancak burada tekrar vurgulamak gerekirse sözleşme kurulmuş olsa bile blokzincir üyeleri tarafından onaylanmadığında ya da çatallaşma gerçekleştiğinde ortaya çıkacak durumun ayrı ayrı değerlendirilmesi gerekmektedir

Bu çerçevede, kanaatimizce; kabul iradesi ile sözleşmenin sonuçlarını doğuracağı; bu iradenin karşı tarafa vardığı anda (ağa yüklendiği anda) sözleşmenin kurulduğu, ancak ileride bozucu bir şart olan çatallaşma ya da blok eklenmemesi ile bozulabildiğidir. Bu düşüncemizin altında yatan sebep ise şöyle izah edilebilir; blokzincir üzerinde çatallaşma ya da bloğa onay verilmemesi beklenmeyen bir hadisedir. Bizim bakış açımızdan taraflar bir sözleşme yapmak istediklerinde beklenmeyen ve sözleşmeyi işlevsiz hale getirecek bir durumun bozucu olduğunu düşünmeleri daha mantıklıdır. Taraflar, her şeyin yolunda gittiği bir evrende, blokzincir üstünde sözleşme yaparken, bu sözleşmenin ve ifanın olabildiğince hızlı ve sorunsuz olması nedeni ile bu tercihte bulunmuş olmalıdırlar. Bu nedenle biz, blokzincire yüklenen iradelerin, ağda yayılmasından sonra sözleşmenin kurulduğunu ve daha sonra bloğa onay verilmemesi veya çatallaşma nedeni ile de bozucu şarta bağlı olduğunu adi bir karine olarak kabul etmekteyiz. Ayrıca, taraflar, kuruluş anını, bizce akıllı sözleşme koduna ekleyecekleri bir ifade ile de çatallaşma olmamasına ya da bloğun onaylanmamasına da bağlayabilirler. TBK m.173 hükmü de görüşlerimizi destekler niteliktedir. Çünkü çatallaşma ya da bloğa onay verilip verilmemesi ileride gerçekleşip gerçekleşmeyeceği kesin olmayan bir olgudur.

Tekrar sözleşmenin bozucu şarta dair kurulduğu değerlendirmemize geri dönecek olursak; sözleşme taraflarının iradelerinden bağımsız olan bir şart ile ileride

bozulabilecektir, bu da blokzincir ağında oluşabilecek bir çatallaşmadır ya da blok eklenme isteğinin kabul edilmemesidir[220]. Taraflar, sözleşmeyi kurma ve ifasına ilişkin olarak bir blokzincir ağını tercih ettilerse, bu ağın da teknik niteliklerinin farkında olmalıdırlar. Çünkü bu kadar derin ve spesifik bir teknoloji seçimi rastgele olamaz. Bu durumda, tutarlı davranma kuralı gereğince, tarafların çatallaşma ya da blok eklenmesinin onaylanmaması durumunda sözleşmenin geçersiz olacağına dair örtülü bir kabulleri olduğunu da kabul etmek gerekecektir. Taraflar bu ana kadar olan tüm taleplerini, hukuki olarak kurulmuş geçerli sözleşme kapsamında talep edebilecektir [221].

Burada dikkat edilmesi gereken en önemli nokta, tüm bu değerlendirmelerin *on-chain* bir sözleşme çerçevesinde olduğudur (sadece blokzincir üstünden kurulan BHAS). *Off-chain,* yani zincir dışında oluşturulmuş bir sözleşmenin de varlığı halinde o sözleşmenin geçerlilik şartları TBK dâhilinde yapılan klasik anlamda sözleşmeye ilişkin değerlendirmelere tâbi olacaktır. Böyle bir durumda, bizim de savunduğumuz görüşe göre, koda bağlı olan akıllı sözleşmenin sadece ifa aracı olma özelliğine sahip olacağı gözden kaçırılmamalıdır.

B. Şekil Şartı

Türk/İsviçre borçlar hukukunda sözleşmelere ilişkin şekil şartı ile ilişkili olarak esas olan, şekil serbestîsi ilkesidir (TBK m. 12). Bu ilke, irade özgürlüğü ve bu özgürlüğün hukuk sistemindeki yansımasıdır. Taraflar dilerlerse irade beyanlarını sözlü,

[220] **Bertram,** s. 1418-1419.

[221] Karşı yönde görüş için bkz.: **Doğancı**, s. 181-182: Burada bizim görüşümüzden farklı olarak Doğancı ve Betram sözleşmenin çatallaşma anına kadar askıda bir geçersizliği olduğunu, çatallaşma gerçekleşmezse geçerli bir sözleşme haline geleceğini ileri sürmüştür.

dilerlerse şekil, işaret ile ifade edebilirler ya da kuracakları sözleşmeyi resmi bir şekle bağlayabilirler. Dar ve teknik anlamda şekil sadece irade beyanlarına ilişkindir[222].

Her ne kadar Türk Hukuku şekli serbest bırakmış olsa da; taraflar arasında belli başlı bazı işlemler hukuk düzeni içerisinde şekil şartına sahiptir, bununla birlikte taraflar kendileri bir şekli, ihtiyari olarak öngörebilirler (yazılı yapılan kira sözleşmesi gibi). Kanuni olarak zorunlu bir şekil öngörüldüğünde TBK m. 12/2 uyarınca bu bir geçerlilik şartı olacaktır.

Yazılı şekil ise adi yazılı ve resmi yazılı olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. TBK m. 14'te düzenlenen adi yazılı şekle göre; tarafların imzalarının adi yazılı şekilde bulunma zorunluluğu vardır. Bununla beraber borç altına girenlerce imzalanmış telgraf, teyit edilmiş olmaları kaydı ile faks ve buna benzer iletişim araçları ya da güvenli elektronik imza ile gönderilip saklanabilen metinler de TBK m. 14/2 gereğince adi yazılı şekil şartını sağlamaktadırlar.

Adi yazılı şeklin iki temel unsuru imza ve metindir[223]. İlk olarak metin kavramı irdelendiğinde; bir sözleşmeyi oluşturan, taraflara ait birbiri ile uyumlu irade beyanlarını içeren yazılı bir belgenin metin niteliğine sahip olacağı söylenebilir. Metin bir işaret, ya da şekillerden meydana gelebilir. Burada en önemli husus metnin tarafların irade beyanlarını yansıtacak niteliğe sahip olmasıdır. Akıllı sözleşmeyi somutlaştıran kod, bilgisayar ile insan arasında iletişim kurmayı amaçlayan bir yapıdadır. Ancak bir programcı tarafından yazılan bir kod bir başka programcı tarafından rahatlıkla anlaşılabilir. Hatta bu kod söz konusu programı yazmayan yazılımcı tarafından günlük

[222] **Kocayusufpaşaoğlu**, s. 270.

[223] **Kürşat, Z.**: Yazılı Şekil Şartının Unsuru Olan İmzanın Elektronik Ekrana Atılmasını Etkisi, İstanbul Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 2017, C. 75, S. 1, 413-430, s. 416.

bir dile bile çevrilebilir. Bu çevrilebilme özeliği doktrinde yazılı metin olma şartını sağlayan bir nitelik olarak değerlendirilmektedir[224].

Akıllı sözleşmede irade beyanlarının, blokzincire aktarılması ve bu irade beyanlarına ilişkin ifaların gerçekleşmesi, daha önce de bir örneği sunulmuş olan kodlar vasıtasıyla gerçekleşmektedir. Bu kodlar, akıllı sözleşmenin kurgulandığı ağa bağlı olarak (etherium, corda vb.) değişen yazılım dillerinde yazılır. Aynı amacı güden kod, corda ağında bu ağda kullanılan bir dille o dile ait programlana diline özel ifadelerle somutlaştırılırken, etherium ağında farklı bir şekilde yazılır. Ancak bu dillerde aynı irade beyanlarının çoğunlukla aynı algoritma ile temsil edilmesi gerekir[225].

Metnin sağladığı ispat, değişmezlik ve güvenlik niteliklerini de akıllı sözleşmeler sağlamaktadır. Akıllı sözleşmelerin bloklara kaydedilmesi nedeni ile kaybolmaması, değiştirilememesi ve her istenildiğinde ulaşılabilir olması özellikleri bu konuda yardımcıdır. Her ne kadar akıllı sözleşme metni dijital olarak mevcut ise de (yani bir kağıda dökülmemiş bir biçimde saklanmakta ise de), istenilen her an görüntülenebilir. Söz konusu görüntüleme de bir çıktı olarak elde edilebilir. Bu özellikleri itibari ile de yazılı metin şartını sağlamaya devam etmektedir[226].

Yazılı şekil şartı değerlendirilirken göz önüne alınan bir diğer özellik de imzadır. Burada imzanın iki önemli fonksiyonuna dikkat çekmek gerekir, bunlardan ilki, yazılı hale gelen irade beyanı ile bu beyanı oluşturan kişi arasında bir bağ kurmak, ikincisi ise bunun bir kabul ya da onay niteliğine sahip olmasıdır[227]. İmza, temel olarak elle

---

[224] **Aksoy**, s. 164.

[225] Algoritma ise kodla hedeflenen sonuca varma sürecini gösteren adım dizisidir. Farklı dillerde yazılan aynı amaca sahip programlar; aynı algoritmaya sahiptir.

[226] **Kocayusufpaşaoğlu**, s. 267.

[227] **Kocayusufpaşaoğlu**, s. 280.

atılmalıdır ancak fiziki imkânsızlıklar dâhilinde imza yerini tutacak diğer alternatifler de mevcuttur[228]. BHAS ve blokzincir perspektifinde değerlendirilmesi gereken imza alternatifi ise nitelikli güvenli elektronik imzadır. Söz konusu imza ancak nitelikli bir sertifikaya dayanmaktadır. Söz konusu sertifika ile imzalanan belge değişmez niteliğe sahip olup, imzalayan ile belge arasında bir onay ilişkisi de kurar. Türk hukukunda güvenli elektronik imza 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu m. 4'te düzenlenmiştir. Söz konusu kanun ile güvenli elektronik imzanın, imza sahibi kişi tarafından düzenlendiği, güvenli elektronik imza oluşturma aracı ile üretildiği ve bunun nitelikli bir sertifikaya dayanılarak imza sahibinin kimliği ile ilişkilendirilen özelliklerine vurgu yapılmıştır. Bu imza kriptografik bir biçimde oluşturulur. Blokzincirde kullanılan özel anahtar ile söz konusu nitelikli elektronik imza arasında benzer özellikler dikkati çekmektedir. Elektronik imza sistemindeki çifte anahtar sistemi, kriptografik şifreleme ve kişi ile bağlantı özellikleri blokzincirdeki özel anahtarda da mevcuttur. Ancak, blokzincir ağındaki özel anahtar, nitelikli bir sertifikaya (yetkilendirilmiş bir sertifikasyon birimi tarafından onaylanmış) dayanmamaktadır. Burada araya girmesi gereken merkezi bir kurum blokzincir sisteminde bulunmamaktadır.

Nitelikli elektronik imza uygulamasına sahip AB üyesi ülkelerde de Türkiye'dekine çok benzer bir uygulama olması nedeni ile (merkezi bir sertifikasyon kuruluşu tarafından sertifikalandırılmış bir kurumca denetlenen elektronik imza üretimi ve kullandırılması), blokzincir ağı üstünde üretilen özel anahtarın, tüm teknik şartları sağlamasına rağmen yazılı hukuk sistemi içerisinde elektronik imza olarak

[228] **Kılıçoğlu**, s. 287.

nitelendirilmesinin oldukça zor olduğu savunulmaktadır[229]. Bu görüş tarafımızca da desteklenmektedir.

Özetle; BHAS'lar, adi yazılı şekil şartı çerçevesinde metin şartını kodlar vasıtasıyla sağlarken, imza şartını merkezi bir akreditasyon kurumunun yokluğu nedeni ile sağlayamamaktadır. Bir başka ifade ile akıllı sözleşme ile kurulan irade uyuşması, adi yazılı sözleşme yerine geçmez ya da bunun şartlarını sağlamaz. Bununla birlikte akıllı sözleşmelerin anonimlik özelliği nedeni ile tarafların kimliklerinin tam olarak tespit edilemiyor olması üstüne yapılan eleştirilerde, zaten imza kavramında kendine yer bulan kişinin gösterilmesi şartının baştan sağlanmadığı da savunulmaktadır [230].

Hukuk düzeni bazı hukuki işlemlerin hem içeriğinin karmaşık hem de riskinin yüksek olması nedeni ile onların resmi yazılı şekilde yapılmasını zorunlu kılmaktadır. Resmi yazılı şeklin öngörüldüğü durumlarda; söz konusu işlem mutlaka merkezi idareye bağlı ya da merkezi idare tarafından görevlendirilmiş/yetkilendirilmiş bir kişi/kurum tarafından onaylanır. Türk hukukunda resmiyet kavramını sağlayan üç makam belirlenmiştir; ancak bunların birbiri yerine her zaman yetkili olamayacaklarının burada vurgulanması yerinde olacaktır. Söz konusu üç makam, TMK m. 532/2'ye göre kanunla kendisine bu yetki verilmiş olan resmi devlet görevlisi [örnek: Tapu Memuru (Dairesi)], sulh hukuk hâkimi ve noterlerdir. Bu kapsamda olmak üzere salt blokzincir üstünden yapılmış bir sözleşmenin resmi şekil şartını sağlamayacağı ortadadır. Metin ve imza özelliğinden çok aradaki resmi kurumun yokluğu bu şartın sağlanmasını engellemektedir.

[229] **Veerpalu, A./ Jürgen, L./ Rodrigues e Silva E.D.C./ Norta, A.:** The Hybrid Smart Contract Agreement Challenge to European Electronic Signature Regulation, International Journal of Law and Information Technology 2020, V. 28, I. 1, 39-84, p. 62-63; **Yıldırım**, s. 207.

[230] **Müller**, p. 85; **Yıldırım**, s. 208.

Bununla birlikte, Elektronik İmza Kanunu m. 5 de resmi şekle bağlı işlemlerin elektronik imza ile gerçekleştirilemeyeceğini hüküm altına almıştır[231].

Her ne kadar BHAS'lar adi ve resmi yazılı şekil şartını sağlamasalar da daha önce de vurgulandığı gibi *off-chain* olarak akdedilen bir sözleşmenin blokzincir ayağı olan bir akıllı sözleşme ile sözleşmenin ifası sağlanabilir[232].

Blokzincir üstünde yapılacak hukuki düzenlemeler aracılığı ile güvenlik sertifikalarının oluşturulması ve bunun merkeziyetsizlik üstüne etkilerine ilişkin tartışmaların çalışmamızın kapsamını aşması nedeni ile burada değinmiyoruz [233].

C. Kullanılan Dil

Akıllı sözleşmeyi oluşturmak ve ifasını otomatize edebilmek için kullanılan bilgisayar teknolojisi, kullanıcı ile elektronik sistem arasında iletişim aracı olarak bir bilgisayar programını ve bu programa ait bir programa dilinin kullanılmasını mecbur kılmaktadır. Bir başka ifade ile BHAS'lar bir bilgisayar dili ile yazılmak ve üretilmek zorundadırlar. Söz konusu kullanılan bilgisayar dilinin hukuki statüsü ise bu dil ile yazılan koda verilecek hukuki anlamın tespit edilmesinde oldukça önemli hale gelmektedir.

Bilgisayar dili ile bir kod oluşturulurken çoğunlukla bu kodun amaçladığı çıktıyı ve izlenmesi gereken adımları gösteren bir harita ya da prosedür serisi de oluşturulmaktadır. Bu prosedür ve haritaya algoritma denildiği daha önce açıklanmış idi. Oluşturulan algoritma takip edilerek kullanılması planlanan dilde kodlar oluşturulur ve bu kodlar vasıtasıyla bilgisayara emirler iletilir. Hem algoritma hem de kod semantik dil

[231] **Kavak, Y.:** Resmi Sicil ve Senetlerle İspat, İnönü Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 2020, C.11, S. 1, 18-25, s. 20.

[232] **Heckelman**, s. 510.

[233] **Doğancı**, s. 393; **Law Comission** Smart Legal Contracts, p. 86.

kalıplarına dayalıdır; bir başka ifade ile günümüzdeki dillerin yazılı şekli olan harfleri ve sayıları kullanır; ayrıca algoritmalar da kendilerine özgü anlamı olan klasik geometrik şekilleri içerirler. Hem algoritmanın hem de kodun insanların kullandığı doğal diller olmadığı aşikârdır. Tıpkı bir insan dilinin; bir durumu, olguyu ya da olayı aynı anlama gelecek farklı şekillerde ifade etmesi gibi, algoritmalar ve kodlarda aynı çıktıyı verecek aynı programlama dilinde farklı şekillerde ifade edilebilirler. Bu kapsamda ilk olarak, yazılım dili için yapılacak yorumların algoritma için de geçerli olacağı tarafımızca düşünülmektedir.

Yazılım dilinin ve kodun hukuki statüsünü anlamak ancak fonetik yazılı ifade kavramının çözümlenmesi ile mümkündür. Sayılar ve harflerin fonetik özellikleri ile bir alfabe oluşturmak (yani ağızdan çıkan sesleri temel alan bir yazı dili kurgulamak) ve bununla iletişime geçmek insanlık tarihinde hiç de eski bir kavram değildir. M.Ö. 8.yy'da Yunan alfabesi ile tamamlanan bu süreç yazının ilk hali olan ve M.Ö. 4000'e kadar uzanan şekil ve figürlerle insanlığın kendini ifade etmesinden çok sonra ortaya çıkmıştır. Fonetik alfabe anlaşılması ve yazılması açısından insanlığa çok ciddi bir esneklik kazandırmış olsa bile insanlar arası iletişimde sınırlar ötesine geçen ve tekil ifadelerin varlığına son vermiştir. Bir başka deyişle, eski Mısırda kullanılan hiyeroglifi bilen ancak eski mısır dilini bilmeyen herkes örnek olarak bir Romalı ya da Akadlı, sağ ve sol kenarına yarım daire çizilmiş bir üçgenin dağ manasına geldiğini anlardı, ancak günümüzde fonetik dillerde dağ kelimesini ifade etmek için "*dağ*", "*mountain*", "*mount*", "*berg*" gibi kelimeler kullanılmaktadır. İşte toplumlar arasındaki bu iletişimsel ayrışmanın önünde tekrar bütünlüğü sağlamak üzere yazılım dillerinin egemen olduğuna dair bir görüş hukukçular tarafından ortaya atılmıştır[234]. Bu görüş, gelişen teknolojilerin ortaya çıkardığı söz konusu kod temelli iletişimin, sınırlar ötesinde herkes için aynı

[234] **Cappiello/ Carrullo**, p. 62; **Clack**, p. 342.

anlama sahip olmasından yola çıkarak; kodun kendisinin hukuki bir dil olarak kabul edilmesini savunmaktadır[235]. Biz de bu görüşe katılmaktayız.

Tarafların sözleşme seçimini etkileyen faktörlerden bir tanesi de söz konusu dilin teknik olarak ilgili işlemi daha iyi ifade edebilecek olmasıdır[236]. Akıllı sözleşmelerde bir dil seçimi olarak bilgisayar dili ve kodun bu kapsamda değerlendirilebileceği tarafımızca düşünülmektedir. Ancak; bizim savunduğumuz görüşün karşısında olan başka görüşlerin de mevcut olduğunu ifade etmek gerekmektedir. Kodun sözleşme dili olamayacağını savunan görüşlerin ortaya koyduğu ilk neden kodun herkes tarafından okunamıyor olmasıdır[237]. Kodun sadece uzmanlar tarafından okunup anlaşılabileceği uzman olmayan birisi için bir anlam ifade etmeyeceği belirtilmiştir. Bu görüşü savunan yazarlara göre, ortalama bir kişinin bu kodu anlayacak düzeyde bir eğitime sahip olması mümkün değildir. Bu kapsamda, kişinin bilmediği bir dilde kendisine sunulan bir ifade ile bağlı olmasının mümkün olmadığı sonucuna varılmaktadır. İlgili yaklaşıma karşı olan bir görüşe göre ise kod öncelikle eğilip bükülebilir bir yapıya sahip değildir. Hangi bilgisayarda çalıştırılırsa çalıştırılışın, hangi uzmana okutulursa okutulsun aynı çıktıyı

[235] Bir VBA kodu olarak "for i=1 to 10" he ne kadar İngilizce kelimeler kullansa da, aslında bir kalıbın (döngü kalıbının değişkenle doldurulmasından başka bir şey değildir. VBA bilen herkes için (ingilzce bilsin bilmesin), bu kod, bir işlemin 10 defa tekrar edileceğini ve her yeni tekrarda i değişkeninin 1 artacağını ifade etmektedir.

[236] **Özdemir S.S.:** Ticari Sözleşmelerin Yabancı Dilde Hazırlanmasına Bağlanan Hukuki Sonuçlar, İnönü Üniversitesi Hukuk Fakülesi Dergisi 2020, C. 11, S. 2, 617-632, s. 618.

[237] **Sandner, I./ Voigt, I.K./ Fries, M.:** Distributed-Ledger Technologie und Smart Contracts im Finanzumfeld: Automatisierung von Darlehensverträgen (içinde Rechtshandbuch Legal Tech, Ed.: Breidenbach, S./Glatz, F.), Rechtshandbuch Legal Tech, CH Beck München 2018, 121-129, s. 127.

aynı şekilde verir o nedenle bir anlam güvenliği oluşturur[238]. Gene kodun dil olamayacağına dair yaklaşıma karşı olan bir başka görüşte ise, söz konusu teknolojinin taraflararası işlem olduğu özellikle kesinliğin artması riskin azaltılması gereken alanlarda bir sözleşme dili olarak kabul edilmesinin hukuki güvenliği artıracağı vurgulanmıştır[239].

Türk-İsviçre borçlar hukuku öğretisi genel olarak (805 Sayılı Kanuna ait düşüncelerimizi bu başlık altında ifade edeceğimizi de vurgulayarak) sözleşme dilinin yabancı bir dil olarak kararlaştırılabileceğine dair güçlü bir fikir birliğine sahiptir. Tarafların dil seçimleri sözleşmenin kendisinden çıkarılabilmektedir. Hatta bu dilin seçildiğine dair bir ibarenin sözleşmede yazılıp yazılmadığına bakılmadan ilgili dilin seçiminin hukuk seçimine dahi işaret ettiği uluslararası hukuk da bağlama kuralları ile kendine yer bulmuştur. Avusturya hukuku bu konuda daha da ileri giderek Medeni Kanun m. 883 ile tarafların istedikleri dili seçme konusunda serbest bırakmıştır[240]. Ancak burada hukuk düzeni ve doktrin tarafından ifade edilen dil ile kastedilenin salt bir fonetik, milliyete ya da halk gruplarına atanan günlük bir dil mi olduğu yoksa kendiliğinden oluşturulmuş taraflar dışında kimsenin bilmediği bir dilin ya da teknik bir dilin (bilgisayar kodunun, programının) sözleşme dili özelliğine sahip olup olmayacağı önemli bir sorundur. Bu kapsamda iki önemli konu tartışmaya açık hale gelmektedir; ilk olarak bir programlama dilinin gerçekten sözleşme dili olup olamayacağı; ikinci konu ise bunun etkili ve taraflarca anlaşılabilen bir irade beyanı oluşturma niteliğine sahip olup olamayacağıdır.

---

[238] **Potel, K./ Hessel, S.:** Rechtsprobleme von Smart Contracts–automatisierte Abwicklung von Verträgen, Juris–Die Monatszeitschrift, 2020, V. 10, 354-359, s. 356.

[239] **Egelund-Müller, B./ Elsman, M./ Henglein, F. / Ross, O.:** Automated Execution of Financial Contracts on Blockchains, Business & Information Systems Engineering 2017, V. 59, 457-467, p. 451.

[240] **Hanzl**, s. 101.

Doktrinde yapılan ve birçok araşırmacının savunduğu her iki tarafça söz konusu dilin anlaşılır olması şartı ile bilgisayar programlarının sözleşme dili olabileceği görüşüne hukuki işlem güvenliği perspektifinden katılamamaktayız[241]. Tarafların akıllı sözleşmeyi kendi özel anahtarları ile karışık bir prosedür takip ederek onaylamaları bu işlemi teknik olarak geçerli hale getirecektir. Bu kapsamda, tarafların bilerek ve isteyerek gerçekleştirdikleri bir işlemde kullanılan dile de onay verdikleri düşünülebilir. Bir başka deyişle, sözleşmede taraflardan biri bir sözleşmeyi bir dilde önerdiyse, bu dili sözleşme dili olarak kurguladığı ve kabul ettiğinin düşünülmesi hukuki işlem güvenliği açısından geçerli bir yaklaşımdır. Biz yukarıda bahsettiğimiz, tarafların böylesi bir işlemi kendi iradeleri ile gerçekleştirdikleri ve hukuk düzeninde gerçekleştirilen işlemin karşı tarafta güven oluşturması gerekliliği ile kullanılan dilin bu durumda da bir sözleşme dili olması gerektiğini savunuyoruz. Çalışma kapsamımız dışında olması nedeni ile ticari ve tüketici sözleşmelerine ilişkin tartışmalara burada girmeyi doğru bulmuyoruz. Ancak doktrinde akıllı sözleşmeler kapsamında başlayan 805 Sayılı Kanunun da tartışılmasını yerinde bulmaktayız. 805 Sayılı Kanun iktisadi kuruluşların kendi aralarında yaptıkları sözleşmelerde Türkçeyi kullanmalarını ilk maddesi ile mecbur tutmuş, bunun tercih edilmemesi durumunda m. 4'de hak iddia eden tarafın aleyhine yorumlanacağını belirterek belli bir müeyyideye tabi tutmuştur. Faklı bir dille yapılan sözleşmelere ilişkin olarak (çalışmamız kapsamında programlama dili ile yapılan sözleşmelerin Türkçeden farklı bir dille yapıldığı kabul edilmektedir) doktrinde kimi yazarlar sözleşmenin tamamen hükümsüz olduğunu ileri sürerken, kimileri sadece m. 4 ile çizilen sınırlar dâhilinde sınırlı bir müdahaleyi esas almaktadırlar[242]. Biz de, bu kapsamda sözleşmenin

[241] **Hanzl**, s. 103; **Doğancı**, s. 126.

[242] **Aksoy**, s. 105; **Kırca, İ.:** İktisadi Müesseselerde Mecburi Türkçe Kullanılması Hakkında Kanun Üzerine, Prof. Dr. Hüseyin ÜLGEN'e Armağan, Vedat 2007, 1929-1947, s. 1934.

ayakta tutulması ilkesi dâhilinde programlama dili ile yapılan bu tip sözleşmelerin geçerli olacağını, ancak iktisadi işletmelerce yapılan işlemlerde hak iddia eden taraf aleyhine akıllı sözleşmelerin yorumlanması gerektiğini düşünmekteyiz.

D. Yorumlanması

BHAS'lar daha önce de vurgulandığı üzere blokzincir ağı üstünde kodlar vasıtasıyla yazılı hale gelmiş otomatik irade beyanlarını içermektedir. Burada en önemli nokta kodun yoruma açık olup olmamasıdır. Kodun çıktısının her bilgisayar ve her kodu çözme yeteneğine sahip olan kişi için aynı olması sebebi ile yoruma kapalı olduğu görüşü doktrinde savunulmuştur[243]. Burada kodun daha önce belirttiğimiz sıkı şekil kurallarına bağlı olması (insan bilgisayar iletişiminin sağlanabilmesi için) ve çıktılarının her kişi ve bilgisayar için aynı olması nedeni ön plana çıkmaktadır. Bir başka yaklaşım ise akıllı sözleşmelerin kodlarının kara kutu niteliğinde olduğu öncelikle bu kara kutunun kod bilgisine sahip olmayan kişilerin anlayabildiği bir formata dönüştürülmesi ve daha sonra yorumlanması ya da hiç yorumlanmaması yönündedir[244]. Ancak doktrinde bazı yazarlar metin gibi kodunda yorumlanabileceğini hatta yeri geldiğinde yorumlanması gerektiğini belirtmişlerdir[245].

---

[243] **Cannarsa, M.:** Interpretation of Contracts and Smart Contracts: Smart İnterpretation or Interpretation of Smart Contracts?, European Review Of Private Law 2018, V. 26, I. 6, 773-785, p. 779; **De Caria, R.**: The Legal Meaning of Smart Contracts, European Review of Private Law 2018, V. 26, I. 6, 731-751, p. 734.

[244] **Green, S.:** Smart Contracts Interpretation and Rectification, Lloyd's Maritime and Commercial Law Quarterly 2018, V .2, 234-251, p. 245.

[245] **Kaulartz, M./ Heckmann, J.:** Smart Contracts–Anwendungen der Blockchain-Technologie, Computer und Recht 2016, V. 32, I. 9, 618-624, s. 621.

Daha önce akıllı sözleşmeleri aktif hale getiren kodun bir dil olarak kabul edilmesi gerektiğine dair görüşlerimizi belirtmiş idik[246]. Bununla beraber kodun kendi içerisinde irade beyanlarını barındıracağına dair görüşlere de katılmaktayız. Bu kapsamda kodun da yorumlanabileceğini düşünmekteyiz. Bu çerçevede, Türk hukukunda yer alan yorum ilkeleri ve TBK'nın sözleşmeye ilişkin hükümleri de (TBK m. 19 gibi) akıllı sözleşmelerin yorumunda uygulanabilmelidir. Her ne kadar kod kendi içerisinde oldukça deterministik bir yapıya sahip olsa da; oradaki irade beyanının ortaya çıkarılıp açıklanması ve değerlendirilmesi bir ihtiyaçtır[247]. Tarafların söz konusu programlama dilini hem insan diline çevirme hem de algoritmalar vasıtasıyla görselleştirme ve süreçlendirme imkânları da mevcuttur[248]. Ayrıca kodun içerisinde tarafların irade beyanlarıyla alakalı olarak yoruma ilişkin, taraf sorumluluk ve menfaatlerine işaret eden kısımlar açık bırakılmış veya açıklanmamış olabilir. Bu kapsamda bu açık gri kısımlarında nitelendirilmesi ancak kodun yani sözleşmenin içeriğinin yorumlanması ile mümkün olabilecektir (satış sonrası hizmet, kullanımda ortaya çıkabilecek sorunlar vb…). Özetle; yorum hem sözleşmenin kurulmasına hem de içeriğine ilişkin bir meseledir. Yorum yolu ile sözleşmenin kurulup kurulmadığı çözümlenebileceği gibi, tarafların hak ve yükümlülükleri de belirlenebilir. Bu nedenle yorum ilkelerinin koda da uygulanabilmesi gerekliliği tarafımızca savunulmaktadır.

Doktrinde önerilen üç aşamalı model BHAS yorumunda kullanılabilecek bir süreç olarak karşımıza çıkmaktadır[249]. İlk aşamada akıllı sözleşmeleri kuran otomatik irade beyanlarına bakılması gerekmektedir. Burada objektif yorum ilkesinin esas alınması

[246] Detaylı bilgi için bkz. İkinci Bölüm V-C-3, "Kullanılan Dil".

[247] **Doğancı**, s. 287

[248] **Hanzl**, s. 130.

[249] **Doğancı**, s. 290.

gerektiği savunulmaktadır. Zaten kodun kendi içerisindeki yüksek belirlilik de bu yorumu gerekli kılmaktadır. Kodda geçen şart ifadesi ve ona bağlanan sonuç objektif yorumu da kolaylaştırmaktadır.

İkinci aşamada ise, kurulmuş bir sözleşme ele alınarak değerlendirme yapılması önerilmiştir[250]. İkinci aşamada salt güven teorisi değil, ayrıca yorum ilkeleri de devreye girecektir. Off-chain sözleşme mevcut ise, karine olarak off-chain sözleşme asıl ve bağlayıcı olan sözleşme olacak ancak kod asıl sözleşmenin yorumlanması ve değerlendirilmesinde de etkin bir pozisyon alabilecektir[251]. Off-chain sözleşmenin varlığı halinde ilk olarak, akıllı sözleşmenin ağ dışındaki diğer sözleşmenin ifası amacıyla oluşturulup oluşturulmadığı tespit edilmelidir. Bu da kod ile (on-chain sözleşme) dışarıdaki sözleşme (off-chain) arasında irade beyanları ve çıktı ilişkisinin değerlendirilmesi sürecini gerektirecektir. Her ikisi arasında bir fark varsa (akıllı sözleşme kodu ile dışarda kurulmuş bir sözleşme) bu durumda hangi irade beyanına anlam verileceği tespit edilmelidir[252]. Bir başka ifade ile off-chain bir sözleşmenin içeriği ile (bir kitabın 3 ether karşılığı satın alınması) kod içerisinde yer alan ifadeye bakılacak (price=2 ether) aralarında bir uyumsuzluk tespit edilirse, öncelik off-chain sözleşmeye verilecektir[253].

Son aşamada ise tarafların ağ üstünde gerçekleştirdikleri işlemler devreye girecek (özel anahtar ile imzalama, onaylama, varlık aktarımı vb.) ve bunlar açık ve örtülü kabul perspektifinde göz önüne alınacaktır. Söz konusu üçüncü aşamada, tarafların irade beyanını ortaya çıkaran kod veya algoritmalar ile ne kadar bağlı bulunduklarına dair

[250] **Doğancı**, s. 291.

[251] **Doğancı**, s. 299; **Aksoy**, s. 131.

[252] **Doğancı**, s. 300.

[253] **Aksoy**, s. 117; **Meyer/ Schluppi**, s. 119-120.

verdikleri onay ve bunun karşı tarafça bilinebilir olup olmaması önemli hale gelmektedir. Bu son aşama daha çok otonom irade beyanlarının akıllı sözleşme ile kullanılması durumunda ortaya çıkmaktadır[254].

Yorumla ilgili buraya kadar anlattığımız konulara ek olarak, kod yazım tekniği ve kodun uygulanmasına ilişkin ve henüz literatürde değerlendirilmeye tâbi tutulmamış bir başka nokta da oldukça önemlidir. Bilgisayara kod yazılırken, yazılımcı bilgisayarın çalıştırmadığı, bilgisayarın aktif olup işleme dâhil etmediği ancak gerek daha sonra bu kodu okuyanlar gerekse kendisi için açıklayıcı notlar hazırlamaktadır. Bu notlar her bir program diline özgü farklı bir biçimde ana metinden satır aralarında, metnin başında veya sonunda ayrışır. Kodlama bilen her bir kişi bu özel işareti gördüğünde ilgili ifadenin bilgisayar tarafından çalıştırılmayacağını bilir. Bilgisayarca işlenmeyecek/çalıştırılmayacak ifade, Soldity, VBA, R ve Phyton programları için " " arasına girilen ifadedir. Örnek olarak :

```
   uint public price;
   constructor() public {
      seller = msg.sender;
" the receiver will pay 3 ether for downloading the e-book, it is the price"
      price = 3 ether;
```

Soldity akıllı sözleşme kodunda geçen "the receiver will pay 3 ether for downloading the e-book, it is the price" ifadesi bir açıklama ve dipnottur.

Bu durumda ilk soru, bilgisayarca işlenmeyecek ama kodun içerisine yazılı bu ifadenin sözleşmenin bir parçası olup olmadığıdır. Söz konusu ifadenin kod ya da sözleşme içerisindeki statüsünün tespiti daha sonra yapılacak yorumlar için oldukça önemlidir.

Yazılı sözleşmelere ilişkin değerlendirmelerde, sözleşmenin içeriğine giren tanımlar, açıklamalar ve dipnotların sözleşmenin unsuru olduğu (genel işlem koşulları vb.

[254] **Doğancı**, s. 304.

değerlendirmeler hariç olmak üzere) doktrinde üzerinde fikir birliğine varılmış bir durumdur[255]. Bu kapsamda olmak üzere açıklama yapılan kısımlar da hem kodun hem de sözleşmenin bir kısmıdır. Kodun bir kısmıdır, çünkü teknik olarak bilgisayar tarafından okunmayacak olsa bile kodlama kuralları dâhilinde kod parçacığının içine eklenmiştir. Yani ana metne bilgisayar tarafından çalıştırılmayacak bir nitelikte eklenmiştir ve bilgisayar da ilgili uyarıyı yakaladığı anda bunu okur ve çalıştırmaması gerektiğini bilir, yani bilgisayarın okuduğu ve bildiği bir kod parçasıdır. Ayrıca koda bilinçli olarak eklenmiştir. Hukuki olarak sorun, söz konusu açıklamaya dair kod parçası ile açıklanma yapılmış olan kısmın farklı olması durumunda ortaya çıkar. Yukarıda verilen örnek kapsamında;

```
"the price of the book is 2 ether"
    price = 3 ether;
```

kod fiyatı 3 (üç) ether olarak kabul ederken açıklama bunu 2 (iki) ether olarak yazmışsa ne olacaktır. İşte bu durumda daha önce de vurgulandığı üzere yorum teknikleri ve ilkeleri devreye girecek, tarafların gerçek iradeleri bulunmaya çalışılacaktır. Bir başka deyişle, sırf kod parçacığının bilgisayar tarafından işlenmiyor olması nedeni ile sözleşme dışı kabul edilmesini biz, hem kodlama tekniği, hem de sözleşme bütünlüğü açısından uygun bulmuyor, kodun bilgisayarca işlenmeyen bölümün de sözleşmenin içeriğine dâhil edilerek değerlendirilmesi ve yorumlanması gerektiğini savunuyoruz.

E. Hükümsüzlüğü ve İptali

a. Giriş

[255] **Oktay, S.:** İsimsiz Sözleşmelerin Geçerliliği, Yorumu ve Boşluklarının Tamamlanması, İstanbul Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, C. 55, S. 1-2, 263-296, s. 274-277.

BHAS'ların TBK kapsamında geçerli bir sözleşme olarak kurulabileceğini savunan görüşlerimizin bir uzantısı olarak; onların da diğer sözleşmeler gibi butlan (kesin hükümsüzlük) veya iptal edilebilirlik yaptırımına tâbi olduğunu düşünmekteyiz.

Özel hukukta, irade serbestisi ilkesi ve onun sözleşme hukukuna yansıması olan sözleşme özgürlüğü ilkesi geçerlidir[256]. Sözleşme özgürlüğü ilkesi kişilerin sözleşmeyi yapıp yapmakta özgür olmaları, sözleşmeyi kiminle yapmak isteyeceklerine karar vermeleri, sözleşmenin içeriğini belirlemeleri, sözleşmeyi iptal etme ve değiştirme konusundaki özgürlüklerini içerir[257].

Çalışma alanımıza giren sözleşme özgürlüğü ilkesi kapsamındaki en önemli konu içerik serbestisidir. Sözleşmenin tarafları ancak kanunda öngörülen sınırlar içerisinde bir sözleşme kurabilirler. Bu kapsamda da TBK m. 27 bizlere yol gösterici olmaktadır. TBK m. 27, sözleşme kurulduğu anda sözleşmenin konusunun imkânsız olması, kanunun emredici hükümlerine, ahlaka, kamu düzenine, kişilik haklarına aykırı ifadeler içermesi nedenleri ile sözleşmelerin hükümsüz olacağını hüküm altına almaktadır. Bir başka deyişle, sözleşme kurulduğu anda edim(ler)in ifasının objektif olarak imkânsız olması, sözleşmenin konusunun emredici hukuk kurallarına aykırı olması, sözleşmenin içerdiği edimlerin kişilik haklarına zarar verici nitelikte olması, sözleşmenin toplumda geçerli olan ahlak kurallarına aykırı edim içermesi sözleşmeleri kesin hükümsüz hale getirecektir[258]. Bu hükümsüzlük geçmişe etkili bir niteliğe sahiptir bir başka ifade ile sözleşme başlangıçtan itibaren (yapıldığı andan) hüküm ve sonuç doğurmayacaktır. Bunun pratik sonucu ise, kesin hükümsüzlük halinde taraflar arasında sözleşme

[256] **Pakdil, H.:** Türk Borçlar Kanunu Madde 138 Çerçevesinde Sözleşmenin Değişen Koşullara Uyarlanması, Yayımlanmamış Doktora Tezi Bilkent Universitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü 2020, s. 7-8.

[257] **Kılıçoğlu**, s. 109**; Eren**, s. 336

[258] **Aksoy**, s. 241

kurulmadan önceki durumun yaratılması gerekliliğidir. Batıl sözleşmelerin ifası talep edilemeyeceği gibi eğer ifa gerçekleşmişse bunların iadesi gerekmekte, geçmişe etkili olarak sonuç ortaya çıkmaktadır[259].

Butlan kavramı blokzincir dâhilinde değerlendirilirken, blokzincirin kendine has teknik niteliği nedeni ile doktrinde değerlendirilen bir başka önemli konu anonimliktir[260]. Blokzincir her ne kadar internet ağ teknolojisini kullansa da; hem bu teknolojiyi mümkün kılan mimariyi kullanma biçimi hem de merkeziyetsizliği, işlem yapan taraflar arasında anonimliği de beraberinde getirmektedir. Blokzincirin ve akıllı sözleşmelerin en çok eleştirildiği konulardan biri ise, hukuka aykırı edimlerde ortaya çıkan "tarafların belirlenmesi" sorunudur[261]. Bu kapsamda çocuk pornosu, kara paranın aklanması ve uyuşturucu ticaretinde akıllı sözleşmelerin kurulması ve ödemelerin bu yolla gerçekleşmesi eleştirilmektedir[262] .

Bu teknik imkândan (anonimlikten) etkilenen "Code is law" ilkesi ile blokzincirin kendi içerisinde normal hukuk düzeni dışında ayrı bir hukuk düzeni yaratıldığının düşünülmesi ve kabul edilmesi mümkün değildir[263]. Tarafların kendi aralarında hukuka

---

[259] **Kılıçoğlu**, s. 154, **Eren**, s. 357.

[260] **Aksoy**, s. 243.

[261] **Hanoymak, T./ Küsmüş, Ö.:** A Glance At Blockchain Technology And Cryptocurrencies As An Application, MANAS Journal of Engineering 2022, V. 10, I. 1, 60-65, p. 63.

[262] **Brown, A. K.:** The Criminal Side of Cryptocurrency. In Mainstreaming Cryptocurrency and the Future of Digital Finance, (içinde Mainstreaming of Cryptocurrency and Future of the Digital Finance, Ed.: Tahedoost, H.) IGI Global 2023, 187-208, p. 192-193.

[263] Code is law, kod hukuktur, düsturu, lex cryptographia görüşünü savunan araştırmacıların güncel hukuk sisteminin blokzincir ağında etkin olmaması ve salt kodla yazılı şartlarla tarafların bağlanması gerektiğini ileri sürdükleri son derece radikal ancak günümüzde giderek çok daha az destek bulan bir görüştür, bkz: **De Filippi/ Wright**, p. 174-195.

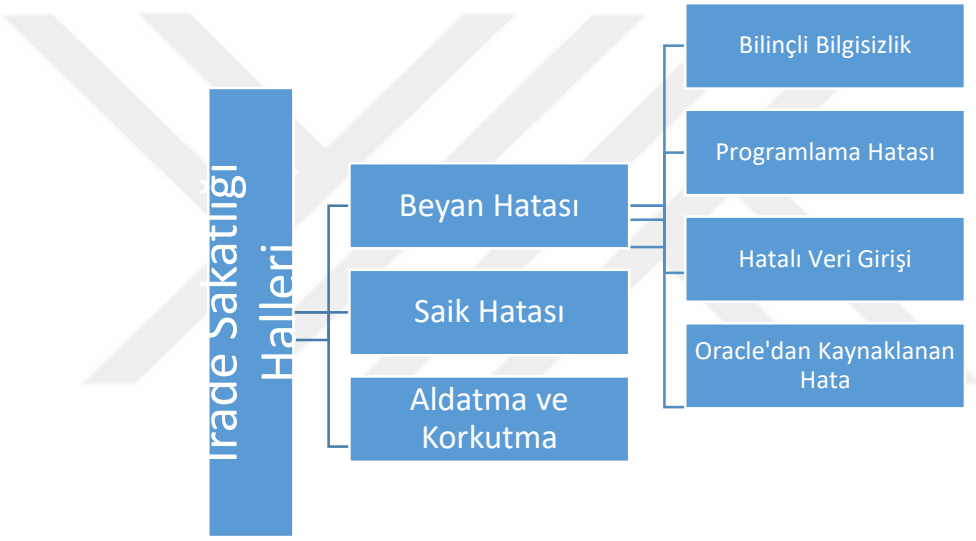
aykırı bir işlemin yapılması için blokzincir kullanmaları hatta bunun ifasını gerçekleştirmiş olması (yani ifanın blokzincir üstünden kullanıcılar tarafından onaylanması) bu sözleşmeyi hukuki olarak geçerli hale getirmeyecektir.

Akıllı sözleşmelerin teknik nitelikleri gereği blokzincir üzerinde bloklara eklenerek ortaya çıkmaları gerekmektedir. Hükümsüzlük ve iptal halinde geçmişe dönük olarak sözleşme öncesinde ilk halin sağlanması amacı ile bu bloklara eklenen bir işlemin de özellikle açık ve izinsiz olan blokzincir ağlarında geriye doğru silinmesi teknik olarak oldukça zor hatta imkânsız bir süreçtir. Blokzincir üstünde kurulan bir akıllı sözleşmenin kişilik haklarına zarar verici nitelikte olması, kamu düzenine ya da hukuk kuralları ile toplumda geçerli ahlak kurallarına aykırı olması durumunda hem geri alınması (bir başka ifade ile silinmesi) hem de ifasının engellenmesi de yukarıda açıklanan teknik nedenden dolayı da oldukça zor hatta imkânsız olacaktır. Diğer bir ifade ile blokzincir teknolojisinin değişime karşı aşırı dayanıklı olma özelliği, taraflar arasında kurulmuş bir hukuki işlemin geri alınması istendiğinde devreye girmektedir. Şöyle ki; taraflardan biri herhangi bir işlem gerçekleştirdiğinde ve bunun hukuki niteliğini fark edip (hukuki olarak sözleşmeyi geçersiz kılacak bir özelliğe sahip olması) geri almak istediğinde, söz konusu değişmezlik özelliği sorun olarak ortaya çıkacaktır. Blokzincir üstünden yapılan işlemin silinmesi ya da kendiliğinden geri alınması daha önceden de belirtildiği gibi mümkün değildir. Zaten blokzincir sisteminin kuruluşunda yer alan ana felsefelerden biri de budur. Söz konusu silinme işlemi ancak işlemin yapıldığı bloktan itibaren ileriye doğru tüm bloklar için olacaktır. Bu ise günümüzden itibaren geriye doğru tüm blokların silinmesi ya da değiştirilmesi planlanan bloğa kadar tüm blokların tek tek geçersiz hale getirilmesini gerektirmektedir. Blokzincirin bu özelliği ise daha önce vurgulandığı gibi hem pozitif hem de negatif eleştiriler almıştır. İleride de değinileceği üzere, bu gibi durumlar için

teknik bir takım yeni nitelikler blokzincire katılmaya çalışılmış ya da eldeki teknik imkânlar farklı biçimlerde kullanılmaya özen gösterilmiştir[264].

BHAS statüsündeki akıllı sözleşmelerde TBK m. 27 kapsamındaki hükümsüzlük dışında; irade beyanına ilişkin irade sakatlıkları da doktrinde değerlendirilmiştir. İlgili değerlendirmelerde beyan hatası, saik hatası, aldatma ve kokutma nedeni ile irade sakatlanmasının ortaya çıkacağı ve bu nedenlerle sözleşmenin iptal edilebileceği savunulmaktadır[265].

b. Akıllı Sözleşmelerde İrade Sakatlığı Halleri



Şekil 2.3: Akıllı Sözleşmelerde İrade Sakatlığı Halleri

a)Beyan Hatası: Beyan hatalarında kişinin kendi iç dünyasında iradesi düzgün şekilde belirir ancak kişi bu iradesini dış dünyaya aktarırken bir yanlışlık sonucunda irade farklı bir biçimde ortaya çıkar. Beyan hataları ya beyan fiilinde (kişinin arzuladığından farklı bir beyanda bulunması) ya da beyan içeriğinde (beyanın anlamına ilişkin yanlış değerlendirme sonucunda) ortaya çıkar. TBK m. 31 beyan hatalarını beş ana başlık

[264] Detaylı bilgi için bkz.: Bölüm II.V.5.C "Akıllı Sözleşmelerde İrade Sakatlığı Sonuçları".

[265] **Aksoy**, s. 262; **Müller**, p. 96; **Yıldırım**, s. 219-220.

halinde sunmuştur. Bunlar sırası ile kişinin kurmak istediğiniden farklı bir sözleşme için iradesini açıklaması, kişinin arzuladığından farklı bir konu için irade beyanında bulunması, kişinin tahayyül ettiğinden farklı bir kişi ile sözleşme kurması, kişinin irade beyanını yanlış kişiye açıklaması, kişinin edimde iç dunyasında kurduğundan çok daha fazla bir edim için irade beyanında bulunması şeklindedir. Tarafların blokzincir üstünden kurdukları akıllı sözleşmelerde, kod kullanırken kodun içerisine derç ettikleri iradelerinde beyan hatasının olması ihtimali de mevcuttur. Taraflar sözleşmeyi oluştururken iradelerini kendi tasavvurlarından farklı olarak karşı tarafa iletebilirler. Sonuç olarak ortada bir yapay zeka ya da denetim mekanizması yoktur. Kişinin iradesi direkt olarak kodlara aktarılmaktadır. Bu alanda yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde tarafımızca beyan hatasının blokzincir kapsamında dört ana başlık içerisinde irdelenmesi gerekliliği düşünülmüştür, bunlar sırası ile bilinçli bilinçsizlik, programlama hatası, hatalı veri girişi ve oracle'dan kaynaklanan hatalardır.

Bilinçli Bilinçsizlik: Bu kapsamda doktrinde ilk olarak bilinçli bilgisizlik hali değerlendirilmiştir[266]. Bizim daha önce savunduğumuz görüşe de paralel olarak, tarafların kendi istek ve onayları ile seçtikleri yöntemle (kod blokzincir ağı kullanarak akıllı sözleşme ile) iradelerini beyan etmelerinin ardından, kodla ilgili bilgisizliklerini ileri sürerek hataya düştüklerini söyleyemeleri ve sözleşmeyi iptal hakları olduğunu ifade etmeleri kabul edilmemelidir[267]. Tarafımızca da desteklenen bu görüş, işlem güvencesinin sağlanmasına dayanmaktadır. Böyle bir hak verildiğinde işleme taraf olan herkes bunu kontrolsüzce kullanabilir. Bilinçli bilinçsizlik kapsamında değerlendirilmesi gereken bir başka durumda, akıllı sözleşmeye onay veren tarafların kodu anlamama ihtimalleri nedeni ile anlaşılmayan veya bilinmeyen bir belgenin imzalanması ya da boş

[266] **Aksoy**, s. 248-249.

[267] **Aksoy**, s. 253; **Müller**, p. 93.

sözleşmeye imza atılması hali kapamında değerlendirilmesi gerekliliğidir[268]. Her ne kadar sonuç itibariyle birbirine benzeseler de, iki kurum arasında bizim değerlendirmelerimize göre bir fark söz konusudur. Nitekim akıllı sözleşmeyi ve kodu anlamadan onaylayan tarafın aklında oluşturduğu bir irade beyanı mevcuttur, ancak boş sözleşmeye imza atan kişi karşı tarafın oluşturacağı irade beyanını otomatik olarak kabul etmektedir. Kodu anlamadan onaylama olsa olsa anlaşılmayan ve bilinmeyen bir belgenin veya sözleşmenin imzalanması/onaylanması ile benzer sonuçlar doğurmalıdır.

Programalama Hatası: Daha önce de vurgulandığı üzere akıllı sözleşmelerin aktive olabilmesi için iki farklı yazılım mevcuttur: Blokzincir ağını ortaya çıkaran yazılım ve akıllı sözleşmelerin kendisinin kurgulandığı yazılım. Bu yazılımlardan herhangi birisi oluşturulurken birtakım teknik hatalar yapılmış olabilir, bu hatalar hem irade beyanının algılanmasında hem de bu irade beyanına bağlı edimlerin gerçekleştirilmesinde istenmeyen sonuçların ortaya çıkmasına sebep olabilir. Söz konusu yazılım hataları da doktrinde beyan hataları içerisinde değerlendirilmiştir[269].

Hatalı Veri Girişi: Taraflar akıllı sözleşme oluşturuken (özelikle de bir içine veri girilen belli boşlukların olduğu bir şablonun mevzu bahis olduğu durumlarda) veri girişinde hata yapabilirler. Burada en önemli nokta karşı tarafı aldatmaya yönelik olarak kasıtlı bir biçimde yanlış veri girişi olması değil de istemsizce yapılan hatalı veri girişidir (0,5 Ether yerine, 5 ether girilmesi gibi). Bu durum da doktrinde beyan hatası olarak kabul edilmektedir[270].

Oracledan Kaynaklanan Hata: Oraclelar akıllı sözleşmeye dış dünyadan blokzincir ağı ile iletişim kuararak veri sağlarlar. Doktrinde oraclelardan gelen hatalı verilerin beyan hatası

[268] **Aksoy**, s. 254.

[269] **Müller**, p. 96; **Aksoy**, s. 257-258.

[270] **Aksoy**, s. 253; **Müller**, p. 97; **Yıldırım**, s. 189.

olarak değerlendirilmesi gerektiği savunulmuştur[271]. Biz de bu görüşe katılmaktayız. Burada oraclelar aslında birer haberci statüsüne de sahip olmaktadırlar. TBK m. 33 kapsamında tarafların iradelerini ileten birer araç olabilecekleri de savunulmuştur[272]. Biz bu görüşe de TBK m. 33 kapsamında ve KOCAYUSUFPAŞAOĞLU'nun haberci ya da aracı kişilerin yanlış bilgi iletmesinin de beyan hatası olarak değerlendirilmesi gerektiği görüşünden yola çıkarak desteklemekteyiz[273].

b)Saik Hatası: Akıllı sözleşmeye dâhil olan taraflar tıpkı klasik sözleşmelerde olduğı gibi saik hatasına düşebilirler. Bir başka ifade ile akıllı sözleşmede iradesini koda aktaran taraf öneriyi kabul ederken dayandığı mevzuların gerçek olmadığını öne sürebilir. Bu kapsamda hem AKSOY hem de YILDIRIM'ın vermiş olduğu havayolu şirketinden bilet alınması örneğini irdelemeyi yerinde buluyoruz[274]. Söz konusu örnekte, kişinin bir havayolu şirketinden bilet alırken akıllı sözleşme kullanması ve bu sözleşmede yer alan özel şartlar yerine havayolunun internet sitesinde sunduğu bağlayıcı olmayan şartları kabul ederek bir sözleşme kurması analiz edilmiştir. Burada bizim de katıldığımız görüşle kişi sözleşmenin esaslı noktalarında yanılmış ve saik hatasına düşmüştür. Söz konusu olayda önemli olan nokta, akıllı sözleşmenin kodlarına decedilmiş olan şartlar ile kişinin sözleşmenin içeriğine dair tasavvurunun farklı olmasıdır. İlgili örnekte tıpkı saik hatasında olduğu gibi kişinin iptal hakkı mevcuttur, ancak bu hakkını kullanabilmesi için söz konusu yanlış tasavvura sahip olduğunu kanıtlaması gerekecektir.

---

[271] **Yıldırım**, s. 191; **Aksoy**, s. 259.

[272] **Yıldırım**, s. 192.

[273] **Kocayusufpaşaoğlu,** s. 420-421

[274] **Yıldırım**, s. 190; **Aksoy**, s. 260; Söz konusu örnek şu kaynaktan alınmıştır **Carron, B./ Batteron, V.**: How Smart can a contract be?, (içinde Blockchain Smart Contracts, Decentralised Autonomous Organizations and the Law, Ed.: Krauss, D./ Obrist, T./ Harri, O.) Celtenham UK 2019, 101-143, p. 138.

c)Aldatma ve Korkutma: Aldatma ile kastedilen, taraflardan biri üstünde onu sözleşmeye ikna etmek için yanlış bir kanı uyandırmak ve bunun devam etmesini sağlamaktır. Burada akıllı sözleşme kodlarına iradeler dercedilmeden önce taraflardan biri üstünde sözleşmeye ilişkin böylesi bir kanının oluşturulması ve bu şekilde sözleşmeye ikna edilebilmesi gayet mümkündür. Korkutmada ise, taraflardan birinin söz konusu akıllı sözleşmeye taraf olmaması durumunda kendisine ya da bir yakınına ilişkin gerçek ve güncel bir tehditin yöneltilmesi ve bu nedenle ilgili tarafın sözleşmeye dâhil olması mevzu bahistir. Tam da bu noktada bir kişinin akıllı sözleşmeye kendi özel anahtarı ile verdiği onayın hangi şartlar altında gerçekleştiğinin araştırılması ve belirlenmesi önemli olmaktadır[275].

c. Akıllı Sözleşmelerde İrade Sakatlığı Sonuçları

TBK m. 30 kapsamında ortaya çıkan irade sakatlığı durumunda, TBK. 39'a göre bir yıl içerisinde iradesi sakatlanan tarafın sözleşme ile bağlı olmadığını bildirmesi veya edimini geri talep etmesi gerekmektedir. İlgili kişi bir yıllık hak düşürücü süreyi kaçırırsa sözleşme geçerli hale gelmektedir. Bugün doktrinde geçerli olan iptal görüşüne göre, sözleşme kurulduğu anda geçerlidir. İradesi sakatlanan kişinin ise bu sözleşmeyi hak düşürücü süre içerisinde iptal etme hakkı bulunmaktadır. Bu durumda sözleşme geçmişe yönelik olarak geçersiz hale gelecektir. İptal hakkının kullanılması ile beraber tarafların edimlerini geri olarak iade etmesi de gerekecektir[276].

Akıllı sözleşmelerin daha öncede vurgulandığı bir takım teknik nitelikleri onları klasik anlamda sözleşmelerden ayırmaktadır. Akıllı sözleşmelerin durdurulmazlığı ve direk olarak ifaya odaklanması, onların yanılma, hata, aldatma veya korkutma sonrasında söz konusu irade sakatlıklarını dikkate almasını engeller, ayrıca TBK m. 27'ye göre

[275] **Yıldırım**, s. 191; **Aksoy**, s. 259.

[276] **Kılıçoğlu,** s.261

hükümsüz olarak kurulmuş olan sözleşmelerin iptalini veya edimlerin geri talep edilmesini neredeyse olanaksız hale getirir. Akıllı sözleşme, kendi kodunda varolan süreçleri takip ederek ilgili ifayı gerçekleştirir. Taraflardan biri bunu iptal etmek istese bile bu arzusunun gerçekleşmesi mümkün değildir. Ancak bu durdurulamazlık, kişinin daha sonra söz konusu edimi örneğin hata ile yaptığı fazladan ehter ödemesini yeni bir işlem ile geri almasına ya da hakkını dava yolu ile talep etmesine engel olmamalıdır[277].

Doktrinde iptal hakkının teknik olarak kullanılması noktasında birtakım çözümler de ileri sürülmüştür. Bunlar arasında ilk olarak "Reverse Action" (Geriye Yöntemi) gelmektedir[278]. Akıllı sözleşmelerde daha çok dönme ya da 6502 sayılı Tüketicinin Korunması Hakkında Kanun m. 14/1, 47/5 ve 43/1'de geçen cayma hakkının kullanılmasını içeren bu yöntemin pek ala iptal hakkı için de kulanılması mümkündür[279]. Reverse Action süreci, daha önceden gerçekleşmiş işlemin tam olarak zıttı yeni bir işlemin blokzincirde taraflar arasında gerçekleşmesini esas almaktadır[280]. Bunun taraflar arasında bir karar ile gerçekleşebileceği gibi bağımsız bir denetim mekanizması ya da mahkeme kararı ile de uygulanabilecek standart bir prosedür olması gerekliliği doktrinde savunulmuştur[281].

İkinci olarak sona erdirme (Kill Switch) fonksiyonlarından faydalanılabileceği ifade edilmiştir[282]. Akıllı sözleşmenin koduna, taraflara sözleşmeyi istedikleri an

[277] **Aksoy**, s. 265; **Yıldırım**, s. 196.

[278] **Hanzl**, s. 209; **Aksoy**, s. 298; **Yıldırım**, s. 197; **Doğancı**, s. 507.

[279] **Yıldırım**, p. 197; D**oğancı**, s. 507.

[280] **Hanzl**, s. 209; **Aksoy**, s. 299, **Yıldırım**, s. 197; **Doğancı**, s. 507.

[281] **Doğancı**, s. 508.

[282] **Hanzl**, s. 211; **Aksoy**, s. 299, **Doğancı**, s. 507.

sonlandırma ya da durdurma hakkı veren bir ek yapılabilir[283]. Bu hak kod ile belli bir tazminat ya da belli bir ödeme gibi ön bir şarta da bağlanabilir. Bu şekilde hakkı kullanmak isteyen taraf, söz konusu ön şartı yerine getirerek akıllı sözleşmeyi harekete geçiren kodu işlevsizleştirebilir, teknik olarak da bu mümkündür[284].

Doktrinde önerilen bir diğer yöntem de çatallaşmadır[285]. Çatallaşma, blokzincir üstünde iptal edilmesi planlanan belli bir bloğa gitme ve bu blokdan itibaren alternatif yeni bir blokzinzir hattı yaratma işlemidir. Bu işlem sonucunda eski zincir ya tamamen iptal olmakta ya da alternatif bir biçimde etkisiz kalmaktadır. Bu işlem için de; belli bir bloğa kadar geriye giderek, iptal edilmesi planlanan blok da dâhil olmak üzere aradaki tüm blokların geçersiz hale getirilmesi gerekmektedir. Bu yöntem, hem aşırı maliyetli olması hem de blokzincirin ana felsefesine ters düşmesi nedeni ile özellikle izinsiz ve halka açık blokzincir ağları açısından çokça eleştirilmiştir[286]. 6502 Sayılı Tüketicinin Korunması Hakkında Kanun'da geçen cayma ve dönme hakları için önerilmiş olan bu yöntemin tıpkı Reverse Action'da olduğu gibi iptal için de uygulanabileceği de doktrinde savunulmuştur[287].

Doktrinde önerilen bir başka yöntem ise zaman döngüsü yaratmaktır. Burada bir bloğun başlangıcına işaret eden hash değerinin oluşumu belli bir dönem için

---

[283] **Ellul, J./ Galea, J./ Ganado, M./ Mccarthy, S./ Pace, G. J.**: Regulating Blockchain, DLT and Smart Contracts: A Technology Regulator's Perspective, ERA Forum 2020, V. 21, 208-220, p. 218.

[284] **Aksoy**, s. 300.

[285] **Hanzl**, s. 210; **Doğancı**, s. 523; **Yıldırım**, s. 199.

[286] **Hanzl**, s.211; **Doğancı**, s. 524; **Lin, I. C./ Liao, T. C.**: A Survey Of Blockchain Security Issues and Challenges. Int. J. Netw. Secur. 2017, V. 19, I. 5, 653-659, p. 656-657; **Shermin, V.** : Disrupting Governance with Blockchains and Smart Contracts 2017, Strategic Change, V. 26, I. 5, 499-509, p. 508.

[287] **Doğancı**, s. 524.

ötelenmektedir. Bu teknik nitelik, özellikle de mesafeli sözleşmelerin söz konusu olduğu hukuki işlemler açısından 6502 Sayılı Tüketicinin Korunması Hakkında Kanunda geçen cayma süresi gibi belli bir dönem için öngörülmüştür[288].

Doktrinde ortaya konan bir diğer yöntem ise çifte işlem (double spending) yöntemidir. Burada, blokzincir üzerinden onay verilen zamansal olarak sonraki ikinci işleme, önceki ilk işleme nazaran bir önem verilmektedir. İki işlem arasında uyumsuz bilgiler varsa ilk işlem geçersiz olarak kabul edilmektedir. Ancak teknik olarak bu süreç, ilk bloğun eklenmediği durumlarda geçerli olmaktadır. Bu nedenle de uygulama imkânı son derece kısıtlıdır[289].

İptal hakkının kullanılmasına teknik olarak izin veren bir başka yöntem de geliştirilebilir ya da upgradable akıllı sözleşmelerdir. Akıllı sözleşmelerin değişmezliğine karşı üretilmiş olan bu sözleşme tipi, ilgili sözleşmenin içeriğinin revize edilmesi ya da güncellenmesi değildir. İlk sözleşme yerine, onun yerine geçebilecek yeni bir akıllı sözleşme üretmektir. İptal edilmesi gündeme gelen akıllı sözleşmenin koduna, ileride kurulabilecek ve bu sözleşme ile ilişkide bulunan başka bir akıllı sözleşme girilmekte ve daha sonra yeni akıllı sözleşme tetiklenebilmektedir[290]. Bu yöntem doktrinde, değişmezlik ilkesinin arkasından dolanması nedeni ile de eleştirilmiştir[291].

Güncel bir başka yöntem ise chamelon hash ya da bukelamun hash denen yöntemdir. Söz konusu yöntem Accenture firmasının kendi oluşturduğu özel izinli

[288] **Doğancı**, s. 524-525.

[289] **Doğancı**, s. 526; **Hanzl**, s. 220.

[290] **Doğancı**, s. 527.

[291] **Hanzl**, s. 210.

blokzincir ağları için tasarlanmış ve doktinde de sıklıkla irdelenmiştir[292]. Bu metod daha önce elektronik imzalama ile ilgili algoritmalarda farklı şekillerde ve içerikte zaten kullanılmakta idi[293]. Bukalemun hash sisteminde ana amaç tasarımda gizlilik ilkesini kullanarak, blokzinciri ileride içeriğini değiştirilebilecek şekilde bir tasarlamaktır. Klasik bir blokzincir ağında bilindiği üzere her blok kendisinden önceki bloğa hash (özet) değeri yolu ile bağlıdır ve bu bağ kırılmaz bir zincirin oluşumunda en temel öğedir. Bir bloğu değiştirmek demek aslında o bloktan sonra zincirde varolan tüm blokları değiştirmek anlamına geldiği için, salt tek bir blok üstünde değişiklik yapmak mümkün değildir. Ancak; yukarıda bahsettiğimiz bukalemun hash (bukalemun özet değeri) değeri ile belirli blokların belirli kişiler tarafından değiştirilmesine imkân sağlanmaktadır. Blokzincir üstündeki bloklara; bukalemun hash değeri içeren bir fonksiyon eklenmektedir. Söz konusu fonksiyon, bloklar arasındaki değişmez bağlantıyı bir kilit sistemi gibi kurmakta ve bu kilidi de kendisi özel bir anahtar ile açmaktadır[294]. Diğer bir ifade ile gerekli görülmesi anında, bahsi geçen kilitler yetkili kişiler tarafından açılacak blok içindeki veri tekrar düzenlenebilecektir[295] . Normal şartlarda herhangi bir blok açıldığında tüm zincirin

[292] **Jia, M./ Chen, J./ He, K./ Zheng, L./ Lai, M./Liu, F.** : Redactable Blockchain From Decentralized Chameleon Hash Functions, IEEE Transactions on Information Forensics and Security 2022, V. 17, 2771-2783, p. 2773; **Ma, J./ Xu, S./ Ning, J./ Huang, X./ Deng, R. H.** :Redactable blockchain in decentralized setting. IEEE Transactions on Information Forensics and Security 2022, V. 17, 1227-1242, p. 1128-1229.

[293] **Tsunoda, T./ Nimura, K./ Yamamoto, D./ Yasaki, K./ Kojima, R./ Nakamura, Y.**: A Chameleon Hash-based Method for Proving Execution of Business Processes, Journal of Information Processing 2022, V. 30, 613-625, p. 614.

[294] **Tatar, U./ Gokce, Y./ Nussbaum, B.**: Law versus technology: Blockchain, GDPR, and tough tradeoffs, Computer Law & Security Review 2020, C. 38, 1-11, p. 6-7; **Jia (ve diğerleri)**, s. 2779-2780

[295] **Ashritha, K./ Sindhu, M./ Lakshmy, K.V.:** Redactable Blokchain using Enchanced Chameleon Hash Function, 5th International Conrefence on Advanced Computing and Communicaiton Systems (ICACCS) 2019, 323-328, p. 327.

bozulması ve kırılması gerekirken; bukalemun hash ile bu bozulmanın önüne geçilecek ve zincir bir bütün halinde etkin olarak çalışmaya devam edebilecektir. Bu değişiklik yapma izninin belli kişilere tanımlanması sistemin esas niteliği olması nedeni ile genel ve açık blokzincirlerde uygulanabilmesi tarafımızca çok da mümkün görülmemektedir. Salt belli kişilere hatta belli bloklar için tanımlanması tasarımın ana hedefi olması nedeni ile özel izinli kapalı blokzincir mantığına da uyduğu tarafımızca düşünülmektedir. Doktrinde de bu buluş, kodlama ve işlem yanlışlıklarının düzeltilmesi, maliyet ve içerik denetiminin etkin yapılabilmesi, hukusal düzenlemelere faydalı olabilmesi nedeni ile oldukça pozitif eleştiriler almıştır[296] .

Doktrinde önerilen son bir yöntem de akıllı sözleşmeler oluşturulurken içlerine ifa sürecinde sorun çıkması halinde otomatik bir iade işleminin konmasıdır. Şöyleki taraflardan birinin sözleşmeye dâhil olan herhangi bir talebi yerine getirilmediğinde, ilgili taraf bu fonksiyonu harekete geçirerek yaptığı ödemeyi otomatik olarak geri alabilecektir[297]. Kanaatimizce bu fonksiyonun harekete geçirilmesi her ne kadar teknik olarak mümkün olsa da bu hakkın taraflardan yalnızca birisine verilmesi konusunda bir kısım çekincelerin doğması kaçınılmazdır. Zira, tarafların hukuken bir haklı talebi olmadığı halde bu fonksiyon ile edimini yerine getirmiş taraf üstünde ciddi maddi zararlara sebep olabileceği bu çekincelerden bir tanesidir. Ancak buna rağmen söz konusu teknik imkânın tamamen göz ardı edilmesi de makul görünmemektedir. Tüm bu değerlendirmeler ışığında; taraflar teknik olarak kendilerine sunulabilecek bu haklarını

[296] **Ashritha (ve diğerleri)**, p. 328; **Gricenko, T.** : Blockchain Technology: Edit or Not, Doctoral Dissertation National College of Ireland 2020, p. 18, **Tatar (ve diğerleri)**, s. 6.

[297] **Aksoy**, s. 300; **Ferreira, A.**: Regulating Smart Contracts: Legal Revolution or Simply Evolution?, Telecommunications Policy 2021, V. 45, I. 2, 1-16, p. 4 ; **Magazzeni, D./ McBurney, P./ Nash, W.**: Validation and Verification of Smart Contracts: A Research Agenda 2017, Computer, V. 50, I. 9, 50-66, p. 53.

yani otomatik ifayı geri almaya izin verme yetkisini/hakkını HMK m. 412/1 kapsamında bir hakemlik sözleşmesi dahlinde bir hakeme verebilirler[298]. Akıllı sözleşmeye eklenecek bir oracle fonksiyonu ya da ek bir kullanıcı tanımı ile hakem tanımlaması ve işlevselleştirilmesi kod içerisinde rahatlıkla gerçekleştirilebilir. Hakem sözleşmelerinin herhangi bir şekil şartı olmaması da kodun yorumlanması yolu ile sözleşmede bir hakemin varlığına işaret edecektir.

[298] **Türkoğlu, A.** :Türk Hukukunda Hakem Sözleşmesi, Yeditepe Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, 2016 , C. 2, S. 14, 379-395, s. 85: "*Hakem kavramı kanunlarımızda tanımlanmamış olsa da, öğretideki tanıma göre hakem, "iki taraf arasındaki bir uyuşmazlıkta hükmetmek üzere tayin olunan şahıs"tır. Hakem, hakem sözleşmesinin taraflarından birisidir. Bu noktada hakem sözleşmesini tanımlamak gerekir. Hakem sözleşmesi, tahkim sözleşmesinin taraflarıyla hakem veya hakemler arasında kurulan, tarafların hak ve yükümlülüklerini maddi hukuka, usule ilişkin hukuki ilişkileri usul hukukuna göre düzenleyen, hakem yargılamasının esas ve usullerini belirleyen sözleşmedir"*

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TÜRK HUKUKUNDA İLK KRİPTO VARLIK ARZI

Günümüzde geniş halk kitleleri tarafından finansal bir yatırım aracı olarak kabul edilen kripto varlıkların[299] piyasaya sürülmesi işlemi karmaşık teknik bir süreç olup kendi içerisinde çok farklı hukuki mülahazaları da beraberinde getirmektedir. Söz konusu hukuki mülahazalar arasında hem bu süreçlerin tabi olduğu hukuki düzenlemeler hem de bu süreçlerde piyasaya sürülen kripto varlıkların hukuki statüsü başı çekmektedir[300]. Çalışmamızda ICO (Initial Coin Offering- ilk kripto varlık arzı) süreçlerine[301] dâhil olan kripto varlıklar ve bunların sahiplerine ne tür haklar verdiği irdelenecek ayrıca bunların Türk hukuk sistemi içerisindeki statüleri analiz edilecektir. Buna ek olarak; ICO süreçlerinin teknik özellikleri açıklanacak ve bu süreçlerin hukuk düzenleri içerisindeki yeri irdelenecektir.

I. GENEL HATLARI İLE KRİPTO VARLIKLAR

1. Giriş

Günümüzde sürekli gelişmekte olan teknoloji, yatırım aracı olarak yeni ürünlerin piyasaya çıkmasını kolaylaştırmakta, kişilerin ve özellikle de şirketlerin finansman

---

[299] **Feyen, E./ Kawashime, Y./ Mittal, R.** : CryptoAsset Activity Around the World, World Bank Policy Reserach Working Paper No:9962 2022, p. 2: Kripto Varlıklar, Dünya genelinde yaklaşık 2.28 Trilyon Dolarlık Toplam Yatırım Büyüklüğüne Sahiptir.

[300] **Tevetoğlu**, s. 77; **Gün, U.:** Blokzincir Teknolojisinin Bankacılık ve Finans Hukuku Çerçevesinde Değerlendirilmesi, On İki Levha Yayınları İstanbul 2021, s. 63; **İmamoğlu, D.A.:** Kripto Para Birimleri ve Türk Hukukunda Düzenlenmesi, Seçkin Yayınları Ankara 2. Baskı 2022, s. 96.

[301] Çalışmamızın da ana konusunu oluşturan kripto varlıkların ilk halka arz süreçlerine verilen ismin "initial coin offering"'in baş harflerinden oluşan bir kısaltmadır.

ihtiyaçlarını karşılamada ya da yeni yatırım alternatiflerini değerlendirmelerinde etkin bir faktör olarak belirmektedir. Ortaya çıkan paradigma değiştirici her yeni gelişme kendi ekosistemini ve bu ekosistemde oluşan ticari fırsatları da beraberinde getirmektedir[302]. Bahsedilen paradigma değişikliğine sebep olan teknolojik gelişmelerden biri de hiç şüphesiz blokzincir ve ona bağlı olarak ortaya çıkan akıllı sözleşmelerdir. Blokzincir ve akıllı sözleşmelerin kendilerine has oluşturdukları evrende birçok ticari işlemi yapabilmenin yegâne yolu ise, o blokzincir ağına ait oluşturulmuş bir kripto varlık kullanmaktır. İşte bu kapsamda, her bir blokzinciri bir yatırım platformu gibi değerlendiren yatırımcılar; bu platformlar üzerinden maddi değere sahip varlıkları üreterek, ilgili ağ üstünden kişilerin sahipliğine sunmaya başlamışlardır. Blokzincir sisteminin P2P çalışma özelliğinden ileri gelen esneklik, bu alandaki finansal fırsatların varlığını hisseden birçok yatırımcıyı kendine çekmiştir. Dijitalleşmenin getirdiği bu yeni fırsat, kendi evreni içinde kişiler açısından sanal bir kuralsızlık algısına da sebep olmuştur[303]. Ancak Kod Kanundur (code is law) olarak bilinen blokzincir evrenindeki sanal kuralsızlık, sadece bir algıdan ibarettir.

ICO'lar yukarıda açıklanan bu yeni evrende kripto varlık üretip bunu satarak fon toplama işlemidir. Türkçeye farklı kaynaklarda "Madeni Para Halka Arzı" "İlk Para Arzı" olarak çevrildiği görülse de; bizler ileride detaylandırılacak olan ICO (Initial Coin Offering) süreçleri ve ortaya çıkan varlıkların niteliğini de göze olarak, bu süreçlerin Türkçeye "İlk Kripto Varlık (Halka) Arzı" olarak çevrilebileceğini düşünmekteyiz. Bu fon toplama işlemi hem varlığın üretimini hem de satışını blokzincir ekosisteminde

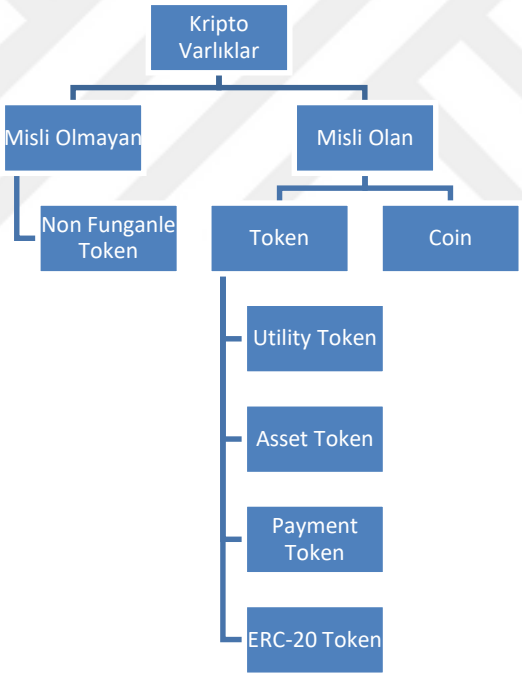
[302] **Taylor, D. F.:** The Relationship Between Firm Investments in Technological Innovation and Political Action, Southern Economic Journal 1997, V. 63, I. 4, 888-903, p. 896-897.

[303] **Guggenberger,T./Schellinger, B./ Wachter, V.V./ Urbach, N.:** Kickstarting Blokchain: Designing Blokckain-based Tokens for Equity Crowdfunding, Electronic Commerce Research 2023, 1-35, p. 2; **Hahn/ Wons**, s. 19.

gerçekleştirmektedir[304]. ICO görüldüğü üzere iki temel yapı üstüne bina edilmektedir, bunlar blokzincir ağı üstünden gerçekleştirilen işlemler ve bu ağda üretilmiş bir varlığın transferidir[305]. ICO süreçlerinde daha önce hiç işlem görmemiş ya da üretilmemiş yeni bir kripto varlık piyasaya sürülür. Bir başka deyişle; daha önce çıkarılmış bir kripto varlığın ikinci el satışı burada söz konusu değildir. Yatırımcı ilk elden, üretici tarafından blokzincir teknolojisi kullanılarak üretilmiş bir varlığa sahip olur.

2. Kripto Varlık Çeşitleri

Araştırma konumuz olan ICO süreçlerinde üretilen kripto varlıklar kendi içerisinde misli olan (token/jeton ile coin/kripto akçe) ve misli olmayan (non fungable token-NFT) olarak iki gruba ayrılmaktadır.



Şekil 3.3: Kripto Varlıkların Genel Olarak Tasnifi

[304] **Zhu, H./ Zhou, Z. Z.:** Analysis and Outlook Of Applications of Blockchain Technology To Equity Crowdfunding in China, Financial Innovation 2022, V. 2, I. 1, 1-11, p. 4.

[305] **Guggenberger (ve diğerleri)**, s. 6; **Zhu (ve diğerleri)**, p. 3.

Non Fungable Token: Non Fungable Tokenler (kısaca NFT'ler); bir taraftan diğer tarafa (blokzincir üstünde bir node'dan diğer node'a) P2P sistemi ile transfer edilebilen, blokzincir ağı altında güvenliğe sahip kripto varlıklardır. NFT'ler kriptografi ve kodlama ile tekil olarak (misli olmayacak şekilde) üretilmiş ve benzersiz olan bir varlığı temsil etmektedirler. Bu konuda açıklayıcı olması açısında şöyle bir örnek verilebilir; bir JPEG dosyası defalarca çoğaltılarak paylaşılabilir ancak bir NFT kendi kodu buna izin vermedikçe tekildir; çoğaltılamaz. NFT'ler çok farklı amaçlar için kullanılabilirler ancak günümüz dünyasında daha çok sanat eserleri ve bir görsel gerçekliği temsil etmek için kullanılmaktadırlar. NFT'yi NFT yapan özelliği tekil olmasıdır. Ancak değerini tespit eden değişken tekilliğin çok ötesinde orijinallik ve algıdır. Bu sebeple koleksiyoncular için ciddi bir talep oluşturmaktadır. Söz konusu algıyı ve orijinalliği artırmak için NFT'ler çoğunlukla bir arka plan senaryosu ile üretilirler. Örneğin: ABD'nin ilk ve tek siyahi başkanının görevindeki son anı gibi[306].

Coin (Kripto Akçe): Misli kripto varlıkların ilki coindir (Kripto Akçedir). Her ne kadar alındığı orijinal dilde (İngilizce) demir para anlamında kullanılıyor olsa da, coin ve alt coin kelimelerinin karşılığı blokzincir evreninde biraz daha farklıdır[307]. Kripto Akçeler (Coin=KAk), kendisine has bir blokzincir ağı olan, söz konusu ağ içerisinde ve bu ağ dışında da cüzdanlar vasıtasıyla finansal işlemlere olanak tanıyan, çoğunlukla günümüzdeki paraya benzer bir biçimde değer taşıyan ve transfer işlemleri ile ödeme

[306] **Çubukcu, G.** : Non-Fungible Token'i (NFT) anlamak ve Türkçe isim önerisi, Uluslararası Sosyal Bilimler ve Eğitim Araştırmaları Dergisi 2022, C. 8, S. 3, 259-273, s. 261.

[307] **Tevetoğlu,** Hukuki Yönleriyle Kripto Varlıklar ve Kripto Varlıkların İlk Arzı, s. 53'te söz konusu kavram için akçe kavramını kullanmıştır. Bu kullanım tarafımızca da oldukça mantıklı görülmüş ancak bu kavramın blokzincir ağı içerisindeki özel yerini anlatabilmek için kripto akçe kavramının kullanılması tarafımızca önerilmiştir. Blokzincir evreninde bizim somut dünyada kullandığımız gibi somut bir varlık olarak demir paradan bahsetmek mümkün değildir.

işlemlerinin gerçekleşmesine olanak veren kripto varlıklardır[308]. Söz konusu KAk sisteme sunulurken bir kod ve bu koda bağlanmış bir hak olarak planlanır. Kod parçacığından ibaret KAk'ların fiziksel bir varlığı yoktur, tanıtım ya da reklam görsellerinde görülen somutlaştırılmış madeni nesnelerin KAk ile uzaktan yakından ilgisi bulunmamaktadır. En yaygın kripto varlık biçimidir, çünkü kapalı bir devre ve sistem olarak planlanan blokzincir ağlarında akıllı sözleşmeler ile değer transferini mümkün kılan teknolojik niteliğe sahiptirler. Bazı KAk'lar Bitcoin sistemini bir başka ifade ile buradaki açık kaynak kodlarını kullanarak aktive olurlar, bu KAk'lara alt-coin denmektedir. Bitcoin sistemini kullanması nedeni ile alt-coinler bağımsız KAk değildirler. Son bir KAk türü de stable coin olarak adlandırılan varlıklardır. Bunlar, blokzincir ağı dışında dış dünyadaki ekonomik sistemde bir değer ifade eden emtia, para birimi vb bir varlığa dayalı olarak çıkarılan ve onun değerine göre değer kazanan ya da kaybeden KAk'lardır. Tarafımızca Türkçeye Belli Varlığa Dayalı Kripto Akçe olarak çevrilmesi önerilmektedir.

Kriptoparalarla ilgili olarak, 16 Nisan 2021 Tarihli ve 31456 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan "Ödemelerde Kripto Varlıkların Kullanılmamasına Dair Yönetmelik"'in bu kapsamda analiz edilmesi oldukça önemlidir. Yönetmelik m. 3/2, m. 3/3, m. 4/1 ve m. 4/2'de kripto varlıkların ödemelerde doğrudan ya da dolaylı olarak kullanılması ve bunlara dayalı hizmet sağlayan iş modellerinin oluşturulması yasaklanmıştır. Bu yasaklamaya ilişkin, doktrinde Anayasa m. 48'de geçen sözleşme özgürlüğü'nün ihlali olduğuna dair eleştiriler ileri sürülmüştür[309]. Yönetmelik hem

[308] **Pfandl**, s. 21.

[309] **Yılmaz, A.**: Kripto Para Birimi ve Bitcoin'in Türk Sermaye Piyasası Hukuku Açısından Değerlendirilmesi, On İki Levha Yayınları İstanbul 2021, s. 24; **Akbulut, L.**: Blokzincir, Bitcoin, Akıllı Sözleşmelerin Uluslararası Ticarette Kullanılabilirliği Hakkında Hukuki Bir Değerlendirme, İstanbul Ticaret Üniversitesi Dış Ticaret Dergisi 2023, C. 1, S. 2, 61-76, s. 71: İlgili eleştirilerde Sözleşme

kullandığı dil, hem içeriği hem de dayanağı sebebi ile doktrinde oldukça sert eleştirilmiştir[310]. Yönetmeliğin m. 4/1'de geçen "ödeme hizmet sağlayıcıları" ve onlara ilişkin olarak geitirilen birtakım kısıtlamalarda gene öğretide eleştirilmiştir. Ödeme hizmet sağlayıcıları kapsamına giren kurulaşların 6493 sayılı "Ödeme ve Menkul Kıymet Mutabakat Sistemleri, Ödeme Hizmetleri ve Elektronik Para Kuruluşları Hakkındaki Kanun" m.13 ile belirlendiği ve bu kapsamda Posta ve Telgraf Teşkilatının yasak kapsamı dışında kaldığı sonucuna eleştirel bir bakış açısı ile lafzi bir yorum sonucunda ulaşılmıştır[311].

Teknik boyutu ile daha ödeme aracı olup olmadığı dahi tartışılan kripto varlıkların, sadece para kullanarak yapılacak ödeme işlemlerinde kullanılmasının yasaklanması konusunda TCMB düzenlemesinin ciddi eksiklik içerdiğini düşünmekteyiz. Bu kapsamda, kripto varlıklar ile gerçekleşecek ticari işlemlerin niteliği, kripto varlıkların hukuki niteliğine dayalı olarak bir trampa sözleşmesi niteliği taşıyabilir[312]. Bu şart altında ilgili düzenleme otomatik olarak işlevsiz hale gelecektir. Bu kapsamda olmak üzere, bu düzenlemeyi oldukça yetersiz, hızlıca yapılmış, sadece gelecekte yapılacak daha

Özgürlüğü'nün temel hak ve özgürlükler arasında olduğu ve gene Anayasa m.13'e göre ancak kanun ile sınırlandırılması gerektiği ifade edilmiştir.

[310] **Demirbaş**, s. 199; **Yılmaz**, s. 25; **Doğancı**, s. 408: Her üç araştırmacı da kullanılan dil ve getirilen hükümlerin açıklayıcı olmadığını ve yönetmeliğin amacının tam olarak anlaşılamadığını ifade etmişlerdir.

[311] **Yılmaz**, s. 29; Aksi yönde görüş için bkz.: **Turan, O.**: Kripto Paranın Hukuki Düzenlemesi, 16. Uluslararası Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi, MİM Danışmanlık Eğitim ve Yayıncılık İstanbul 2022, s. 50.

[312] **Demirbaş**, s. 201; **Çekin, M. S.**: Kripto Varlıklar Üzerinde Gerçekleştirilen İşlemlerin Borçlar Hukuku ve Eşya Hukuku Açısından Değerlendirilmesi, İstanbul Medipol Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 2022, C. 9, S. 1, 187-216, s. 194.

kapsamlı düzenlemeler için piyasayı frenlemeyi amaçlayan bir faaliyet olarak değerlendirmekteyiz.

Tokenler (Jetonlar) : Token İngilizce bir kelime olup belli bir değeri belli bir amaç için kullanmak üzere imal edilmiş somut varlık olarak tanımlanmaktadır. Jeton kavramının teknik açılımı ise bir sürecin tamamlanmasını ifade eden parça şeklindedir[313]. Jeton ile o eksik parçaya sahip bir süreç tamamlanır. İktisadi hayatta jetonlar çoğunlukla bozukluk adını verdiğimiz demir paralara benzemelerine rağmen, özel bir hizmetin alınması amacı ile salt o hizmete atanmış olarak işlevselleştirilirler. Jetonlarla hukuki olarak kendilerinin atandıkları alan dışında farklı bir işlem yapmak ya da değer transferi gerçekleştirmek, mal satın almak mümkün değildir (elbette trampa işlemleri için kullanılabilirler ancak biz burada para yerine kullanma konusundaki kısıtı vurgulamaktayız)[314]. Blokzincir dünyasında ise jetonların yeri, dış dünyadakine benzer bir biçimde kurgulanmıştır. Tıpkı dış dünyada olduğu gibi, blokzincir ekosistemi içerisinde harcama işlemlerinde kullanılmaları esas değildir (harcama jetonları hariç) ancak trampa işleminde kullanılmalarının önünde bir engel yoktur (bir değer taşımaları nedeni ile). Farklı amaçlara hizmet ettikleri yüzden, değişik işlevlere ve bu işlevlere ilişkin değer taşımalarına göre imal edilirler. Bu kapsamda olmak üzere, jeton çeşitleri şu şekilde sıralanabilir:

Utility Token (Fayda Jetonu): Söz konusu jeton, bu jetonu elinde bulunduran kişinin belli bir hizmetten faydalanma, belli bir hakkı işlevsel hale getirme imkânına sahip olmasını

[313] **Gündoğan, F**.: Petri Ağ Çeşitleri Ve Diferansiyel Petri Ağları, Doktora Tezi İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü 2008, s. 24.

[314] **Pfandl**, s. 20.

sağlar[315]. Spor kulüpleri tarafından üyelere verilen giriş kartlarına benzer işleve sahiptirler[316]. Kullanıma ya da hizmete sunuldukları alanda listelenirler ve bu alan dışında hiçbir işlevleri yoktur. Bu jetonlar, dernek statüsünde olan yapılarda yönetime katılmaya varan hakları dahi sahiplerine tanımaktadırlar (takımların transferlerine onay verme, yönetsel kararlara katılma vb.). Bu jetonları KAk'lardan ve diğer jetonlardan ayıran en önemli özellikleri her ne kadar belli bir finansal değer taşısalar da, çoğunlukla finansal bir fayda sağlamak amacıyla üretilmemiş olmalarıdır[317]. Bu jetonlar vasıtasıyla finansal fayda elde edilmemesi de mümkündür, eğer böylesi bir amaç ile çıkarılmışlarsa çoğunlukla çıkarıldıkları anda, elde kalan jetonlar için ihraççısı tarafından bir yakılma sözü de verilir[318]. Bir proje dâhilinde belli bir dijital veri depolama alanı gibi bir hizmetin bu jetonlarla sağlanması mümkün olduğu gibi; üst düzey bir danışma hizmetinin belli sınırlar içerisinde kullanıcılara sunulması da fayda jetonları kapsamında mümkün olabilmektedir. Finansal olarak üretilmeyen fayda jetonları arasında Barcelona Fan Token gösterilebilir. Bu jetona sahip olan taraftar ya da kişiler, maç öncesi veya sonrası futbolcularla görüşme, antrenmanları izleme, stat ziyaretleri gibi haklar

[315] **Tevetoğlu**, Hukuki Yönleriyle Kripto Varlıklar ve Kripto Varlıkların İlk Arzı, s. 70; **Akbulut,** s. 64; **Turan**, s. 43; **Çekin**, s. 192.

[316] **Pfandl**, p. 23.

[317] **Tevetoğlu**, Hukuki Yönleriyle Kripto Varlıklar ve Kripto Varlıkların İlk Arzı, s. 71; **Çoşkun**, s. 85; **Garrido, J.M.**: Digital Tokens: A Legal Perspektive, IMF Working Paper No:151 2023, p. 23; **Roth, J./ Schar, F./ Schöpfer, A.**:The Tokenization of Assets: Using Blockchains for Equity Crowdfunding, (içinde In: Theories of Change Sustainable Finance, Ed. Wendt, K.), Springer Berlin 2021, 329-350, s. 335; **Jünemann, M./ Wirtz, J.**: ICO: Rechtliche Einordnung von Token, Zeitschrift für Das Gesamte Kreditwesen 2018, C. 71, S. 21/23, 1-12, s. 7-8.

[318] **Hönig**, s. 34: Yakılma (burn) işlemi ile satılmayan ya da üreticinin elinde olan kripto varlıkların imhası kastedilmektedir; **Çoşkun**, s. 86.

kazanmaktadırlar[319]. Fayda jetonları günümüzde finans dünyasında da oldukça etkin olmaya başlamışladır. Bunlara örnek olarak BNB Bankasının, Binance müşterileri için çıkarmış olduğu fayda jetonu gelmektedir. Bu jetona sahip müşteriler, BNB üstünden yaptıkları bankacılık ve transfer işlemlerinde ciddi indirimler alabilmektedirler[320].

Asset Token (Varlık Jetonu / Security Token-Equity Token): Blokzincir dünyasında değer ifade eden varlıkların üretilme teknolojisi kullanılarak, para piyasalarına alternatif olarak öncelikle KAk'lar piyasaya sürülmüştür. Daha sonra, sermaye piyasalarına alternatif olarak da bir ürün ortaya koyma fikri hasıl olmuştur. İşte bu fikir, yatırımcıları ve girişimcileri Varlık Jetonlarına (VJ) götürmüştür. VJ'ler ile ilgili olarak; doktrinde finansal enstrüman özelliklerini üslerinde taşıdıkları defaatle vurgulanmıştır[321]. VJ'ler fiziksel olarak dış dünyada bir anlam ve değer ifade eden bir varlığın değerinin dijitalleşterilmesi olarak ifade edilmektedir. VJ'nin kullanım alanları arasında faiz getirisi elde edebilecek bir borçlanma aracı oluşturulması, kara katılmaya imkân veren bir finansal enstrüman teşkil edilmesi, belli bir projeye ortaklık hakkı veren bir varlığın arz edilmesi de gelmektedir. Bir başka ifade ile; VJ'ler sahip olan kişiye bir yatırım ve getiri elde etme imkânı veren dijital varlıklardır. Bu varlıklar; sahipliği üstünde klasik finansal piyasalarda olduğu gibi bir risk ve getiri mekanizması oluşturur. Yatırımcı elindeki jetona bağlanmış olan hak yardımı ile gelecek öngörüsünde bulunarak belli bir getiriyi hedefler

[319]İlgili jetonlara ait detay bilgi için bkz.: https://www.socios.com/tr-tr/fan-tokens/, Erişim tarihi 12.03.2023.

[320]https://www.binance.com/en-NG/feed/post/617426 , Erişim Tarihi: 12.03.2023.

[321] **Vergili, G./ Şahin, E.E.**: Fon Toplama Aracı Olarak Kitle Fonlaması ve Blokchain Tabanlı Fon Toplama Yönteminin Karşılaştırılması: Mevcut Durum Analizi, Yenilik ve Küresel Sorunlar 4. Kongresi Antalya 2018, 539-446, s. 542; **Pfandl**, s. 20; **Tevetoğlu,** Hukuki Yönleriyle Kripto Varlıklar ve Kripto Varlıkların İlk Arzı, s. 69; **Demirbaş**, s .94.

ve bu getiri içinde belli bir risk alır[322]. Bu da VJ'leri bir finansal yatırım aracı statüsüne sokmaktadır. Finansal bir araç olarak VJ'ler, dış dünyada hem bir değeri olan fiziksel varlıklara yönelik olurlar (daha önce de vurgulandığı gibi), hem de ticaret hacmi oluşturmayı amaçlarlar. Bu nedenle Fayda Jetonlarından farklı olarak alınıp satılmaları hem istenir hem de desteklenir. Bundan dolayı değerleri piyasada güncel olarak oluşur ve çoğu zaman oldukça oynaktır. VJ'lerin en ileri boyutu, bir gayrimenkule, arabaya, gemiye, helikoptere ortaklık hakkı veren çeşididir. Türk hukuk sistemindeki yeri oldukça tartışmalı olmakla beraber, bu jetonlara yapılan yatırımın amacı hem borsa gibi işlem görülen yerlerde ortaya çıkan oynaklıktan kaynaklanan getiri elde etmek, hem de somut bir yatırımdan elde edilecek getiri (faiz, kay payı ya da temettü ödemesi gibi) olduğu düşünülmektedir[323].

Payment Token (Ödeme Jetonu): Ödeme jetonları, ticari olarak gerçekleştirilen işlemlerde bir değiş tokuş aracı olarak kullanılmaktadır. Bu yapıların kodlaması ve üretilme süreçleri jeton gibi olmasına rağmen ortaya çıkan ürün ve onun kullanılma amacı tamamen KAk ile eşittir. Bu nedenle pratik olarak ödeme jetonları (Payment Tokenler), birer KAk'tırlar da.

ERC20 Tokenler (ERC 20 Standardında Jetonlar ERC20J): ERC20 jetonları, diğer jetonlardan farklı olarak ayrı bir grup değil, bu alana giren birçok jetonun taşıdığı temel bir özellik baz alınarak oluşturulmuş bir jeton grubudur. Jetonlar daha önce de vurgulandığı gibi bir başka kriptovarlığın ağı kullanılarak üretilirler. Bu kapsamda en popüler ağ olan Etherium ağı da kendi ağında üretilecek olan jetonların belli bir standartta kodlanmasını ve belli nitelikleri (güvenlik, kriptografik süreçler vb.) taşımasını şart

[322] **Hönig**, s. 35; **Jünemann/ Wirtz**, s. 4-5.

[323] **Hönig**, s. 36; **Tevetoğlu**, Hukuki Yönleriyle Kripto Varlıklar ve Kripto Varlıkların İlk Arzı, s. 74; **Junemann/ Wirtz**, s. 5.

koşmuştur. İşte bu şartları taşıyan standartlara ERC20 standartları adı verilmektedir. Bu standartlara uygun çıkarılan jetonlara da ERC20 jetonları ismi verilmektedir. Bununla birlikte NFT'lerin Etherium ağında üretilmeleri için de konulmuş olan standart ERC721 dir[324]. ERC20 standardının bir önemli özelliği de blokzincir evreninde popüler olmalarıdır; bu standart ile üretilen kritptovarlıkların arzı için gerçekleştirilen ICO sayısı 2020'de 4962 olup aynı yıl içerisinde gerçekleştirilen toplam ICO sayısı ise 5725'dir[325].

II. KRİPTOVARLIKLARIN HUKUKİ STATÜSÜ

Kripto varlıkların hukuki statüsü günümüzde oldukça tartışmalıdır. Özellikle bu alanda yapılacak düzenlemelerin kapsamının belirlenmesi ve karşı karşıya kalınan hukuki sorunların çözümünde kripto varlıkların hukuk düzleminde nasıl bir statüye sahip olduğunun belirlenmesi oldukça önemlidir. Bu kapsamda doktrinde yapılan çalışmalara bakıldığında, kripto varlıkların farklı perspektiftlerden ele alındığı gözlemlenmektedir. Bazı çalışmalar kendi yaklaşımları ve değerlendirmelerini doğrudan genel olarak kiptovarlıklara odaklayarak; onların teknolojisi, üretim-arz dengesi ve satış ağı temelli kurmaktadırlar[326]. Benzer şekilde gene kripto varlıklara genel olarak odaklanan bir başka yaklaşımda bunların üretimi, ihracı ve satım süreçleri göz önüne alınmaktadır[327]. Ancak biz kripto varlıkların her bir sınıfının kendine has nitelikleri olması nedeni ile genel bir analiz yapılmasını doğru bulmamaktayız[328]. Bize göre her bir kripto varlık sınıfında ona

[324] **Hönig**, s. 36; **Roth (ve diğerleri)**, s. 32.

[325]**Demirbaş**, s. 921; **Roth (ve diğerleri)**, s. 33.

[326]**Tevetoğlu**, Hukuki Yönleriyle Kripto Varlıklar ve Kripto Varlıkların İlk Arzı, s. 130.

[327]**Tevetoğlu**, Hukuki Yönleriyle Kripto Varlıklar ve Kripto Varlıkların İlk Arzı, s. 132.

[328] **Çoşkun**, s. 120; **Azgad-Tromer, S.**: Crypto Securities: On The Risks Of Investments in Blockchain-Based Assets and The Dilemmas of Securities Regulation, American University Law Review 2018, C. 68, 69-138, p. 124.

özel bir analiz gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Böylesi bir değerlendirme, her bir kripto varlık nezdinde onların her bir sınıfına ait özel nitelikleri kapsamında mevcut hukuki düzenlemeler ile de karşılaştırma imkânı verecektir. Bu karşılaştırmanın anlamlı olarak yapılması için de her bir kripto varlık sınıfının oluşturduğu hak ve borçların mutlaka ortaya konması gerekmektedir. Söz konusu analizin hukuk düzenlemelerini de içermesi sebebiyle, ilgili kripto varlık sınıflarında hem borçlar hukuku ve medeni hukuk perspektifinden analiz yapılması mümkün olabilecek (para, emtia veya eşya olarak sınıflandırılabilmesi) hem de kripto varlıkların menkul kiymet özellikleri her bir sınıf bazında irdelenerek SPAr (Sermaye Piyasası Aracı) olma özellikleri sermaye piyasası hukuku ve ilgili mevzuatı esas alınarak tartışılabilecektir [329].

1. Kripto Varlıkların Borçlar Hukuku ve Medeni Hukuk Perspektifinden Değerlendirilmesi

Yukarıda da vurgulandığı gibi daha genel bir hukuk düzenlemesi olarak, ICO sürecinde arz edilen ya da piyasaya sürülen kripto varlıkların hukuki statülerinin ilk olarak borçlar hukuku ve medeni hukuk perspektifinde değerlendirilmesi; hem bu varlıkların hukuk düzeni içerisindeki yerlerinin somutlaştırılması, hem de bu varlıklara ilişkin finans dünyasından sıyrılarak hukuk perspektifinden belli bir bakış açısının oluşması için yerinde olacaktır. Bu kapsamda çalışmamızda; sırası ile ICO-kripto varlıkların para, emtia ve eşya niteliklerine odaklanılacaktır.

A. Kripto Varlıkların Para Olarak Değerlendirilmesi

Her bir ICO-kripto varlığın para niteliği taşıyıp taşımadığını değerlendirmeden önce para kavramı üzerinde durulmasının yerinde olacağı görüşündeyiz.

[329] **Orkun**, s. 130; **Yılmaz**, s. 28; **Demirbaş**, s. 165; **Garrudo**, p. 51.

Para kavramının anlaşılabilmesi için öncelikle paranın kısa tarihine bakmak yerinde olacaktır. İnsanlığın iktisadi olarak gelişmesi ile beraber ortaya çıkan ticari hacmin yönetilebilmesi için; herkes açısından aynı değeri temsil eden merkezi bir kavram ortaya çıkmaya başlamıştır. Bir başka ifade ile insanlık trampa'dan bir anda paraya geçmemiştir. Tıpkı yazının bulunması gibi, paranın bulunması ve kullanılması aniden gelişen bir olay değildir. Bu süreç her ne kadar farklı felsefeciler perspektifinden çok radikal değerlendirmelere sahip olsa da para ilk olarak ticari işlemlerin karşılıklı olarak kolaylaştırılması ve bir değerin sürekli olarak taşınabilmesi üstüne kurulmuştur[330].

Günümüzde banknot denen kağıt paralar ise ilk olarak İsveç Merkez Bankası tarafından 17 yy'ın sonlarında çıkarılmıştır[331]. Bankaya konulan değerli madenler karşılığında lehdara verilen yazılı sertifika niteliğinde olan banknotların çıkışı ile para devrimsel bir değişime uğramıştır. Daha önceleri, alım gücünü demir paraların içerisindeki değerli madenler belirlerken, artık bunu belirleyen şeyi Merkez Bankaları (bir başka ifade ile devlet otoritesini temsil eden bir kuruluş) matbaaları basmaya başlamıştır. İlerleyen zamanlarda Merkez Bankaları kağıt para basarak emisyon geliri elde etme imkânı dahi bulmuşlardır.

Para kavramına iktisadi perspektiften yaklaşıldığında göze çarpan ilk nokta paraya atfedilen dört temel fonksiyondur, bunlar sırası ile değişim aracı olma, tasarruf (belli bir varlığı saklama), kıymet takdiri (işlemler arası değişmez hesap birimi olma),

[330] **Wray, L. R.**: Introduction to an Alternative History of Money, Levy Economics Institute, Working Paper No:717 2012, p. 4-5.

[331] Daha önce de Çinliler tarafından kullanıldığı bilinen ancak ekonomik işlevi ve değer göstermesi açısından bugünkü anlamda paranın işlevine daha yakın olması nedeni ile ilk banknotun İsveç Merkez Bankası tarafından kullanıldığı düşünülmektedir.

somutluğu temel olmak üzere soyut nitelik taşıyabilmedir[332]. Bu noktada değişim aracı olma ile kastedilen, parayı gören herkes için aynı anlamı ifade etmesi ve yerel olarak geçerliliği kabul edilen her yerde bu para ile işlem yapmanın mümkün olmasıdır. Bir başka ifade ile kanuni olarak üstenilmiş para borcu ifadesinde yerini bulan bu borcun ifası için; söz konusu aracın kullanılabilmesi ve bu durumda kabul edilmesinin mecbur olmasıdır. İkinci olarak para aynı zamanda bir tasarruf birimidir de. Kişiler kendi birikimlerini para ile saklayabilirler, bu kapsamda olmak üzere para beklemekle bozulmaz, üstünde temsil ettiği kıymeti kaybetmez (enflasyon ile kaybedilen paranın alım gücüdür). Para aynı zamanda bir kıymet takdiridir de, bir başka ifade ile iktisadi değeri olan her ürünün kıymet takdirini yapmaya ve diğer ürünlerle sayısal bir karşılaştırma yapmaya imkân da verir. Son olarak para bu işlevini somut bir varlıkla gerçekleştirir. Ancak günümüzde ortaya çıkan teknolojik imkânlar sayesinde kaydi para ya da elektronik paralarında üretilmesi mümkün hale gelmiştir. Her ne kadar bunlar soyut gibi görünseler de arka planlarında somut bir paraya bağlılık söz konusu olduğu yüzden, para (kaydi ya da elektronik de olsa) somut elle tutulabilen bir niteliğe sahiptir ya da bunun temsil edilmesine olanak sağlayan teknolojik bir yapıdadır.

Paranın hukuki niteliği analiz edildiğinde, iki önemli teori karşımıza çıkmaktadır; bunlardan ilki toplumun para olarak kabul ettiği her şeyin mutlaka para statüsünde olması gerektiğini söyleyen toplumsal para teorisidir. Diğeri ise resmi para teorisi olup, merkezi otoritenin ya da ilgili pazarda hukuki düzenleme yapma gücüne sahip otoritenin para olarak kabul ettiği nesnenin ancak para olabilmesidir[333].

[332] **Gonnard, R.**: Paranın Fonksiyonları, trc. **Sulva, R.**, İstanbul Universitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, C. 4, S. 14, 346-360, p. 354-356; **Yılmaz**, s. 32.

[333] **Yılmaz**, s. 34; **Demirbaş**, s. 56.

Paranın tanımı 20 Şubat 1930 tarih ve 1567 sayılı Türk Parasının Korunması Hakkındaki Kanun'da yapılmıştır. Bu tanıma göre Türkiye'de tedavülde bulunan ve hukuki yetkiye göre basılmış tüm paralar Türk Parasıdır. Bu parayı basma yetkisi ise, tüm kağıt paraların tam ortasında küçük puntolarla yazıldığı gibi TCMB'na aittir (14 Ocak 1970 Tarih ve 1211 Sayılı Kanunm. 4, m.6).

Bu kapsamda olmak üzere:

1-) Fayda Jetonu (Utility Token) : Belli bir hakkı sadece belli bir kişiye karşı ileri sürme hakkı veren fayda jetonlarının, paranın dört temel özelliğinden sadece değer taşıma özelliğine sahip olması nedeni ile toplumsal para teorisi kapsamında para olarak kabul edilmediği aşikârdır. Bunun dışında resmi para teorisine göre de para olarak kabul edilemez. Çünkü hem resmi otoritelerin para emisyonlarına dâhil değildir ki, TCMB'nin bilançolarında görülmez hem de fayda jetonları Türk Lirası gibi sınırsız ödeme kudretini haiz değildir[334]. Kendi ağlarında dahi ödeme gücüne sahip değillerdir.

2-) Varlık Jetonları (Asset Tokens/ Security Tokens): Söz konusu jetonlarda daha önce detaylı şekilde açıklandığı gibi belli bir hakkı ya da sahipliği, jetonların üstünde tanımlamak ve aktarmak üzere tasarlanmışlardır. Burada da tekrar vurgulamak gerekirse bu jetonlar vasıtası ile de paranın sahip olduğu dört işlevden sadece biri olan tasarruf aracı olma işlevi yerine getirilmektedir. Ancak, bu jetonlar ne bir genel geçer ödeme aracı olabilmekteler ne de hudutsuz ödeme kudretini haizdirler. Bu kapsamda ne toplumsal para teorisi ne de resmi para teorisi çerçevesinde para olarak kabul edilebilirler; fayda jetonlarının sahip olduğu kısıta bu jeton grubuda sahiptir; KAk şeklinde kullanılamazlar, kendi ağları içerisinde olsa dahi alışveriş yaparken işlevsel değillerdir.

[334] Para teorisi, Merkez Bankalarının hane halkına, ellerinde tuttukları kağıt para değeri kadar borçlu olduğunu söylemektedir. Bir başka ifade ile basılan paralar Merkez Bankaları bilançolarının borç (pasif) hanesinde yer alır.

3-) Ödeme Jetonları (Payment Tokens): Ödeme jetonları daha önce de açıklandığı gibi KAk adını verdiğimiz kripto varlıklar ile tamamen aynı işleve sahiptirler, sadece teknik olarak oluşturulma süreçleri ile piyasaya sürülme şekilleri arasında ince bir fark vardır. Bu durum, Inter takımı ile Milan takımının maçlarını yaptıkları stada farklı isimleri vermelerine benzer bir durumdur (aynı stada Milan takımı Guseppe Meaza; Inter takımı ise San Siro adını vermektedir). Teknik bir nedenden dolayı aynı yapıyı ifade eden iki ismin kullanılması gibi, aynı işleve sahip iki kripto varlık için farklı isimler kullanılmaktadır. Ödeme jetonları, (salt kendi blokzincir ağında) akıllı sözleşmeler yolu ile belli işlemlerin yapılmasına imkân veren bu ağlar içerisinde aslında ödeme aracı işlevine sahip kripto varlıklardır. Bir başka ifade ile etherium ağının KAk'ı (ether) ile Bitcoin ağında ya da Ripley ağında işlem yapılamaz, akıllı sözleşme kurulamaz. Söz konusu ödeme jetonlarına paranın işlevleri gözüyle bakıldığında paranın yukarıda sayılan tasarruf (belli bir varlığı saklama) ve kıymet takdiri (işlemler arası değişmez hesap birimi olma) özelliklerini kesinlikle taşıdıkları görülmektedir. Çünkü blokzincir ağında çıkarılmış hemen hemen tüm ödeme jetonlarının USD cinsinden karşılığı da otomatik olarak belirmektedir[335]. Bu manada matematiksel bir işlemle dönüşüm yapılmakta ve bunlar kullanılarak USD cinsinden söz konusu blokzincir ağındaki ödemelere ilişkin değer takdiri yapılabilmektedir. Değişim aracı olma özelliği ise, sadece blokzincir ağında kalmakta ancak serbest piyasada blokzincir dışında devletlerin resmi paralarına çevrilme imkânı olması nedeni ile de bu kısıtlılığı esnemektedir[336]. AB Merkez Bankasının 2012

[335] Söz konusu kripto varlıkların USD karşılıklarına ilişkin detaylı bilgi için bkz.: https://www.investing.com/crypto/currencies, Erişim Tarihi: 05.09.2023.

[336] **Kakushadze, Z./ Russo, R.P.:** Blockchain: Data Malls, Coin Economies, and Keyless Payments, The Journal of Alternative Investments 2018, V. 21, I. 1, 8-16, p. 11; **Rohnby, H./Snyers, A.** : Cryptocurrencies and Blokchain Implications for Financial Crime, Money Laundering and Tax Evasion, EU Parliament 2018, p. 23-24.

tarihli raporunda, bu varlıkların girişimciler tarafından geliştirildiği ve ancak sınırlı sanal ortamlarda bu ortamların üyeleri tarafından kabul edildiğine de vurgu yapılmıştır[337]. Hiç kimse bu varlıklar ile ödemeye zorlanamayacağı, ödemede alıcı taraf bu varlıkları kabule de zorlanamaz. Bu nedenle ödeme aracı olma özelliği doktrinde de bizim görüşümüze paralel olarak sınırlı bir biçimde kabul edilmektedir[338]. Resmi para teorisi perspektifinden analiz yapılırken; para özelliği göstermeleri nedeni ile daha derin bir değerlendirmeye ihtiyaç duyulduğu düşüncesindeyiz. Bu kapsamda; TCMB'nin görevlerine odaklanmak gerekecektir.1211 Sayılı Kanun m. 4/1-b ile Türk Parasının değerini korumak ve m. 4/2-e ile de döviz ve altın rezervlerini yönetmek TCMB'nin görevleri arasında sayılmaktadır. Ayrıca m. 36/a ile TCMB tarafından sürülen banknotların ödeme gücü sınırsız olup; bu paraların tedavüle sürülmesi mecburidir. Dünyadaki tüm merkez bankalarının da görevleri benzerdir. Ancak; TCMB'nin en önemli özelliği, banknot ihraç etme izni olan tek kuruluş olmasıdır (m. 4/2-a). Bu çerçevede; kripto varlıkların arkasında TCMB olmadığı gibi, bir ülke ya da resmi bir kuruluş da bulunmamaktadır. Bu varlıklara ilişkin bir taahhüt de yoktur. Stable coinlere ilişkin verilen taahhütlerin ise nasıl gerçekleşeceğine dair sistematik bir plan olmadığı gibi bunların garantisinin ancak stable coinlerin bağlandığı yerel para birimleri varsa; bu resmi para birimlerine sahip devletlerce ya da piyasaya süren kuruluşun kasasında emisyon miktarı kadar emtia ya da döviz bulunduğunda verilebileceği tarafımızca düşünülmektedir. Bu nedenle de resmi para olarak kabul edilmeleri tarafımızca mümkün görülmemektedir.

[337] Avrupa Merkez Bankası Sanal Para Değerlendirme Raporu (Euroepan Central Bank Virtual Currency Schemes), p. 12 https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/virtualcurrencyschemes201210en.pdf, Erişim Tarihi: 05.09.2023

[338] **Özdemir**, s. 180; **Yılmaz**, s. 41.

Bu aşamada karşımıza, ödeme jetonlarının döviz olarak değerlendirilip değerlendirilemeyeceği sorusu da gelebilmektedir. Finans ve muhasebe perspektifinden ödeme jetonları ve KAk'ların döviz şeklinde değerlendirilmesi gerektiği savunulmuştur[339]. Döviz kelimesinin resmi tanımı araştırıldığında 1989 Tarihli Türk Parasının Korunması Hakkındaki 89/14391 sayılı karar m. 2/h'de geçen döviz kavramına ilişkin tanım ve m. 4 bir arada değerlendirildiğinde, döviz kavramının yabancı resmi para olduğu sonucuna varılabilmektedir. Bu nedenle, ödeme jetonlarının resmi olarak döviz biçiminde kabul edilmesi de tarafımızca mümkün görülmemektedir.

B. Kripto Varlıkların Emtia Olarak Değerlendirilmesi

Kripto varlıkların ortaya çıkış süreci yukarıda çok detaylı bir biçimde açıklanmış idi[340]. Bu süreçlerde özellikle nodelar (ağ üyeleri) içerisinde yer alan madenci pozisyonundaki kişilerin harcadıkları enerji kaynak ve çabaları ile kripto varlıkların ortaya çıkması nedeni ile doktrinde bu varlıkların emtia olduğuna dair fikirler ortaya atılmıştır. Bununla birlikte kripto varlıkların çoğu tıpkı emtialar gibi teorik olarak sınırlı miktardadır (Bitcoin örnek olarak sınırlı sayıdadır, ne kadar bitcoinin piyasaya sürüleceği veya ortaya çıkacağı bilinmektedir)[341]. Bu görüş özellikle kripto varlıkların muhasebeleştirilmesi kapsamında çok ciddi bir kolaylık sağlaması nedeni ile (fiyat

---

[339] **Dizkırıcı, A. S./ Gökgöz, A.**: Kripto Para Birimleri ve Türkiye'de Bitcoin Muhasebesi,Muhasebe Finans ve Denetim Çalışmaları Dergisi 2018, C. 4, S. 2, 92-105, s. 100; **Karaoğlan, S./ Tayfun, A./ Bilgin, O.**: Türkiye'de Kripto Para Farkındalığı ve Kripto Para Kabul Eden İşletmelerin Motivasyonları, İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi 2018, C. 6, S. 2, 15-28, s. 21.

[340] Detaylı bilgi için bkz.: Birinci Bölüm-III-3- "Blokzincir İşleyişi ve Gerçekleştirilen Faaliyetler".

[341] **Westermann, B.**:Kryptowährung als Alternative zu herkömmlichem Geld–Aus ökologischer Sicht, Doctoral Dissertation Hochschule Rhein-Waal 2022, s. 52; **Orkun**, s. 133; **Bayzan, Y.E.**: Hukuki Açıdan Kripto Varlıklar, Yayımlanmamış Doktora Tezi İstanbul Universitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü 2022, s. 38.

hareketlerinden dolayı oluşan kar ya da zararın finansal tablolarda gösterilmesi, şirketlere ilişkin olarak ortaya çıkan yatırım sınırlarının denetlenmesi vb.) oldukça destek görmüştür. Bu görüşü destekleyen araştırmacılar, tıpkı emtialar gibi kripto varlıkların da kendilerine ait borsaları olduğu ve bu borsalarda emtialarınkine benzer biçimde alınıp satıldığı ve değiş tokuş edildiğini de belirtmişlerdir[342]. Finans perspektifinden ise sürekli fiyat hareketlerinden kaynaklanan risklerin sayısallaştırılması ve modellemesi kapsamında aynı statüde değerlendirilmektedirler[343]. Bu noktada, her ne kadar yol gösterici olsa da finans ve muhasebe literatüründen uzaklaşarak; emtianın özelliklerini hukuk perspektifinden kısaca sunarak daha sonra her bir kripto varlık özelinde değerlendirme yapmayı yerinde görmekteyiz.

Emtialar ticarete konu olan altın gümüş bakır gibi değerli madenlerin yanısıra, önemli bir ticari değer ifade eden pamuk, mısır gibi tarım ürünlerine verilen genel addır. Emtiaları emtia yapan en önemli özellikleri bunların birer hammadde grubu olmasıdır. Bir başka ifade ile bu varlıklar belli bir teknik süreçten geçerek ya da işlenerek kullanılabilir ya da faydalanabilir bir hale gelmektedirler[344] .

---

[342] **Sabuncu, B.**: Kripto Varlık İşlemlerinin Muhasebeleştirilmesi, Journal of Academic Value Studies 2022, C. 8, S. 3, 220-230, s. 226; **Orkun**, s. 134; **Mesiter, L./ Spüler H.G.**: Eigenschaften der Kryptowährung Bitcoin, Digma 2018, V. 1, 6-12, s. 8.

[343] **Dyhrberg, A. H.**: Bitcoin, Gold and The Dollar–A GARCH Volatility Analysis, Finance Research Letters 2016, V. 16, 85-92, p. 89-90; **Yu, J./ Shang, Y./ Li, X.**: Dependence and Risk Spillover among Hedging Assets: Evidence from Bitcoin, Gold, and USD, Discrete Dynamics in Nature and Society 2021, Special Issue, 1-20, p. 3.

[344] **Küçükaksoy, İ.**: Emtia Fiyatlarının Belirleyicileri: Altın Ve Petrol Fiyatları Üzerine Bir İnceleme, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü 2021, s. 6.

Emtiaların üç temel özelliği bulunmaktadır. Bunlar sırası ile standartlaştırılabilmek (18 ayar dendiği anda herkesin aklında aynı altının aynı özelliği gelmektedir), mislî niteliğe sahip olmak ve fiziken taşınabilirliktir[345].

ICO'lara konu olan kripto varlıklar bakımından, emtiaların standart ve misli olma özelliklerini tam olarak taşıdıklarını söylemek mümkündür. Bununla beraber taşınabilirlik kapsamında, kripto varlıkların gayri maddi nitelikte olduklarının altını çizmeyi yerinde görmekteyiz. Ancak bu ürünler soğuk cüzdanlara aktarılarak taşınabilir nitelik de kazanmaktadırlar. Tüm buna rağmen kripto varlıklar herhangi bir hammade özelliğine sahip değildirler, sanal ya da gerçek olarak işlenemezler, kendilerinden yeni ve somut bir ürün ortaya çıkamaz. Tarafımızca bu ürünlerin emtia olarak da değerlendirilemeyeceği düşünülmektedir.

Tekrar kripto varlıkların alınıp satılma mekanizmasına ve buradan elde edilen gelirin muhasebeleştirilmesi ve değerlendirilmesine göz attığımızda, söz konusu işlemlerin emtia piyasasına özellikle de değerli maden piyasasına benzerliği yadsınamaz bir gerçektir[346].

Günümüzde Türkiye'de herhangi bir sınırlama ya da kısıtlama olmadan her türlü vergiden azade biçimde alınıp satılan bu varlıkların emtia statüsüne dâhil olmaları halinde hem alıcısına hem de satıcısına ciddi bir vergi yükü bindireceği gözden kaçırılmamalıdır[347].

---

[345] **Özdemir**, s. 180.

[346] **Kızıl, E.**: Türkiye'de Kripto Paranın Vergilendirilmesi Ve Muhasebeleştirilmesi, Mali Çözüm Dergisi/Financial Analysis 2018, C. 19, S. 155, 179-196, s. 185-186.

[347] **Orkun**, s. 127.

B. Kripto Varlıkların Eşya Olarak Değerlendirilmesi

Kripto varlıkların medeni hukuk perspektifinden hukuki niteliğine ilişkin değerlendirmelerden bir tanesi de bunların eşya niteliğine sahip olup olmaması üstünedir. Eşya kavramının iktisadi önemi ve hukuk düzenleri içerisinde eşya kavramının ayrıksı bir yeri olması nedeni ile neyin eşya olduğu ve neyin eşya olmadığı, farklı hukuk düzenlerinde farklı ifade edilmiştir[348]. Bu da eşya kavramını statik bir analizden çıkararak çok daha dinamik bir çerçeveye sokmaktadır. Fransız Medeni Kanunu (Code Civil m. 529) her türlü ekonomik değer taşıyan şeyi eşya statüsünde görmekte iken Alman hukuk düzeni (BGB m.90) sadece cismani varlıklara eşya statüsü vermektedir[349]. Avusturya hukuku da Fransız hukuku gibi cismani olamayan varlıkların eşya statüsünde olmasını kabul etmektedir (ABGB m.285, m.353, m.448)[350].

Türk hukuk düzeni içerisinde bir eşya kavramı tanımı bulunmamaktadır. Bu doktrine bırakılmıştır. İsviçre Medeni Kanunun'da da bir eşya tanımlaması yapılmamıştır. Türk ve İsviçre öğretilerine bakıldığında, eşya kavramı tanımı yapılırken belli unsurlara odaklanılmıştır. Biz de çalışmamızda bir tanım vermek yerine bu özelliklere odaklanacağız[351]. Bu kapsamda; eşya hukukuna ilişkin yapılan çalışmalarda, Türk hukuk düzeni içerisinde bir varlığa eşya denilebilmesi için onun şu dört özelliği

---

[348] **Demirbaş**, s. 60; **Yılmaz**, s. 45; **Doğancı**, s. 12; **Özdemir, G.**: Kripto Paraların Eşya Niteliği, Süleyman Demirel Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 2020, C. 11, S. 1, 289-306, s. 299.

[349] **Özdemir**, Kripto Paraların Eşya Niteliği, s. 299; **Demirbaş**, s. 60.

[350] **Doğancı**, s. 412; **Dursun, S.A.** : Eşya Kavramı, On İki Levha Yayınları İstanbul 2012, s. 15-16.

[351] Eşya hukukuna ilişkin Klasik Şahısçı ve Birleştirici Görüşleri çalışmamızın kapsamını ve sınırlarını çok aşmamak açısından detaylı bir biçimde açıklamayarak, sadece varlıklarına ilişkin bir bilgiyi burada vermeyi yerinde görüyoruz.

taşıması gerektiği söylenmiştir: Sınırları belli olmak; üzerinde hâkimiyet kurulabilmesi olanağına sahip olmak; kişi dışında olmak ve cismani niteliğe sahip olmak[352].

1-) Sınırları Belli Olma: Burada sınırlandırılmış olma ile kastedilen sadece doğal sınırlandırmalar değil, ayrıca yapay olarak insan eliyle olan sınırlandırmalardır da. Bu sınırlandırmanın işlevsel bir niteliği olması da gerekmektedir. İşlevsellikten anlaşılması gereken, bir örnek ile şu şekilde somutlaştırılabilir; gazların normal şartlarda belli sınırları yokken içine kondukları kabın sınırlarını alarak sınırlandırılma özelliğinin sağlamış olmasıdır. İşlevselliği sağlamanın yolu zaten fiziksel bütünlüğü elde etmekten geçmektedir. Bu nedenle bu özellik kendi yanında fiziksel bütünlüğü de gerektirmektedir[353]. Burada ifade edilen sınırlama ile ayrıca iktisadi niteliğe dair bir sınırlamanın da olduğu doktrinde savunulmuştur. İktisadi sınırlama ile kastedilenin ise, bir iktisadi ihtiyaca cevap verebilecek kapasitede olma olduğu ifade edilmiştir[354].

2-)Üzerinde Hâkimiyet Kurulması Olanağının Olması: Türk hukuk sistemi dâhilinde bir nesnenin ya da varlığın üstünde hâkimiyet kurulamıyorsa, bu nesnenin ya da varlığın eşya niteliğini haiz olması mümkün değildir[355]. Yukarıda anlatılan hukuki hâkimiyetin aynı zamanda fiili bir yönü de olmak zorundadır. Bir başka ifade ile o şeyin bir hakkın konusu olabilmesi ve bu hakkın herkese karşı da ileri sürülebilmesi gerekir[356]. Burada vurgulanması gereken bir başka önemli nokta da söz konusu şartın üzerinde hâkimiyet

[352] **Oğuzman, K./ Seliçi, Ö./ Oktay-Özdemir, S.**: Eşya Hukuku, 18. Bası Filiz Kitabevi İstanbul 2018, s. 5; **Demirbaş**, s. 61; **Yılmaz**, s. 45.

[353] **Demirbaş**, s. 60; **Doğancı**, s. 413.

[354] **Yılmaz**, s. 50; **Tekelioğlu N.**; Eşya Kavramını Yeniden Düşünmek: NFT'lerin Eşya Niteliği ve Eşya Hukuku Bakımından Geleceği Üzerine Bir İnceleme, SÜHFD 2022, C. 30, S. 3, 1301-1329, s. 1305.

[355] **Demirbaş,** s. 61.

[356] **Doğancı**, s. 416.

kurulma şartı değil de hâkimiyet kurulmaya uygun olma şartıdır. Diğer bir deyişle üstünde hâkimiyet kurulmamış olsa bile hâkimiyet kurulma imkânı varsa, eşya niteliğini haiz olmak için bu şartın sağlandığı kabul edilebilmektedir[357].

3-) Kişi Dışı Olma: Kişi dışı olma şartı ile ifade edilen kişi, sadece insanın fiziksel olarak bedeni değil, hayatta olan bir insandır (bu kapsamda kadavra insani olarak kabul edilmemektedir, üstünde ticari işlem kurulabilmekte alınıp satılabilmektedir). Hayatta olan bir insanın vücut parçaları da insani olarak kabul edilirler bu nedenle organlar da dâhil olmak üzere vücut parçaları eşya niteliğine sahip değildir[358]. İnsana yapışık olarak vücudunda işlevsel bir nitelik kazanan dışardan tedavi amacı ile eklenen kısımlar da bu insanilik niteliğine sahip olduklarından kişi dışı olarak değerlendirilmezler (takma göz, eklemlere takılan platin detsekler, kalp pilleri, stantler vb..). Ancak insan vücudundan ayrılabilen yapay parçalar ise eşya niteliğine sahip olarak kabul edilirler (protez bacak, takma diş, duymayı sağlayan coacroh cihazı vb..)[359].

4-) Cismani Niteliğe Sahip Olmak: Daha önce de vurgulandığı üzere; Türk ve İsviçre hukuk düzeni genel geçer kural olarak cismaniliği, maddi varlığa sahip olma şeklinde anlamaktadır. Maddi varlık ile anlatılmak istenen; duyu organları ile hissedilebilme kapasitesine sahip olmaktır. Ayrıca maddi varlık olarak söz konusu nesnenin boşlukta bir yer kaplaması gerektiği savunulmaktadır. Burada şu unutulmamalıdır, boşlukta yer kaplamak eşyanın sahip olması gereken niteliklerden sadece birisidir[360]. Cismani niteliğe sahip olunması hakkında bize yol gösterici en önemli kaynak; TMK m. 762 olmaktadır. Maddenin sözüne bakıldığında (aynı ifade İsviçre Borçlar Kanunu m. 713'de de

[357] **Demirbaş**, s. 64; **Çoşkun**, s. 151; **Tekelioğlu**, s. 1314.

[358] **Demirbaş**, s. 62.

[359] **Yılmaz**, s. 46.

[360] **Tekelioğlu**, s. 1308; **Orkun**, s. 130.

mevcuttur), niteliği itibariyle taşınabilir şeyler/ edinmeye elverişli olanlar/ taşınmaz mülkiyetinin kapsamına girmeyen doğal güçler taşınır mülkiyeti kapsamında sayılmıştır. Burada doğal güçler kavramı dikkat çekicidir. Buna ek olarak TMK m.704 ve m. 998 maddeleri ile de bağımsız ve sürekli haklar cismani bir nitelik taşımadıkları halde somut bir hakka bağlanarak eşya gibi kabul edilmişlerdir.

Her ne kadar Türk ve İsviçre hukukunda, genel kabul gören görüşe göre, cismanilik niteliği Alman hukukundaki gibi maddi varlık şeklinde anlaşılıyor olsa da; bir görüş bu dar anlaşılmanın esnetilmesi gereğini savunmaktadır[361]. Bu esnetilmenin temelini de, öncelikli olarak TMK m. 762'de getirilen doğal güçlere ilişkin hükmün ekonomik sebeplerine dayandırmışlardır. Bu görüşü savunanlar; buradaki esnetme ile aslında kanun koyucunun, iktisadi değer ifade eden ve bir şekilde üstünde hüküm kurulabilen her türlü soyut varlığın da cismanilik özelliği taşıyabileceğine, bunun ekonomik bir ihtiyaç olması halinde bu esnetmeyi amaçladığını ifade etmektedirler[362]. Buna ek olarak; eşyanın cismani niteliğe sahip olma zorunda olmadığına dair görüşler de mevcuttur. Hatta daha ileri giderek TMK'nın lafzında geçen maddi kavramının cismanilik olarak kabul edilmemesi gerektiği dahi savunulmaktadır[363]. Bize göre bu görüşlerde dikkat çeken unsur şu şekilde özetlenebilir; teknolojik gelişmeler sonucunda sadece maddi varlığa sahip olanlar değil, ekonomik bir değer ifade etmesi kaydıyla soyut niteliğe sahip olanlar da cismanilik unsuru altında görülebilmektedir. Bilişim teknolojisi alanında gelişmeler, somut dünya dışında artık soyut yaşanabilir bir dünya da inşa etmektedir. Buralarda insanlar yatırım yapmakta, yaşamakta ve sosyal ilişkiler kurmakta hatta sanal araziler alabilmekte, bunları birbirlerine satabilmektedirler. Bir başka ifade ile artık

[361] **Doğancı**, s. 418; **Tekelioğlu**, s. 1308.

[362] **Doğancı**, s. 419; **Tekelioğlu**, s. 1309.

[363] **Doğancı**, s. 420.

yaşam üç boyutlu değildir. Bunun içerisine sanallığın cismani bir değer olarak katıldığı dördüncü bir boyut da mevcuttur. Biz de bu gelişmeler ve açıkladığımız nedenlerle eşyanın cismanilik niteliğinin ekonomik sebepler ve güncel teknoloji ışığında TMK m. 762. maddenin lafzında geçen istisnalar eşliğinde esnetilebileceğini düşünüyoruz.

Yukarıda sayılan açıklamalar ışığında ICO süreçlerinde üretilen ve arz edilen kripto varlıkların nitelikleri değerlendirildiğinde ilginç bazı sonuçlar karşımıza çıkmaktadır. Öncelikle bu varlıkların kişilik dışı olması konusunda hiçbir şüphe yoktur. İkinci olarak bu varlıklar üstünde hukuki bir hâkimiyet kurulup kurulamayacağı tartışılmalıdır. Ayrıca, elektronik kayıtlar kendileri üstünde hâkimiyet kurulmasına izin vermektedir[364]. Kripto varlık özelinde hem cüzdanlar hem de özel anahtar, sadece hakkı saklamakla kalmamakta ayrıca elektronik kayıtları da açık şekilde tutmaktadır. Kişiler bu kayıtlar üstünde her türlü işlemi rahatlıkla yerine getirebilmektedirler. Bu nedenle üstlerinde hâkimiyet kurulması teknik olarak mümkündür. Cismanilik ve sınırlara sahip olunması konusunda ise yukarıda açıkladığımız cismaniliğin geniş anlamda yorumlanması sureti ile ICO-Kripto Varlıkların eşya olarak kabul edileceğini düşünmekteyiz[365].

[364] **Çetin, M.**: Sermaye Piyasası Hukuku Bakımından Kripto Varlıklar, On İki Levha Yayınları 2023, s. 165; Karşı yönde görüş için bkz. : **Çoşkun**, s. 111.

[365] Aynı yöndeki görüşler için bkz: **Eckert, M.**: Digitale Daten Als Wirtschaftsgut: Digitale Daten Als Sache, Schweizerische Juristen-Zeitung 2016, V. 10, 245-249, s. 247; **Doğancı**, s. 421.

2. Kripto Varlıkların Sermaye Piyasası Hukuku Kapsamında Değerlendirilmesi

Kripto varlıklar SPAr açısındanda değerlendirilmiştir. SPAr' 6362 sayılı Sermaye Piyasası Kanunu'nun 3/ş maddesinde tanımlanmıştır[366]. Bununla birlikte söz konusu araçlar, ihraç edilebilen; halka arza konu olabilen ve ikincil piyasalarda da işlem görebilen yatırım araçlarıdır[367]. Düzenlemede bu araçlar dört temel gruba ayrılmıştır; bunlar menkul kıymetler/ türev araçlar/ yatırım sözleşmeleri/ SPK tarafından bu kapsamda olduğu kararı verilen diğer SPAr'dır[368]. Çalışmamız kapsamında bu araçlardan menkul kıymetlere odaklanılacak, kripto varlıkların çok açık biçimde türev ve yatırım sözleşmeleri olmaması nedeni ile son iki araç değerlendirilmeye alınmayacaktır.

A. Kripto Varlıkların Menkul Kıymet Olarak Değerlendirilmesi

a. Menkul Kıymetlerin Özellikleri

Menkul kıymet kavramı Türk hukuk düzeni içerisinde SPKan madde 3/1-o'da düzenlenmiştir. Söz konusu hükümde menkul kıymet kavramı tanımlanmamış, ancak nelerin menkul kıymet olduğu ve olmadığı iki bent halinde sayılmıştır. Buna göre menkul kıymetler; paylar, pay benzeri diğer kıymetler ile söz konusu paylara ilişkin depo sertifikalarını, borçlanma araçları veya menkul kıymetleştirilmiş varlık ve gelirlere dayalı borçlanma araçları ile söz konusu kıymetlere ilişkin depo sertifikalarını ifade etmektedir. Ayrıca para, çek, bono ve poliçelerin de menkul kıymet olmadığı vurgulanmıştır.

---

[366]SPKan madde 3-ş:"*Menkul kıymetler ve türev araçlar ile yatırım sözleşmeleri de dâhil olmak üzere Kurulca bu kapsamda olduğu belirlenen diğer sermaye piyasası araçlarıdır* ".

[367] **Demirbaş**, s. 147.

[368] **Hazar, A./ Babuşca, Ş./ Balcı, S./ Ersoy, E./ Kadıoğlu, E./ Yenice, S./ Çevik, Y.E./ Köksal, M.O./ Kuzu, D.A./ Öcal, N./ Özbay, E.**: Sermaye Piyasası Araçları: Teori, İşleyiş ve Uygulama Örnekleri, Akademi Araştırma Planlama Akademi Yayınları Ankara 2021, s. 7-11.

6362 sayılı SPKan'un aksine 2499 sayılı mülga Sermaye Piyasası Kanunu m. 3/b'de menkul kıymetler tanımlanmıştı. Bu tanım bugün hala kullanılmaktadır[369]. İlgili düzenlemede menkul kıymetler; ortaklık veya alacaklılık hakkı sağlayan, belli bir meblağı temsil eden, yatırım aracı olarak kullanılan, dönemsel gelir getiren, misli nitelikte, seri halinde çıkarılan, ibareleri aynı olan ve şartları Kurulca belirlenen kıymetli evrak olarak tanımlanmıştı. Mülga kanundaki tanımdan hareketle menkul kıymetlerin unsurları şu şekilde sayılabilir: Ortaklık veya alacak hakkı sağlama/ belli bir parasal değeri temsil etme/ yatırım aracı olarak kullanılabilme/ belli bir dönemsel getiriye sahip olma/ misli nitelikte olma/ seri halde çıkarılma/ aynı ibareye sahip olmadır. Analizlerimizde bu özelliklerden faydalanılacaktır.

Menkul kıymetlerin bu araçları elinde bulunduranlara bir ortaklık hakkı veya alacak hakkı sağlaması gerekmektedir. Ortaklık ile kastedilen, söz konusu menkul kıymetin sahibinin, bu kıymeti çıkaran tüzel kişilik üstünde ortaklık hakkına sahip olmasıdır. Alacak hakkı ise; tekrar bu menkul kıymetin sahibi ile söz konusu menkul kıymeti çıkaran tüzel kişilik arasında borçlu ve alacaklı ilişkisinin kurulmasına işaret etmektedir[370].

Menkul kıymetlerin doktrinde tanımlanmış ikinci niteliği ise belli bir parasal meblağı temsil etmeleridir. Paylar ile tahviller her ne kadar piyasada farklı fiyatlarla alınıp satılsalar da; onların temsil ettiği değer ortaklık hakkı veren paylar için üstünde yazılı itibari değeri, borçlanma aracı niteliğindeki tahvil için ise borçlanılan bedeldir[371].

---

[369] **Demirbaş**, s. 148; **Yılmaz**, s. 64; ; **Karacan E.E. / Karaca A.İ**: Sermaye Piyasası Araçları, Legal Yayınları İstanbul 2022, s. 85; **Adıgüzel, B.**: Sermaye Piyasası Hukuku, Adalet Yayınları 4. Baskı Ankara 2021, s. 186.

[370] **Hazar (ve diğerleri)**, s. 98-99.

[371] **Demirbaş**, s. 149; **Yılmaz**, s. 65.

Menkul kıymetlerin bir başka özelliği de yatırım araçları olarak kullanılabilmeleridir. Yatırım aracından kastedilen, kişilerin birikimlerinin zamanla değer kaybına uğraması riskini azaltmak ya da birikimlerinin güncel değerini artırmak için yatırım yaptıkları finansal araçlardır[372]. Menkul kıymetler de arz talep dengesi dâhilinde oluşan fiyatlama mekanizmaları ile kendisine göre alınan pozisyona bağlı olarak (uzun/ kısa pozisyon) yatırımcısına gelir elde etme imkânı sunabilmektedir.

Menkul kıymetler, gerek borçlanma araçları ve benzerleri statüsünde olsun gerekse pay ve bunlara dayalı olarak çıkarılan diğer finansal ürünler statüsünde olsun; belli bir dönemsel getiri elde etmek maksadı ile elde tutulurlar. Bu dönemsel getiriyi sağlayamayacak olan bir ürünün menkul kıymet olarak kabul edilmesi oldukça zordur. Burada dönemsel kavramı ile ifade edilen faiz ödemesi dönemleri gibi belirli bir dönem değil; herhangi bir zaman aralığında ortaya çıkan getiridir. Bu getiri, pay sahipleri açısından ise kar payı dağıtımı şeklinde de olabilir[373].

Menkul kıymetlerin bir başka ortak özelliği de misli nitelikte çıkarılabiliyor olmalarıdır. Misli nitelik bir eşya hukuku kavramı olup, söz konusu eşyanın kendine has özellikleri ile değil de; içinde dâhil olduğu grubun özellikleri ile nitelendirilmesini ifade eder[374]. Bunun hukuki anlamda pratik önemi aynı gruptaki bir eşyanın diğer eşyanın yerini alabilmesidir. Menkul kıymet özelindeki tahlili ise; ihraç edilmiş bir menkul kıymetin aynı gruptaki bir başka menkul kıymet ile değiştirilebilmesidir. Menkul kıymet aynı ihraççı tarafından arz edildiğinde; aynı düzenlemelere tabii olan birden çok menkul kıymeti aynı nitelikte çıkarır. Bu da her birinin aynı hukuki hakları temsil etmesi

[372] **Güçlütürk**, s. 313; **Demirbaş**, s. 148; **Yılmaz**, s. 59; **Hazar (ve diğerleri)**, s. 13.

[373] **Yılmaz**, s. 59; **Demirbaş**, s. 150; **Karacan ve Karacan,** s. 45-46.

[374] **Ünal, O. K.** :Varlığa Dayalı Menkul Kıymetler Securization, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 2004, C. 8, S. 2, 1-14, s. 2-3.

sonucunu beraberinde getirmektedir. İhraççısı, vadesi ve bedeli aynı olan tahvillerin misli nitelik taşıdığı söylenebilir. Buna göre aynı ihraççcı tarafından farklı tarihlerde arz edilen tahviller, misli nitelik taşımamaktadır[375].

Menkul kıymetler özellikle de SPAr çok sayıda çıkarılır; bu da ihraç ve sermayeyi tabana yayma mantığına uygundur. Fon ihtiyacının giderilmesi amacı ile çok sayıda yatırımcıya ulaşma fikri burada önem kazanmaktadır[376].

b. Pay ve Borçlanma Araçları

SPKan pay ve borçlanma araçlarını menkul kıymet olarak kabul etmektedir. TTK m. 484 vd. maddelerde pay senedi tanımlanmamış, ancak niteliklerine yer verilmiştir. Anonim şirketlerde hak ve yükümlülükler paya bağlıdır, hamiline veya nama yazılı olarak çıkarılabilen pay senetlerinin itibari değerleri de en az 1 kuruş olması gerekliliği hüküm altına alınmıştır. Paylar, finansal perspektiften sermayeye olan katılımı da ifade etmektedir.

SPKan açısından menkul kıymet kavramına pay perspektifinden yaklaşmak, bu kavramı somutlaştırmak açısından da oldukça önemlidir. SPKan 3/o maddesinde "*Paylar, pay benzeri diğer menkul kıymetler ile söz konusu paylara ilişkin depo sertifikaları; Borçlanma araçları ve bunlara ilişkin depo sertifikaları"* menkul kıymet olarak kabul edilmektedir. Sermaye Piyasası Kurulunun çıkardığı VII-128-1 sayılı Tebliğ'in (22/6/2013 tarih ve 28685 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Pay Tebliği) 4/1-p maddesi pay kavramını "*ortaklığın sermayesini temsil eden ve sahibine*

[375] **Yılmaz**, s. 61; **Demirbaş**, s. 150.

[376] **Demirbaş**, s. 150; **Yılmaz**, s. 61; **Hazar (ve diğerleri)**, s. 16.

ortaklık hakkı veren menkul kıymetler" biçiminde tanımlamıştır. Bu tanımdaki ortaklıktan kastedilen sermaye piyasasında işlem gören payları ihraç eden anonim şirkettir[377].

Pay benzeri menkul kıymetlerin varlığı ise SPKan m. 3/1-o bendinde adı geçen; VII-128-1 sayılı Tebliğin m. 4/1-r bendinde açıklanan kıymetlerdir. Bunlar sermayede pay temsil eden, sabit bir getiri taahhüt etmek zorunda olmayan ancak pay sahipliği haklarından bazılarını içeren ve SPKur tarafından bu nitelikleri onaylanan menkul kıymetlerdir. TTK m. 502 ve m. 503 de geçen adi intifa senetleri ve VII-128-1 sayılı Tebliğin 4/1-k maddesinde düzenlenen katılma intifa senetleri de birer menkul kıymettir[378].

Blokzincir açısından önemli bir nokta olması nedeni ile menkul kıymetlerin ve bu kapsamda SPAr'nın kaydileştirilmesinin açıklanması yerinde olacaktır. SPKan m. 13, yukarıda açıkladığımız SPAr hükmünde olan menkul kıymetlerin elektronik ortamda takip edilmesini düzenlemektedir. Bu kapsamda kurulan Merkezi Kayıt Kuruluşu (MKK); payların hak sahipleri, aracı kuruluşlar adına izlenmesi görevini haiz tüzel kişiliğe sahip bir kuruluştur[379]. İlgili paylara ilişkin her türlü bilgi MKK nezdinde kayıt altında tutularak takip edilir.

---

[377] **Demirbaş**, s.152.

[378] **Karacan/ Karacan**, s. 57; **Pulaşlı, H.**: 6102 Sayılı Türk Ticaret Kanununa Göre Şirketler Hukuku Şerhi, C. 2, Adalet Yayınları Ankara 2014, s. 45-46; **Özer, I.**: Katılma İntifa Senedi Sahipleri Özel Kurulu, Başkent Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 2015, C. 1, S. 1, s. 374.

[379]SPKan madde 3-p**:** "*Sermaye piyasası araçlarının kaydileştirilmesine ilişkin işlemleri gerçekleştirmek, kaydileştirilen bu araçları ve bunlara bağlı hakları, elektronik ortamda, üyeler ve hak sahipleri itibarıyla kayden izlemek, merkezî saklamasını yapmak ve Kurul tarafından sermaye piyasası mevzuatı çerçevesinde verilen diğer görevleri yerine getirmek üzere kurulmuş bulunan özel hukuk tüzel kişiliğini haiz Merkezî Kayıt Kuruluşu Anonim Şirketini*" ...

SPKan kapsamında hem bir menkul kıymet hem de SPAr olarak kabul edilen bir diğer varlık da borçlanma araçlarıdır. Söz konusu araçlar SPKan'a bağlı olarak SPKur tarafından çıkarılmış VII-128-8 sayılı Tebliğ ile düzenlenmiştir. İlgili Tebliğin 3/c maddesinde borçlanma araçları; ihraç edenin borçlu sıfatını kazandığı, tahvil, paya dönüştürülebilir tahvil, finansman bonosu, kıymetli evrak bonosu ve SPKur tarafından borçlanma aracı kabul edilen diğer SPAr olarak tanımlanmıştır. İlgili ürünler, ihraç eden tarafa, borcu ödemek için belli bir vade tanımış ancak bu vade boyunca da faiz yükümlülüğü getirmiştir. Bonolar ise (kuponsuz tahviller de benzer şekilde) VII-128-8 sayılı Tebliğ m.14/1 hükmünce en başta iskontolu ihraç edilerek bir nevi faiz yükünü en başta yani ihraç esnasında borçlu tarafa yükler. Hem VII-128-1 hem de VII-128-8 sayılı Tebliğ düzenlemeleri katı şekil şartlarına sahiptirler. İhraççı tarafa izahname, sermaye tabanı belirleme, borçlanma tabanı ilan etme, ihraççı kuruluşun izin ve yetkilendirilmesi bu ağır ve maliyetli şekil şartlarından bazılarıdır. Tahviller (faiz ödemesi yükümlülüğü kupon adı altında farklı vadelere yayılmış sermaye piyasası borçlanma aracı), özel sektör, kamu kuruluşları, devletler ve uluslararası kuruluşlarca ihraç edilmekte iken, bonolar ise mahalli idareler, özelleştirme kapsamındaki KİT'ler ve anonim ortaklıklarca çıkarılabilirler[380]. Borçlanma araçları, ihracı tıpkı pay senetleri gibi VII-128-8 sayılı Tebliğ m. 8/1 uyarınca MKK nezdinde elektronik olarak izlenir.

Bir başka menkul kıymet hükmünde SPAr ise VII-128-4 sayılı Tebliğde düzenlenen depo sertifikalarıdır. Söz konusu menkul kıymet; VII-128-4 Tebliğ m. 4/1-b'de "*Saklama kuruluşlarında saklanan yabancı sermaye piyasası araçlarını temsilen depocu kuruluş tarafından ihraç edilen ve sahibine bu araçların verdiği hakları aynen sağlayan, bunlara özdeş, nominal değeri Türk Lirası olarak veya T.C. Merkez Bankasınca günlük alım satım kurları ilan edilen yabancı paralar cinsinden ifade edilen sermaye piyasası aracı*" şeklinde tanımlanmıştır. Özetle; bu finansal enstrüman, saklanan yabancı

[380] **Demirbaş**, s. 298.

SPAr'ı temsilen arz edilir ve sahibine bu araçların verdiği hakları yabancı para cinsinden verir. Depo sertifikaları sadece pay senedi üstüne değil borçlanma araçları üstüne de çıkarılabilmektedir.

c. ICO Süreçlerinde İhraç Edilen Kripto Varlıkların Borçlanma Aracı ve Pay Statülerinin Değerlendirilmesi

ICO'lar kapsamında arz edilen kripto varlıkların yukarıda detaylı analizi verilmiş olan bu SPAr gruplarına girip girmediği konusunda ise her bir kripto varlık özelinde değerlendirme yapılması yerinde olacaktır.

1-Harcama Jetonu (Payment Token): Harcama jetonları sadece bir değişim aracı olarak tasarlanmış, dış dünyada para benzeri bir işleve kendi blokzincir ağında sahip kripto varlıklardır. Her ne kadar bunların satışı ile arz eden kendine bir fon yaratsa da; söz konusu varlıkların hukuki nitelikleri hakkında tespit yapılmadan önce; bu varlıkların arka planında kendilerine bağlanmış bir teminatın mevzu bahis olmadığını vurgulayarak analize başlamak yerinde olacaktır. İlk planda harcama jetonlarının birer menkul kıymet olup olmadıkları değerlendirilmelidir. Menkul kıymetlerin yedi temel özelliği ortaklık veya alacak hakkı sağlama/ belli bir parasal değeri temsil etme/ yatırım aracı olarak kullanılabilme/ belli bir dönemsel getiri olma/ misli nitelik olma/ seri halde çıkarılma/ aynı ibareye sahip olma şeklindedir. Ödeme jetonları kripto-borsalarında işlem görmesi nedeni ile belli bir parasal değere sahiptir, ayrıca günümüzde hem fon oluştururken hem de cüzdanlarda (soğuk ve sıcak kripto cüzdanlarda) saklanırken yatırım aracı olma özelliğini otomatik olarak gösterir. Ödeme jetonlarının belli bir dönemsel getirileri kendiliğinden yoktur ancak bunlarda stake adı verilen işlemlerle para gibi vadeli olarak yatırılarak faiz getirisi sağlayabilirler[381]. Jetonlar misli niteliğe sahip gibi gözükseler de

[381] Kripto paraları sisteme kilitleyerek kazanç sağlamaya "stake etmek" ya da "staking" denir. Staking yöntemi, Proof-of-Stake (Hisse İspatı, PoS) konsensu algoritmasının uygulandığı ağlarda sıklıkla kullanılır.

her bir kripto varlık tekildir. Onun üzerinde sanki bir izleme aracı varmış gibi kime ne zaman hangi saatte transfer olduğu zincir ağlarından çözümlenebilir. Bu dijital veri saklama ve takip özelliğine rağmen, her bir ödeme jetonu kendisi gibi aynı isme sahip bir başka ödeme jetonunla aynı niteliğe sahiptir (iki yatırımcıda ayrı ayrı bulunan 1 ether, birbiri ile aynı özelliklere sahiptir). O nedenle misli ibarede olma seri halde çıkarılma ve aynı ibareye sahip olma özelliklerini de taşıdığı tarafımızca düşünülmektedir. Bütün bunlara rağmen ödeme jetonları yukarıdaki açıklamalarımızdan da anlaşılacağı üzere bir alacak hakkı sağlamamaktadır; kendisi salt bir değişim aracıdır Bu şartlar altında, SPAr'a ilişkin analizlere gerek kalmadan ödeme jetonlarının birer menkul kıymet olmadığı sonucuna varmaktayız[382].

2-Fayda Jetonları (Utility Tokens) : Yukarıda daha önce de vurgulandığı üzere; fayda jetonları, kendisini elinde bulundurana belli hizmetlerden ücretsiz, indirimli ya da öncelikli olarak faydalanma, belli ekstra aktivitelere katılma, belli faaliyetlere davet edilme gibi kişiselleştirilmiş bazı haklara sahip olma imkânı vermektedir. Fayda jetonları bir alacak hakkı sağlamaktadır ancak bu hak dönemsel bir getiriye bağlı bir hak değil belli bir hizmetten faydalanma hakkıdır, bu nedenle menkul kıymetlere ilişkin bu şartın sağlanmadığı görüşündeyiz. Bunun dışında tıpkı ödeme jetonları gibi kripto borsalarında işlem görmesi nedeni ile belli bir parasal değere sahiptir, hem fon oluştururken kullanılırlar hem de cüzdanlarda saklanırlar. Bu nedenle de alınıp satılabilirler yani bir

Ağ katılımcıları, belirli süre kripto paralarını cüzdanlarında tutma sözü vererek para kazanabilirler. Sisteme kilitlenen coin'ler, belirtilen süre boyunca transfer edilemez, başka bir işlemde kullanılamaz. Detaylı bilgi için bkz.: https://tr.cointelegraph.com/news/what-is-staking-is-staking-profitablei Erişim tarihi 04.05.2023.

[382] **Demirbaş**,s. 98; **Yılmaz**, s. 71; **Thiele, C. L./ Diehl, M./ Mayer, T./ Elsner, D./ Pecksen, G./ Brühl, V./ Michaelis, J.**: Kryptowährung Bitcoin: Währungswettbewerb oder Spekulationsobjekt: Welche Konsequenzen sind für das aktuelle Geldsystem zu erwarten?, IFO Schnelldienst Münschen 2017, C. 70, S. 22, 3-20, s. 7.

yatırım aracıdırlar ancak likiditeleri ödeme jetonları kadar güçlü değildir. Fayda jetonlarının belli bir dönemsel getirileri yoktur, bir başka ifade ile nakit akımı oluşturamazlar. Fayda jetonları blokzincir üstünde üretilmeleri nedeni ile; misli niteliğe sahip gibi gözükseler de tekildir. Ancak seri halde çıkarılırlarsa misli niteliğe de sahip olabilirler. Tıpkı ödeme jetonlarında olduğu gibi; üzerinde sanki bir izleme aracı varmış gibi kime ne zaman hangi saatte transfer olduğu blokzincir ağlarından çözümlenebilir. Ancak aynı amaç için tasarlanmış her bir fayda jetonu aynı niteliklere sahiptir. Her ne kadar misli olma ve seri halde çıkarılma özelliklerini taşıssalar da; dönemsel getiri sağlamamaları nedeni ile SPAr'a ilişkin analizlere gerek kalmadan fayda jetonlarının birer menkul kıymet olmadığı sonucuna varmaktayız[383].

3-Varlık Jetonları(Asset Token/ Security Tokens):

Varlık jetonları (VJ) daha önce de detaylandırıldığı gibi; hem ortaklık haklarından yararlanma imkânı veren, hem de borçlanma araçları gibi belli bir dönemsel getiri sunan niteliklere sahip olabilirler. Bir başka ifade ile dönemsel getiri (kardan pay alma ya da faiz getirisi gibi) bu varlıkların sahipleri tarafından ihraççıdan talep edilebilir. Bu nedenle VJ'lerin belli bir kısmı ilk şartı sağlamaktadırlar. Bu varlıklar para karşılığı ihraç edilmekte ve kripto varlık piyasalarında para karşılığı işlem görebilmektedirler; ayrıca başka bir KAk karşılığı da alınıp satılmaları mümkündür. Bu nedenlerden dolayı; belli bir parasal değeri temsil ettikleri tarafımızca düşünülmektedir. Tıpkı yukarıdaki iki kripto varlık gibi, kişinin beli bir dönemde getiri elde etmek ya da kendi malvarlığı değerini korumak amacı ile yapacağı bir yatırımın dayanağını rahatlıkla temsil edebilirler. Parasal değeri temsil ettikleri için alım satıma konu olabilirler. Bu varlıklar; borçlanma aracı niteliğinde çıkarıldığı gibi, pay sahipliği hakları temelli de çıkarılabilmektedir (Security Token Borçlandırıcı Jeton-BDJ/ Equity Token: Paysahipliği Jetonu-PSJ). Bu nedenle de

[383] Aynı yönde görüş için bkz., **Demirbaş**, s. 98; **Yılmaz**, s. 71.

sahibine bir alacak hakkı verdiğini kabul etmekteyiz[384]. Tarafımızca varlık temelli kripto varlıkların, ya da varlık jetonlarının menkul kıymet olarak kabul edilmeleri olasıdır ancak bu durum yukarıda açıklanmış iki farklı VJ için ayrı ayrı değerlendirilmelidir[385].

İlk olarak PSJ'lerin pay niteliğinde olup olmadığı tartışılmalıdır. Paya ilişkin bir tanım hem TTK m. 484 vd. maddelerde yoktur, hem de SPKan'a dâhil edilmemiştir. Ancak pay kavramı VII-128.1 sayılı Tebliğin 4/p maddesinde "*ortaklığın sermayesini temsil eden ve sahibine ortaklık hakkı veren menkul kıymettir*" şeklinde tanımlanmıştır. Buradaki ortaklık ifadesi sadece A.Ş'leri kapsamaktadır (VII-128.1 sayılı Tebliğ m. 4/o). Payların sunabileceği haklara ilişkin olarak doktrinde yapılan değerlendirmeler; sahiplerine mali, idari ve sosyal haklar sunabileceği yönündedir[386]. Bu jetonlar (PSJ'ler) sahiplerine kardan temettü alma, proje karından pay elde etme, hatta oy hakkı dahi içeren taahhütlere sahip olmaktadır. Bir başka ifade ile PSJ'lerin bir payı ikame etme yeteneği var gibi görünmektedir. Teknik bir bakış açısıyla bu mümkün gibi algılansa da; hem pratikte hem de hukuk düzeni içerisinde bunun mümkün olmadığını düşünmekteyiz. Şöyle ki; ilk olarak, payların ağaçta yetişmediği alelade bir şekilde ortaya çıkmayacağına dair MILMAN'a ait görüş tarafımızca da desteklenmektedir[387]. Bu sebeple belli bir hukuki süreci takip etmeyerek ortaya çıkan varlığın pay olarak nitelendirilemeyeceği düşüncesindeyiz. Bu kapsamda olmak üzere, payların doğuşu ve bunlara ilişkin olarak

[384] Aynı yönde görüş için bkz. **Demirbaş**, s. 193.

[385] Aksi yönde görüş için bkz. **Pfandl**, s. 54: Araştırmacının görüşü burada, sıkı şekil şartlarından dolayı (ICO ile piyasaya sürülen Kripto varlıkların resmi olarak standartlaştırılmamış olması ve ülke içerisinde kabul gören para birimi cinsinden kapital taşıma niteliğinden yoksun olması nedenlerinden dolayı) söz konusu Kripto varlıkların menkul kıymet olarak kabul edilmemesi yönündedir.

[386] **Adıgüzel,** s. 144.

[387] **Millman, D.**: The Company Share, Legal Regulation and Public Policy, Edward Elgar Cheltenham/UK 2018, p. 9.

takip edilmesi gereken süreçler TTK'da hüküm altına almıştır. TTK m. 486/1'e göre; paylar, kuruluşta, şirketin sermaye artırımında ise artırım kararının tescili ile doğar. Bir menkul kıymete pay diyebilmek için şirketin sermayesinin belli bir bölümünü temsil etmesi, bu hususun şirket esas sözleşmesinde yer alması ve esas sözleşmenin de tescili gerekmektedir. Yukarıda sayılı şartların hiçbirisini sağlamayan ve ICO süreçleri sonucunda ortaya çıkan PSJ'lerin, pay hükmünde olmayacağı tarafımızca savunulmaktadır. Bunun dışında TTK m. 486 de geçen MKK tarafından takip ve yazılı olarak çıkarma şartlarını da PSJ'ler sağlamamaktadır[388].

BDJ'ler için ise durum tarafımızca farklı değerlendirilmektedir. BDJ'lerin içerisindeki kodlarda, BDJ sahiplerine alacak hakkı veren, üreticisine ait bir irade beyanı olduğu konusunda bir tereddüt yoktur. BDJ'lerin bazıları geri alım taahhüdü ile çıkarılırlar ve aynı zamanda belli bir faiz ödemesi de içerirler. Bir başka ifade ile; BDJ'leri blokzincir üstünde üreterek satan taraf, alıcısında belli bir alacak hakkını genellikle de faiz gibi bir getiriye bağlayarak vermektedir. Yukarıda sayılı menkul kıymet özelliği nedeni ile de, her bir BDJ'yi ayrı bir karz sözleşmesi gibi değerlendirmeyi yerinde bulmuyoruz. Bununla beraber tarafımızca, blokzincir ağı üstünde akıllı sözleşmeler yolu ile karz sözleşmelerinin düzenlenebileceği de düşünülmektedir.

Konuya SPKan perspektifinden bakıldığında; borçlanma araç ihracı VII-128.8 sayılı Tebliğ'de çok katı şekil şartlarına bağlanmıştır. Bu şartlar arasında, ihraç tavanından (VII-128.8sayılı Tebliğ m.4/2), izahname'ye (VII-128.8 sayılıtebliğdeki atıf ile VI-5.1 numaralı tebliğ 5,7,10,11 vd maddeler); yetkili organlar tarafından alınması gereken kararlara ilişkin içsel süreçlerden (VII-128.8 numaralı tebliğ m. 5.1), MKK'ya bildirime (VII-128.8 numaralı tebliğ m. 6/4, 8/1 ve 8/2) kadar birçok detaylı ve maliyetli süreçler de bulunmaktadır. Bu detay düzenlemelerin arkasında, borçlanma araçlarına

[388] **Demirbaş**, s. 193.

yatırım yapan yatırımcının kredi riskini ve temerrüt riskini doğrudan üstlenmesi yatmaktadır. Bir borçlanma aracı olarak tahvilin faizini belirleyen değişkenler arasında, ihraççı kuruluşun mali olarak sağlamlık derecesi ile söz konusu borçlanma aracı ile gerçekleştirmeyi kararlaştırdığı yatırımdan beklentisi ve likidite durumu yer almaktadır. Tüm bunlara ait bilgiler ise hem izahname de hem de KAP süreçlerinde yatırımcıya sunulmaktadır. Bu şekilde yatırımcı ile girişimci arasında oluşacak asimetrik bilgi dengesizliği kaldırılmaya çalışılmıştır[389]. ICO'larda böylesi bir girişimci sınırlamasını sağlayan süreçler hukuki bir zemine oturtulmuş değildir. Buna ek olarak borçlanma araçların ihraç edebilecek kurumlar da kısıtlıdır (A.Ş.'şer, vakif ve dernekler, belediyeler vb..). Ayrıca borçlanma araçlarının MKK nezdinde takibi de mecburidir ki ICO süreçleri bunu sağlamamaktadır; ancak blokzincir teknolojisinin buna adapte edilmesi hiç de zor değildir.

Borçlanma araçlarının şekil şartlarına ilişkin şartları her ne kadar eski TTK m. 427 detaylı bir biçimde hüküm altına almış olsa da yeni TTK'da bu konuda bir hüküm ihdas edilmemiştir. Bizler bunu tahvile ilişkin bir şekil serbestisi olarak kabul ediyoruz. Ayrıca; SPKan ile VII-128.8 numaralı Borçlanma Araçları Tebliğinde de tahvillere ilişkin bir şekil şartı mevcut değildir. PSJ'den farklı olarak BDJ'lerin ortaya çıkmasında bir tescil şartı da bulunmamaktadır. Bu nedenle her ne kadar, ICO süreçleri sonucunda ortaya çıkan bir BDJ'ler SPKan ve ilgili tebliğler ışığında Borçlanma Araçlarına ilişkin ihraç süreçlerini izlemeselerde; bu süreçler takip edildiğinde kendilerinin menkul kıymet ve SPAr olarak kabul edilmesinin mümkün olduğunu düşünmekteyiz. Borçlanma aracı olarak ihraç edilmeleri talebi halinde tüm bu süreçleri SPKan kapsamında gerçekleştirmeleri gerekmektedir[390]. Bununla birlikte SPKan m. 3/t ve m. 3/u kapsamında

[389] **Adıgüzel**, s. 158; **Demirbaş**, s. 198.

[390] Aynı yönde görüş için bkz.: **Demirbaş**, s. 199; **Pfandl**, p. 85; **Çoşkun**, s. 115.

SPKur menkul kıymet tanıma yetkisi de verilmiştir. Söz konusu araçlar kapsamında bu yetki de kullanılabilir.

B. TÜRK HUKUK SİSTEMİNDE KİTLE FONLAMASI ve KRİPTO VARLIKLARIN İLK İHRACI İLİŞKİSİ

a. Giriş

Bir mikrofinansman yöntemi olarak kitle fonlaması (KF), kendisi gibi belirsiz sayıda yatırımcıya ulaşarak belli bir işletme amacını gerçekleştirmeyi hedefleyen ICO'dan çok da uzak bir kavram değildir. Doktrinde birçok çalışma (hem yerel hem de uluslararası düzeyde) bu iki fonlama yöntemini birbiri ile ilişkilendirerek değerlendirmiştir[391].

Günümüzde gelişen teknolojileri yakalayarak, bu teknolojileri iş modelleri ve finansman çerçevesinde kullanmak hem şirketler, hem de modern ekonomiler için oldukça önemlidir. Teknolojinin katma değer yaratma kapasitesini artıran bu yönü,

[391] **Arıcı/ Ovalı**, s. 89; **Vergili/ Şahin**, s. 544; **Cihangi**r, **Ç. K.**: Finansal Piyasalar için Yenilik Türkiye için Bir Fırsat: Kitlesel Fonlama (An Innovation for Financial Markets an Opportunity for Turkey: Crowdfunding), 5. Uluslararası Muhasebe ve Finans Araştırmaları Kongresi (ICAFR'18) İzmir 2018, 157-173, s. 163; **Yavuz, M. S./ Suyadal, M.** : Girişimciliğin Finansmanında Initial Coin Offering (ICO) Yöntemi ve Alternatif Finansman Yöntemleriyle Karşılaştırılması, Anadolu Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi 2020, C. 21, S. 3, 63-84, s. 76; **Fasolato, F./ Raggio, M.**: ICO or Crowdfunding? An Empirical Analysis of Fundraising Strategies, Masters Thesis Polıtecnıco Dı Mılano School of Industrial and Information Engineering Master of Science in Management Engineering 2019, p. 90; **Tönnissen, S./Teuteberg, F.** : Real Estate Crowdfunding mit ICOs–Erfolgsfaktoren und Handlungsempfehlungen, Zeitschrift für Immobilienökonomie 2020, V. 7, I. 1, 35-58, s. 44 ; **Arnold, T.**: Empirische und rechtliche Analyse von Initial Coin Offerings in Deutschland-Erfolgsfaktoren eines alternativen Finanzierungsweges für Startups, Dissertation/Magisterarbeit Universität Ulm Fakultät für Mathematik und Wirtschaftswissenschaften 2019, s. 35.

yatırımcıları ve fon ihtiyacı olanları bir araya getirerek, toplumda önemli sinerji oluşmasına katkıda bulunma potansiyeline sahiptir. 20. yy'ın sonunda ortaya çıkan internet teknolojisinin getirdiği avantajı kullanan KF ile 21. yy'ın bu son teknolojisi olan blokzinciri kullanan ICO bu anlamda fonlama araçları olarak ortak bir payda yakalamaktadırlar. Yeni teknolojilerin esnekliğini birer fonlama aracı haline getirmeleri itibariyle her iki yöntemde yenilikçi ve devrimci niteliğe sahiptir.

Fon arayışında olan şirket ya da girişimciler, genellikle bu fonu en kolay ve en çabuk yoldan, daha az maliyetli bir biçimde bulmayı amaç edinirler. Kimi şirketlerin tecrübesizliği, tam anlamı ile analiz edilmeye imkân vermeyen yetersiz verilerden oluşan finansal tabloları ya da pazarlama eğrisinde henüz başlangıç aşamasında bulunan bir ürün ya da fikirle fon bulma faaliyetine başlamış olmaları, en uygun ve kolay fon kaynağı olan kredi piyasasından ya da sermaye piyasası kaynaklarından onları dışlar. Söz konusu girişimciler bu aşamada, bir fon alternatifi olarak daha fazla yatırımcıdan (sosyal dayanışma normlarının da değişken olarak sürece girdiği) küçük miktarda yatırımın sağlandığı mikrofinansmana yönelirler[392]. Her iki yöntem de (hem KF hem de ICO'nun temelinde) mikrofinansman ile çok daha büyük ölçekli projeler ya da iş modellerini daha küçük yatırımcılara ulaşmak yolu ile fonlamaya çalışmaktadır[393]. Bir başka ifade ile her iki fonlama modeli de, küçük yatırımcıların tek başına dâhil olamayacakları bir projeye kendi imkânları sınırında katılmaları için bir kapı açarken, birçok güncel ve popüler fon kaynağına ulaşamayan girişimciler için kendilerini daha küçük ölçekte ve istekli; ancak

[392] **Fettanoğlu, S./ Khusayan, S.**: Yeni Finansman Olanağı: Kitle Fonlama, Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi 2017, C. 10, S. 4, s. 497-521. s. 505; **Arnold**, s. 88; **Fasoloto/ Raggio**, p. 96.

[393] **Vural, A./ Doğan, D.U.:** Girişimcilik Finansmanında Yeni Bir Model: Kitle Fonlaması, İşletme Araştırmaları Dergisi 2019, C. 11, S. 1, s. 88-100, s. 89; **Cihangir**, s. 163**; Zengin, B**.: Makroekonomik Değişkenlerin Kitle Fonlama Sistemlerinin Gelişimine Etkisi: AB Ülkeleri Üzerine Bir Uygulama, Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi 2022, C. 13, S. 3, 1275-1291, s. 1288.

farklı bir yatırımcı grubuna anlatma imkânı sunmaktadır. Kredi kanalının en temel öğesi olan bankalar için, kredi kaynaklarını kullandırma kapsamında sınırsız bir esnekliğe sahip olduklarını söylemek oldukça zordur. BDDK düzenlemeleri ışığında bankalar hem sermaye yeterliliği hem de sektörel sınırlar içerisinde, krediler kapsamında teminatlı olarak hareket etmek zorundadırlar[394]. Bu da bankaların her istedikleri projeyi her istedikleri anda, istedikleri miktarlarda fonlamalarına engel olmaktadır. Bu kapsamda daha seçici olmak isteyen bankalardan kaynaklanan sınırlamalara dâhil olmadan kendine fon kaynağı aramak isteyen şirketler için, yeni teknolojik imkânları kullanarak sağlanan mikrofinansmanlar birer cansuyu niteliğine sahip olmaktadır. Hem KF hem de ICO tam da bu sorunun yaşandığı bankaları devreden çıkararak, onlardan kaynaklanan kısıtları kısa devre ederek, yatırımcıya doğrudan finansa ulaşma olanağı vermekte ve yukarıda özetlenen soruna çözüm yöntemi olarak belirmektedirler.

Kredi kelimesinin etimolojik kökeni; latince orijinli credere kelimesi olup tam karşılığı güven, itibar ve inançdır[395]. Bu ifade bugün hala kredi süreçleri içerisinde kendini göstermektedir. Kredi veren her şirket/ girişimci, ya da bir başka ifade ile fon sağlayan her kişi ya da kuruluş, verdiği kredinin karşılığını alamamak üzere bir risk alır. Bu riski finans teorisi çerçevesinde kapatan değer ise faiz ve teminat, sosyal yaşam da ise

[394] **Karahanoğlu, İ.** : Türkiyedeki Kalkınma Bankalarının Sermaye Yeterlilik Rasyolarının Markov Zincirleri Yöntemi İle Tahmin Edilmesi, Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, C.8, S.41, s. 1236-1246, s. 1239; **Shah, S. A.**: Türk Bankacılık Sektöründe Banka Kredilerinin Kullandırılmasında Teminat Belirleme Yöntemleri, Yayımlanmamış DoktoraTezi Marmara Universitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü 2010, s. 54-55.

[395] Kredi kelimesinin etimolojik kökenine dair bilgi için bkz.: https://www.etimolojiturkce.com/kelime/kredi, Erişim tarihi: 09.03.2023.

güvendir[396]. Her ne kadar kredi karşılığında, geri ödeme süresi boyunca anaparanın üstüne belli bir faiz alınsa ve kredi verilmeden önce belli bir teminat kabul edilse de çoğunlukla alınan faiz batan krediden kaynaklanan zararı kapatmanın çok gerisinde kalmakta, teminat çözme süreçleri ise uzun ve yorucu olmakta ve genellikle de batan kredi miktarını karşılamaktan uzak kalmaktadır. Bu nedenle de özellikle bankalar kredi verecekleri şirketleri seçerken, şirketlerin ortaya koydukları fikirden veya büyüme ve gelişme imkânlarından çok bu şirketlerin batma olasılıkları ve bu olasılık gerçekleştiğinde vermiş oldukları kredinin batan kısmının tahsilatını teminat ya da şirkete ait varlıklarla karşılayıp karşılayamayacaklarına bakmaktadırlar[397]. Bu aşamada sektörde daha uzun süre varolmuş, kendini kanıtlamış şirketlerin batma olasılığı, henüz kurulmuş kendini gösterememiş ve yeni fikirler sunan şirketlere göre daha yüksek görülmektedir[398]. Aslında finansal kredi riski modellerinin çoğu da uygulamada bu algıyı destekleyen sonuçlar sunmaktadır. Bu nedenle özellikle yeni bir fikri olan, yeni kurulmuş şirketlerin finansal kaynaklara ulaşmaları belki de aynı hacimde olan, ancak sektörde daha uzun süredir

[396] **Akin, B. Y.** : Kredi Riski Modellemesi, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi Marmara Üniversitesi Finans Enstitüsü 2017, s. 32.

[397] Probability of Default (Temerrüd Olasılığı) kavramı, kredi verilen bir firmanın, iflas etmesi sonucunda krediyi ödeyemecek hale gelmesi ihtimalini ifade eder, 0.00 ile 1.00 arasında bir değer alan bu olasılık küçüldükçe firmaların batma riski azalır ve başvurdukları Krediyi Onaylatma Şansları Yükselir. Finansal modeller vasıtasıyla hesaplanan söz konusu olasılık değerine, şirketlere ait finansal bilgiler (borç oranı, karlılık, nakit durumu vb..), içinde bulunmdukları sektöre ait veriler ve genel ekonomik değişkenler de girmektedir.

[398] Birçok finans temelli modelleme çalışmalarında dikkat edilmesi gereken bu kavram Survivorship Bias olarak adlandırılmaktadır. Detaylı bilgi için bkz.: https://www.fe.training/free-resources/asset-management/survivorship-bias/#:~:text=In%20finance%2C%20survivorship%20bias%20is,leading%20to%20overly%20optimistic%20conclusions.

varolan benzer şirketlerden bile çok daha zor olmaktadır. Birer mikrofinansman örnekleri olan ICO ve KF bu aşamada devreye girerek, bu şirketlerin de kendilerinden kaynaklanan birçok kısıtı aşarak ihtiyaç duyduğu kaynağa ulaşmasına yardımcı olabilmektedir.

Proje temelli kredi fonlamasında, kredi bir bütün olarak talep eden firmaya sunulmamakta, iş programına bağlı faaliyetlerin gerçekleştirilmesi veya projenin geldiği aşamaya bağlı olarak kısım kısım dilimler halinde serbest bırakılmaktadır[399]. Hem ICO hem de KF, daha önce de detaylandırıldığı gibi fon kaynağına direk ve bir anda ulaşabilmekte hem işletme faaliyetlerini hem de projelerini (fikirlerini) uygularken esneklik yakalamakta, bürokrasiden kaynaklanan sorunlarla ya da ödeme gecikmelerinden dolayı karşı karşıya kalınacak likidite veya yönetsel kısıtlardan uzak kalmaktadırlar.

Riskten koruma, gerçekleştirilecek olan bir finansal ya da işletme operasyonuna ait risklerin, ana üstlenici tarafından farklı özel ya da gerçek kişilikler arasında belli bir sözleşme ya da finansal ürün kapsamında paylaştırılmasıdır[400]. Asıl operasyon yürütücüsü, aldığı riskle ilgili (yatırımcı) pozisyonundan sıyrılarak, bu pozisyonu (yapılan yatırım batması durumunda konulan fonun kaybedilmesi) söz konusu projeye ya da kendisine destek olmak isteyenler arasında bölüştürmekte ve kendisi daha az riskli pozisyon taşımaktadır. Bunula bearber bu süreçlere birçok küçük yatırımcı dâhil olduğundan, her birisinin taşıdığı riskli yatırım miktarı otomatik olarak küçülmektedir. Hem ICO hem de KF, bir manada risk dağıtımı ve bu şekilde riskten korunmayı da amaçlamaktadır. Özetle; yatırımcı elindeki tüm fonu ve kaynağı bir fikir ya da işletme

[399] **Candan, E.:** Dünya Bankası Kredi Kullanımlarında ve Projelerin Tatbikinde Yaşanan Sorunlar, Sayıştay Dergisi 2007, C. 64, 69-109, s. 82.

[400] **Sabuncu, B.**: Finansal Kiralama Şirketlerinde Riskten Korunma Muhasebesi, Muhasebe ve Finansman Dergisi 2017, C. 73, 93-112, s. 96.

operasyonu için harcamak istemediğinde ve bu riski bölüştürmek için istekli aradığında, ona bu fırsatı her iki yöntem etkin bir biçimde sunmaktadır.

Halka arza göre çok daha esnek süreçlere sahip mikrofinansman yöntemi olarak KF ile modern teknolojinin olanaklarından faydalanarak fon toplamaya çalışan ICO yöntemleri arasında ortak bir dünyanın paylaşılması hakkında şüpheye yer yoktur. Özellikle finansal ve idari perspektiften bakıldığında basit bir yorumla, ICO'ların KF'nin blokzincir üstüne izdüşümü olduğu bile söylenebilir. HÖNİG'in de belirttiği gibi, mikrofinansman yöntemleri birbiri ile olduça yakın hareket eden bir yapınının bağımlı parçaları gibidir[401].

Ancak konu bu iki sistemin bağlı olduğu olan hukuk açısından değerlendirildiğinde karşımıza bambaşka sonuçlar çıkmaktadır. Doktrin, hukuk perspektifinden bu iki metodu kıyaslarken iki yol takip etmektedir. Bunlardan ilki, ICO süreci sonunda halka arz edilen varlıklara bakarak bu varlıkların dâhil olması gereken hukuki süreçleri belirlemeye çalışmaktır. Bu yöntemde, ICO varlıkları için tespit edilen hukuki süreçler ile KF yönteminin ve diğer benzer miktrofinansman metodlarının dâhil olduğu hukuki süreçlerin kesişimi analiz edilmeye çalışılmaktadır. Bu metotta merkezde ICO ve ICO sürecinde çıkan varlıklar esastır, bu varlıklar için hukuk düzeni içerisinde bir yer aranır. İkinci yol ise KF'yi düzenleyen hükümler esas alınır, herhangi bir sürecin KF olup olmadığının belirlenmesi için, KF düzenlemesine ne kadar uyup uymadığını anlamaya çalışmaktadır (bir başka ifade ile KF nin karşısına direkt olarak ICO'yu koyarak KF temelli bir kıyaslama yapılmaktadır)[402].

---

[401] **Hönig**, s. 18.

[402] **Langlois-Berthelot, T.**:Le Finance Numerique (içinde Droit De La Finance Numerique & Blockchain & Aspects Fiscaux, Ed.: Cordonnier, G.B./ Moulin, J.M./ Quiniou, M./ Gasser, A.), Hal Open Science 2021, p. 215-217.

Çalışmamızın kapsamı ve sınırı düşünüldüğünde, ikinci yöntem tercih edilmiştir. Bu kapsamda BERTHELOT'ın metodolojisi takip edilerek, güncel yerel hukuk düzenlemeleri dahlinde, KF ve ICO'lar, KF'nin ana öğeleri olan, toplanan sermaye miktarı/ fonun aktarılma biçimi/ platform/ girişimci ve sunulan finansal ürün/ proje fikri değişkenleri açısından karşılaştırılacaktır[403].

b. Toplanan Sermaye Miktarı

ICO'larda teknik yönden ne girişimci bazında ne de yatırımcı bazında yapılacak olan yatırımda bir sınrlama yoktur. Bir başka ifade ile herhangi bir yatırımcı ICO ile piyasaya sürülen tüm kripto varlıkları satın alabileceği gibi, girişimci istediği miktarda kripto varlığı yatırımcıların ilgisine sunabilir. Kurumlar ya da kişiler, kendi kripto cüzdanlarını kullanarak ilgili varlıklardan diledikleri kadar alabilirler[404]. Burada serbest piyasa ekonomisindekine benzer şekilde arz ve talep dengesi ile oluşan bir fiyatlama mekanizması mevcuttur,

KF'de ise, hem yatırımcı ilgisine sunulacak olan sermaye miktarında hem de bu sermayeyi talep eden kişi açısından sınırlamalar mevcuttur[405]. Türk hukuk sistemi, KF düzenlemelerinden etkilendiği diğer hukuk sistemlerinde olduğu gibi; mikrofinansman ve sosyal yardımlaşma temelli bu yapıda riskleri etkin kontrol edebilmek için yatırımcıya hem kendi finansal gücü dâhilinde hem de global olarak toplam yatırım manasında bazı

[403] **Langlois-Berthelot, T./ Bouillet-Cordonnier, G.**: Tour d'horizon du droit financier Suisse: Crowdfunding-ICO-STO, Albatross Legal, V.16, 1-15, p. 12-14; **Çetin**, s. 196-200

[404] Söz konusu ICO prosedürlerinde bazen tek bir cüzdana ancak belli miktarda kripto varlık alma hakı verildiği de olmaktadır. Ancak bu durumun; ICO sistemi ya da teknik bir gereksinim ile ilgisi bulunmamaktadır.

[405] Üçüncü Bölüm-XVII-" Kitle Fonlamasında Arzedilebilecek Yatırım Miktarına İlişkin Sınırlamalar"

sınırlamalar çizmeyi uygun görmüştür[406]. Aynı sınırı da girişimci açısından toplayabileceği toplam fon manasında çizmekten eksik kalmamıştır. 27.10.2021 tarih ve 31641 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren III-35.A/2 "Kitle Fonlaması Tebliği" (KF tebliği) m. 16/4 uyarınca; SPKur tarafından izahname hazırlama yükümlülüğünden muafiyet tanınan ve her yıl SPKur Bülteni aracılığıyla ilan edilen ihraç sınırı KF ile toplanacak fonun üst sınırını göstermektedir. 2023 için bu sınır 20.000.000 TL dir[407].

İkinci olarak, KF tebliği m. 15 ile yapılacak yatırımlara ilişkin olarak arz edilecek KF fonlarına dair yatırımcılar bazında kişisel sınırlamalar getirilmiştir. Sunulacak olan fonun sınırlaması ise KF Tebliğinde yatırımcı tipine ve yatırımcının gelirine göre tespit edilmiştir. KF fonlamasında, toplanacak fon miktarına getirilen sınır, tarafımızca oldukça anlamlı bulunmaktadır. Bir yatırımın riske maruz değeri (hesaplanan toplam maruziyet=total exposure), riske edilen miktar ile bunun kayıp edilme oranının çarpımı olarak ifade edilir[408]. Yatırımın kaybedilmesi oranı, KF süreçlerinde yatırım yapan girişimci/girişim şirketi/ fonlanan şirketin temerrüde düşme olasılığıdır. Hiçbir yatırımcının tam anlamı ile girişimciye veya projeye ait bilgilere sahip olamayacağından yola çıkılarak, daha esnek olan bu yatırım sisteminde toplam riske maruz yatırım miktarı, belli bir rakam ile kısıtlanmış, burada da elindeki teknik imkânları daha sınırlı ve

[406] **Akyıldız, B.:** Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkelerdeki Kitlesel Fonlamanın Karşılaştırılması Üzerine Bir İnceleme, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü 2021, s. 71.

[407] Söz konusu mali sınıra ilişkin resmi değerin alınabileceği web adresi için bkz.: https://spk.gov.tr/data/63af25758f95db18145fe033/74-2022-SY.pdf, erişim tarihi 02.01.2023.

[408] **Jorion P.**: Value At Risk, The New Benchmark for Financial Management, 3rd Edition Wiley Princeton, p. 109-110.

tecrübesi yetersiz olan nitelikli olmayan yatırımcı kısıtlanarak çok anlamlı bir yol tercih edilmiştir.

KF tebliğ m. 15 uyarınca; KF'ye fon sunan yatırımcılar nitelikli ve nitelikli olmayan yatırımcı olarak 2 gruba ayrılmaktadır. Gerçek kişilere KF tebliği yolu ile getirilen sınırlama (KF tebliğ m. 15 ve m. 32 bir arada değerlendirildiğinde) 2022 yılı için 68.100 TL'dir. Bununla beraber bu rakam yatırımcının yıllık gelirinin %10'u olmak üzere artabilir ve üst sınır olarak 272.400 TL olabilir. Bir başka ifade ile yıllık geliri, 3.000.000 TL olan gerçek kişinin gelirinin %10'u 300.000 TL olsa da KF fonuna yapabileceği maksimum yatırım miktarı 272.400 TL dir. Söz konusu belirlenen bu rakam MKK tarafından da takip edilmektedir. Nitelikli yatırımcılara ise bu kapsamda bir sınır getirilmemiştir. Ancak, proje başına toplanacak fon açısından, kampanya başarısı ile ilgili bir standart olarak nitelikli yatırımcıdan toplanacak fon miktarının belli bir düzeyde olması beklenmektedir. SPKur tarafından her yıl güncellenen verilere göre, 2022 yılı için 1.362.000 TL'yi aşan fonların en az %5'inin nitelikli yatırıcıdan gelmesi şart koşulmuştur. ICO'lara başvurmak isteyen yatırımcılar herhangi bir sınırlamaya dâhil olmadan istedikleri kadar fonu akıllı sözleşmeler yardımı ile aktarabiliyorken KF projelerine yatırım yapmak isteyen yatırımcılar, yerel hukuk düzeni içerisinde kendisine konulmuş olan sınırlar dâhilinde fon aktarabilmektedirler. Bu kapsamda; ICO'ların toplanan fon açısından ilgili sınıra uyması halinde KF sürecine uyum sağlayabileceği tarafımızca düşünülmektedir.

c. Toplanan Fonun Aktarılma Biçimi

ICO'lar perspektifinden toplanan fon akıllı sözleşmeler yardımı ile yatırımcı tarafından girişimciye aktarılmaktadır. Özet ifade ile; öncelikle söz konusu kripto varlıklar, üretilecekleri blokzincir ağının uygun katmanında bir kod yardımı ile ortaya çıkmaktadırlar. Bu kodlarda taraflara verilecek haklar ve yükümlülüklerin fonksiyonelleştirilmesi için ihtiyaç duyulan aktiviteler bulunur. Daha sonra, ICO ile ilgili yönetsel ve teknik süreçler tamamlanır, isteklilere söz konusu varlık arzı gerçekleştirilir, istekliler kurdukları akıllı sözleşmeler yardımı ile ilgili blokzincir ağında hali hazırda geçerli olan KAk ile (örneğin etherium ağında söz konusu arz gerçekleşiyorsa ether karşılığında) bu yeni kripto varlığı edinerek cüzdanlarına atarlar[409]. Görüldüğü gibi, akıllı sözleşmeler olmadan ICO süreçlerinin işlemesi de mümkün değildir[410]. Söz konusu tüm süreçler herhangi bir aracı olmadan P2P gerçekleştirilmekte, girişimci ve yatırımcı arasında doğrudan bir ilişki tesis edilmektedir. ICO'lar her ne kadar yeni bir işletme operasyonu ya da pazarlanabilir bir fikir için geliştirilseler de, böyle bir mecburiyet yoktur. Devam eden bir işletme operasyonu ya da hali hazırda piyasaya sunulmuş bir ürün için de pek ala ICO süreci işletilebilir.

KF'de ise fon aktrarımı doğrudan P2P gerçekleşmemektedir. Bir başka ifade ile yatırımcının doğrudan girişimciye ulaşması ve ilgili fonu ona aktarması mümkün değildir. Fonun aktarılması için projenin fon toplama aşamasının başarılı olması gerektiği gibi, söz konusu fon ne yatırımcı tarafından doğrudan saklanmakta ne de girişimci

[409] Kripto varlık cüzdanı, temel amacı kriprovarlıkları tutmak olan özel ve genelş anahtar mantığı ile akıllı sözleşme kurup, farklı kripto varlıkları almak satmak ve depolamak imkânı veren, banka cüzdanıı gibi işleve sahip olan kişiselleştirilmiş sanal varlık depolama alanlarıdır.

[410] **Pinna, A./ Ibba, S./ Baralla, G./ Tonelli, R./ Marchesi, M.:** A Massive Analysis of Ethereum Smart Contracts Empirical Study and Code Metrics, IEEE Access 2019, V.7, 78194-78213, p. 781201

tarafından tutulmaktadır. Fonlanan şirket, PSDKİF (Pay Senedine Dayalı Kitle Fonlaması) ile sağlanan fona hali hazırda bir A.Ş. ise bir sermaye artırımı kararı ile ulaşacaktır. Bunu kampanya süresinin sona ermesinden itibaren otuz gün içerisinde yapmalıdır. Fonlanacak olan şirket bir Ltd. Şti. ise kampanya bittiğinde öncelikle A.Ş.'e geçmesi gerekmektedir. Bu işlem için de kendisine KF Tebliği m. 17/7-b-2 ile otuz gün süre verilmiştir. Bu işlem sonrasında da Ltd. Şti.'ne ait öz kaynak, dönüşüm sonrası A.Ş.'nin açılış bilançosunda sermaye başlığı altında ayrıca gösterilmelidir. Söz konusu dönüşüm işleminden otuz gün sonra, yeni oluşan A.Ş. nin toplanan fon tutarı kadar sermaye artırım kararı alması gerekmektedir (KF Tebliğ m. 17/7-b-2). Bu işlemler ilgili günlerde yerine getirilmezse, toplanan fonlar yatırımcılara iade edilir. Bu iadenin tabii olduğu hükümler ise TBK m. 112-126 arasında düzenlenmiş olan ifa edilmeyen borçlara ait düzenleme ışığında yapılması gerektiği doktrinde ifade edilmiştir[411].

Fonun aktarılacağı fonlanan şirket girişimci tarafından yeni kurulan bir A.Ş.'de olabilir. Bu durumda KF tebliği m. 17/7-a-1 girişimciye yeni bir A.Ş. kurması için doksan gün süre vermektedir. Şirketin bu süre içerisinde kurulmasını takiben, otuz gün içerisinde de fonun aktarılmasına dair işlemlerin tamamlanması gerekmektedir. Burada yeni bir A.Ş. kurulması nedeni ile belli bir sermaye koyma yükümlülüğü de gündeme gelecektir. Bu sermayeye ilişkin de emanet yetkilisi nezdinde tutulan fon kullanılarak gerçek kişi girişimciler lehine sermaye ödemesi yapılarak, yeni A.Ş.'nin kurulması da mümkündür. Gerçek kişi girişimcilere, bu kolaylıktan istifa etmek isterlerse; bu şirkete ait fonların aktarılmasını temin etmek için; kuruluştan itibaren iki gün içerisinde TTK m. 416 uyarınca çağrısız genel kurul yapma zorunluluğu getirilmiştir (KF Tebliği m. 17/7-a-2). KF tebliği m. 17/7-a-3 girişimcilere bunun dışında (gerçek ya da tüzel) ilgili projeye ait varlıkları da şirkete ayni sermaye olarak koyma imkânı sunmuştur. Ancak bu ayni varlıkların üstünde TTK'ya atıf yapan KF tebliğ'indeki m. 17/7-a-3 uyarınca (TTK m.

[411] **Özer, Ş.:** Kitle Fonlaması, Seçkin Yayınları Ankara 2022, s. 388.

342 gereği), sınırlı ayni bir hak, haciz ve tedbir bulunmaması gerekir ve ayrıca TTK m. 343 maddesi gereği söz konusu varlıkların, şirket merkezinin bulunduğu Asliye Ticaret Mahkemesince değerlemelerinin yapılması da şarttır. Projeye ait bu varlıkların şirkete sermaye olarak konmaması halinde ise; KF tebliği m. 17/7-a-5 devreye girecek; söz konusu mal varlıklarının devrinin yatırımcıya zarar verip vermediği göz önüne alınacaktır. Bu zararın oluşmaması durumunda ise, ikinci olarak bu varlıkların fonlanan şirketin sermayesinin %0.1 'ini aşıp aşmadığı test edilecek, aşma olmadıysa bu varlıkların şirkete devri mecbur hale gelecektir.

Fonlanan şirkete ait kurulum ve sermaye işlemleri tamamlandıktan sonra, toplanan fon verisi yatırımcı bilgisi ile çaprazlanıp, bu fon karşılığında çıkarılacak paylar ve paylara ait nominal değerler platform tarafından hazırlanarak MKK 'ya iletilecektir. Bu aşamadan sonra pay sahiplerinin hakları MKK'da takip edilecektir. Bir başka ifade ile paylar kayden ihraç ve takip edilecektir (fiziki pay ihracı gerçekleştirilmeyecektir). KF tebliği m. 27/1'in SPKan m. 13'e yaptığı atfın ana sebebi de budur. Kaydileştirme işlemi için de fonlanan şirketin veya yetkilisinin MKK'ya başvurması gerekmektedir. Payların kaydileştirilmesinin ve dağıtılmasının bir sonucu olarak, fonlanan şirket genel kurullarının Tebliğ m. 17/7-c maddesi ile yapılan atıf sonucunda SPKan m. 35/A- 2 son cümlesine tabii olduğuna ve bu durumda da SPKan m. 29/2 ve 30/8'e göre de SPKur belirleyeceği esaslar çerçevesinde gerçekleştirileceği hüküm altına alınmıştır.

Payların dağıtım esasları KF tebliğinde düzenlenmemiştir, bu nedenle bir üst düzenleme olan SPKan ilgili düzenleme olan 4. bölüm "Sermaye Piyasası Araçlarının Halka Arzında Dağıtım" hükümlerine göre işlem yapılması doktrinde önerilmiştir[412].

[412] **Özer**, s. 401.

Her iki sistemi karşılaştırıldığında, doktrinde özellikle finansal perspektifden olaya yaklaşan araştırmalarda, ICO nun bu özelliği bir esneklik ve avantaj olarak görülmekte, ciddi bir maliyet ve zaman tasarrufu yarattığına vurgu yapılmaktadır. Bu maliyet ve esnekliği sağlayan en önemli değişkenlerden biri hiç şüphesiz blokzincirin anonimlik özelliğidir. Ancak; tarafımızca bu süreç içerisinde blokzincirin anonimlik niteliği, yatırımcı ve girişimci arasındaki yüksek asimeterik bilgi varlığı altında oldukça riskli olarak değerlendirilmektedir. Bununla beraber platformların olmadığı bir sürecin kitle fonlmalasına ait tüm nitelikleri içerisinde barındırabileceğine dair düşüncelerin de savunulabilmesi mümkün değildir. Özetle, fonların aktarılma biçimi itibariyle, ICO'ların birer KF çeşidi olduğunu savunmak mümkün değildir. Bununla birlikte, blokzincir üstünde KF tebliğinde bahsi geçen kısıtlara uygun bir yapının teknik olarak kurulması ve fon aktarımının bu yapı içerisinde kurgulanması halinde tarafımızca ICO'ların bu şartı da sağlayabileceği düşünülmektedir.

d. İşlem Platformları ve Kullanılan Teknoloji

KF süreçleri, izinli platformlar ve internet teknolojisi ile yürütülmektedir. Bir başka ifade ile KF'de doğrudan iki taraf bir araya gelememekte, aralarında fon aktarımı, bilgilendirme, kamuyu aydınlatma platformlar vasıtasıyla gerçekleştirilmektedir. KF süreçleri bu nedenle internet teknolojisinin platformlar aracılığı ile etkin bir kullanımı ve bu şekilde hızlı bir fon toplama yöntemi olarak sunulmuştur. Platformlar ise oldukça sıkı ve kapsamlı düzenlemlere tabiidirler. Platformların kuruluş şartları KF Tebliği m. 5'te hüküm altına alınmıştır. İlk olarak tıpkı bankalar gibi KF platformlarının kuruluşu beyana değil izne tabiidir (KF Tebliği m. 5/1). Bu izin SPKur'na KF Tebliği ek:1 de geçen belgeleri hazırlayarak ve formları doldurarak yapılan bir başvurunun m. 6 kapsamında değerlendirilmesi ile alınır.

KF Tebliği m. 5/1-a'ya göre KF platformları A.Ş. olarak kurulmak zorundadır. Tür dışında bir başka kısıt da KF Platformlarına getirilen asgari sermaye

yükümlülüğüdür. Her yıl değişen asgarî sermaye miktarı (KF Tebliği m. 32 uyarınca Hazine ve Maliye Bakanlığı tarafından her yıl açıklanması hüküm altına alınan yeniden değerleme artış oranına bağlı olarak) 2022 yılı için 1.362.000 TL'dir. Sermayenin tamamı kuruluştan önce ödenmelidir (KF Tebliği m. 5/1-a). A.Ş. şeklinde kurulan platformların paylarının ise nama yazılı olması gerekmektedir (KF Tebliğ m. 5/1-b, 5/1-c). Platformların; kendi ticaret unvanlarında "Kitle Fonlama Platformu" ifadesi olmak zorundadır (KF Tebliğ m. 5/1-ç). Platformların faaliyet konusu esas sözleşmelerinde belirtilmeli hatta hangi KF yöntemi ile ilgili faaliyette bulundukları sözleşme içerisinde detaylandırılmalıdır (KF Tebliği m. 11 ve m. 5/9). KF Tebliği m. 5/1-f'e göre platformların yönetim kurulu üye sayısı en az 3 olmalıdır. Başvurusu kabul edilen platformlar KF Tebliği m. 4/ö'ye göre m. 5'te anılan listeye alınırlar. Bu listeye alınmak bir nevi kuruluş ve faaliyet izni yerine de geçmektedir. Faaliyete başlamak için bu listelere kayıt olma şartı ise m. 5/3 de düzenlenmiştir.

Burada platformlara ilişkin getirilen bir başka önemli şart da; KF Tebliğ m. 6/3 ve 6/4 gereğince, Yatırım ve Kalkınma Bankaları ile Geniş Yetkili Aracı Kurumlar muaf olmak üzere, yönetim kurulu üyelerinden en az bir tanesinin Bireysel Katılım Yatırımcısı Lisansına sahip olması gereğidir.

Platformların hangi faaliyetlerde bulunabilecekleri KF Tebliği m. 11'de sayılmıştır. Hükümden de anlaşılacağı üzere, platformlar, münhasıran paya veya borçlanma aracına dayalı kitle fonlaması faaliyeti yürütebilirler. Bu kapsamda KF platformları danışmanlık hizmeti verebilmeleri de mümkündür (KF Tebliğ m. 11/1-a). Bu danışmanlık hizmeti, portföy yönetim şirketleri tarafından sunulan yan hizmetler ile benzer özellik göstermektedir (Tıpkı SKPan m. 39/2 de olduğu gibi danışmanlık yan

hizmetinin verilmesi için ekstra bir izne ya da lisansa gerek yoktur)[413]. İlgili danışmanlık hizmetleri sadece KF süreci ve kampanya ile kampanyayı etkileyecek faktörlerle sınırlıdır[414]. Platformlar sadece aracılık ve danışmanlık yapmazlar aynı zamanda tanıtım ve tutundurma yolu ile kampanyalara destek de sağlayabilirler[415]. Platformlar tarafından sunulan teknik ve idari desteğin, KF kapsamında piyasaya sürülecek olan finansal ürünlerin gerçek fiyatının ortaya çıkması için faydalı olacağı düşünülmektedir[416].

Platformlar yukarıda sayılan faaliyetlerinin yanı sıra bireysel katılım sermayesi ağlarına da fon sağlayabilirler (KF Tebliğ m. 11/b). Platformların gerçekleştirebilecekleri tarafımızca en ilginç görülen izinli faaliyet ise projelere veya kampanyalara finansal destek olabilmeleri yani fon aktarabilmeleridir (KF Tebliğ m. 11/c). Söz konusu düzenleme uyarınca KF platformları en fazla, kampanya boyunca bir proje için hedeflenen fon miktarının %20'sine; toplamda kendi öz kaynaklarının %50'sine kadar KF projeleri için fonlama yapabilirler. İlgili maddenin sözünden; birden çok kampanyaya fon desteği verilmesinin mümkün olduğu anlaşılmaktadır. Bununla beraber başka platformlar tarafından fonlanacak projelere ilişkin bir sınırlama da yoktur. Bir başka ifade ile bir platform başka bir platform tarafından yönetilen bir kampanyaya yatırım yapabilir. Bu fonlamanın, KF Tebliğ m. 11/4'ye yer alan eşitlik, şeffaflık ve çıkar çatışmasını

[413] **Ural, A. E.:** Türk, ABD ve AB Hukuku Düzenlemeleri Çerçevesinde Kitle Fonlaması, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi Bilkent Universitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü 2022, s. 119.

[414] **Özer**, s. 228.

[415] Kampanya kavramı; KF Tebliği m. 4/i de şu şekilde tanımlanmıştır: "*Projenin ihtiyaç duyduğu fonu sağlamak amacıyla gerçekleştirilen fon toplama talebinin platformun internet sitesinde kamuya duyurulmasını* ". Söz konusu kavram ile proje için fon toplama faaliyetinin tümü bir süreç olarak değerlendirilmektedir. Bu değerlendirme, KF tebliği m. 5'de geçen kampanya süresi, m. 11'de geçen kampanya süresince hedeflenen fonun toplanması gibi ifadelerden çıkarılmaktadır.

[416] **Ural**, s. 120.

engelleyecek şekilde gerçekleştirilmesi elzemdir[417]. Yasakların ve sınırlamaların dar yorumlaması ilkesinden hareketle, ilgili platformların Yönetim Kurulu ve Yatırım Kurulu üyelerinin herhangi bir projeye yatırım yapması konusunda bir düzenleme olmaması nedeni ile söz konusu üyelerin de projelere yatırım yapabileceği tarafımızca düşünülmektedir.

Platformların yapabilecekleri faaliyetler dışında yapamayacakları faaliyetler de KF Tebliğinde yer almaktadır. KF Tebliği m. 12/1 uyarınca kredi veya ödünç para işlemlerine aracılık edemezler. Bu yasak öğretide bankacılık faaliyetleri yasağı olarak değerlendirilmiştir[418]. Bunun dışında platformlar gayrimenkul alım satım faaliyetleri ve gayri menkul projelerinin fonlanmasına, tebliğ kapsamı dışında kalan şirketlere yatırım yapılması amaçlı KF faaliyetlerine aracılık edilmesine, yurtdışından fon talep edenlerin aracılık faaliyetlerine katılamazlar (KF Tebliğ m. 12/2). Ayrıca; KF platformları projelere ilişkin olarak yatırım tavsiyesi seviyesinde analiz ve raporlama yapamazlar (KF Tebliğ m. 12/4); kampanyası yürütülen projelere ilişkin olarak basın yayın ortamında paylaşılan bilgiler dışında ekstra bir tanıtım veya tutundurma faaliyetine dâhil olamazlar (KF Tebliğ m. 12/5). Platformlar, kendilerini KF ile finanse edemezler (KF Tebliğ m. 12/6). KF platformları, kendi pay sahipleri ya da yönetim hakkı itibariyle %20 veya üstünde temsil yetkisine sahip kişilerin projelerine de fon aktaramaz (KF Tebliğ m. 12/6-b). Bu yasak birden çok pay sahibi ya da yönetim kurulu üyesinin bir araya gelerek pay sahipleri ya da yönetim hakkı itibariyle %20 veya üstünde temsil yetkisine sahip oldukları girişimler için de geçerlidir (KF Tebliğ m. 12/6-c).

[417] **Özer**, s. 231.

[418] **Şen, C.**: Hukuki Yönleri İle Paya Dayalı Kitle Fonlaması, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi Atılım Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü 2022, s. 92.

Platformlar tüm faaliyetlerini içsel kaynakları (personel, teknoloji, kurulu donanım vb..) ile karşılamak zorunda değillerdir. KF Tebliği bu alanda söz konusu kurumlara bazı esneklikler getirmiştir. Bir başka ifade ile yatırım komitesi ve yönetim kuruluna özgülenmiş spesifik işler dışında (KF Tebliğ m. 7/1) platform dışarıdan hizmet alma ve kaynak kullanma konusunda belli bir yönetsel esnekliğe sahiptir. Bununla beraber SPKur'na söz konusu dışarıdan destek hizmeti alınmasının sınırlarını değiştirme (genişletme/daraltma) yetkisi de verilmiştir (KF Tebliği m. 7/6). Dışarıdan hizmet alınmasına ilişkin olarak (KF Tebliğ m. 5 kapsamında alınan hizmetler için) platformun sorumluluğunun kalkmayacağı KF Tebliğ m. 7/5 ile hüküm altına alınmıştır[419]. Dışardan hizmet alınması kapsamında KF Tebliği m. 7'de adı geçen uzman kuruluşlarına dair hiçbir detay verilmemiş sadece alınacak hizmetin uzman kuruluşlardan olması şartı koşulmuştur. Bununla beraber, gene aynı maddede geçen "yerine getirmiş" olmanın hukuki niteliği de belli değildir. Çalışmamızın kapsamını aşması nedeni ile bu konularda da ciddi eleştirilerin olduğunu belirtmeyi burada yeterli görüyoruz.

Platformların KF süreçleri ile ilgili olarak hem yatırımcının hem de girişimci/girişim şirketinin menfaatlerini gözeten bir takım görev ve yükümlülükleri mevcuttur (KF Tebliğ m. 11). İlk olarak platform, desteklenen kampanyaya ilişkin her türlü açıklamanın yapılacağı, bilgi formunun yüklenmiş olduğu, desteklenen girişim şirketine ait detay bilgilere ulaşılabilen ve bu bilgilerin güncellenebildiği bir internet

---

[419] KF Tebliğ Madde 7-1: *Platformlar tarafından münhasıran yönetim kurulunca ve yatırım komitesince icra edilmesi gereken faaliyetler ile platformun idaresi haricindeki görev ve yükümlülüklerin ifası için uzman kuruluşlardan hizmet alınabilir.*

(2) Dışarıdan hizmet alımı, işin niteliğine uygun olarak platform ile hizmet sağlayıcı kuruluş arasında akdedilecek bir sözleşme kapsamında yürütülür.

(3) 5 inci maddenin beşinci fıkrasının (ç), (d) ve (e) bentlerinde öngörülen şartlar için dışarıdan hizmet alınmış olması halinde, bu şartların yerine getirildiği kabul edilir.

sayfası oluşturmalıdır (KF Tebliğ m. 11/13). İkinci olarak KF platformu ilgili kampanyada toplanan fonların saklanması ile ilişkili olarak emanet yetkilisi ile anlaşmalı ve kampanyanın başarılı olması durumunda bu fonları şirkete aktarmalıdır (KF Tebliğ m. 11/3-c). Başarılı olan bir kampanya sonucunda toplanan fonlar karşılığında ihraç edilecek olan finansal araçlar ve bunların MKK nezdinde kayden takibinden de platform sorumludur (KF Tebliğ m. 11/3-ç). Platformlar yatırımcının hak ve menfaatlerini; potansiyel riskleri analiz edip gerekli önlemleri alarak ilgili sistemleri ve altyapıları inşa ederek, kampanya başvurusundan ilgili projenin hayata geçirilip tamamlanmasına kadar korumak zorundadırlar (KF Tebliği m. 11/3).

Kamunun aydınlatılması kapsamında KAP'a benzer bir prosedür KF sisteminde de mevcuttur. Bu kapsamda olmak üzere platformlar kampanyalara ilişkin olarak kamuyu aydınlatarak güncel bilgi sunarlar (KF Tebliği m. 11/13).

Platformlara getirilen yükümlülükler arasında en ilginç ve en teknik yükümlülük KF Tebliği m. 24'de ifade edilmiş olan risk durumu değerlendirmesidir. Risk durumu değerlendirilmesi için kredi derecelendirme sistem ve politikası oluşturulması zorunlu tutulmuştur[420]. Politikanın ve söz konusu sistemin oldukça açık ve şeffaf olması da gerekmektedir. Kredi derecelendirme sistemi esasen kredi verme işlemi söz konusu

[420]SPKur Seri VII, No:51 Sermaye Piyasasında Derecelendirme Faaliyeti ve Derecelendirme Kuruluşlarına İlişkin Esaslar Tebliğim. 3/e ile derecelendirme notu kavramı; m. 5 ile de kredi derecelendirme kavramı tanımlanmıştır. İlgili maddeye göre derecelendirme notu*: Derecelendirme uzmanları tarafından yapılan inceleme ve analizlerin, derecelendirme komitesince değerlendirilmesi sonucunda işletme ve/veya borçluluğu temsil eden sermaye piyasası araçları için belirlenen notu*; Kredi derecelendirmesi;*a) İşletmelerin risk durumları ve ödeyebilirliklerinin veya b) Borçluluğu temsil eden sermaye piyasası araçlarının anapara, faiz ve benzeri yükümlülüklerinin vadelerinde karşılanabilirliğininderecelendirme kuruluşları tarafından bağımsız, tarafsız ve adil olarak değerlendirilmesi ve sınıflandırılması faaliyetidir.*

olduğunda gündeme geleceğinden, bu derecelendirme borçlanma aracına dayalı KF yoluyla kaynak sağlanması durumunda ortaya çıkacaktır. Buna karşın paya dayalı kitle fonlamasında kredi derecelendirmesi yapılmayacaktır. Risk değerlendirilmesi ile ilgili olarak; KF Tebliği'nin m. 24/4'de, proje kapsamında kredi skoru hesaplanılmasını ve bunun kredibilite raporu ile beraber yatırım komitesine sunulmasını da hüküm altına almıştır. Bununla beraber tebliğ ile platformlara ve projelere ilişkin nitelikli bir risk değerlendirmesi yapılmasına olanak verecek veri ve bilgiyi sağlama yükümlülüğü de getirilmiştir[421]. Söz konusu 24. maddenin tümüne bakıldığında; böylesi kapsamlı bir risk değerlendirmesini yapacak personelin de bu platformların bünyesinde çalışmasının zorunlu olduğu şeklinde bir yorum yapılabilir[422]. Ancak son derece profesyonel ve kalabalık ekip isteyen bu faaliyetlerin dışarıdan alınabilmesinin kabulü hem maliyetin yüksekliği hem de idari karmaşıklığın giderilmesi açısından yerinde olacaktır. Söz konusu risk değerlendirme süreçlerine ilişkin bir başka önemli bir yükümlülük de platformların girişimci ve girişim şirketleri ile sınırlı olmak kaydı ile MKK'nın Yatırımcı Risk Takip sistemi ile eşgüdümlü bir yapıyı kurması gerekliliğidir (KF Tebliğ m. 5/5-g).

Bununla beraber ICO süreçleri blokzincir ve akıllı sözleşme teknolojisine dayanır. Her iki yapı da internet protokolleri üstüne bina edilmiştir (daha önce blokzincir bölümünde detaylandırıldığı gibi). Ancak, blokzincir ve akıllı sözleşmelerin P2P özelliği burada devreye girmekte, aracısız işlem esnekliği kendini göstermektedir[423]. ICO

[421] KF Tebliği m.24/2 ve 24/3 de proje ifadesi geçmektedir. Ancak burada risk değerlendirmesi ile tek muhattabın projenin kendisi değil onu fonlayanlar olduğu da tarafımızca düşünülmektedir, Aynı yönde görüş için bkz.: **Özer**, s. 268.

[422] **Özer**, s. 271.

[423] **Arnold**, p. 248; **Kasatkin**, p. 92.

süreçleri aracı veya merkezi herhangi bir yapıya ihtiyaç duymaz. Özünde, doğrudan doğruya yatırımcı ile girişimcinin buluşması yatmaktadır.

Toplanan Fonun Aktarımı bölümünde platformların KF için ne kadar elzem olduğuna dair görüşlerimizi açıklamış idik. P2P teknolojisindsen faydalanmak adına yatırımcıların güvenini bu kadar tehlikeye atan, onları bilgi asimetrisinden koruyacak bir mekanizmayı etkisiz hale getirerek yatırımcının insafına bırakacak bir sistemin KF ile doğrudan ilişkilendirilemiyeceğini tekrar vurgulamanın yerinde olduğunu düşünmekteyiz[424].

Her ne kadar doktrinde ve uygulamada günümüzde P2P platformların varlığından bahsedilse de, hem olan hukuk yönünden hem de KF'nin içeriği nedeni ile bu platformların da etkin olamayacağını düşünmekteyiz[425].

e. Çıkarılan Finansal Varlık

ICO süreçlerine dâhil olmak isteyen girişimciler için herhangi bir hukuki ya da teknik giriş engeli bulunmamaktadır. Her giriş hem gelişme hem de fonu toplama ve kullanma aşamasında herhangi teknik ya da hukuki bir kısıt göz önüne çıkmamaktadır. ICO ile fon toplamak isteyen herkes fikrini beyan ederek blokzincir üstünden çıkaracağı kripto varlık perspektifinde finansal destek toplayabilir. Çıkarılacak olan kripto varlık şirket yönetimine katılmaktan, kara katılmaya; hatta hisse senedinin verdiği tüm haklara sahip olmaktan, faiz getirili bir finans aracına kadar geniş bir yelpazede olabilir. Bu manada, daha önce de vurgulandığı gibi ICO süreçlerinde pay senetlerinin ihracı mümkün

[424] Aynı yönde görüş için bkz.: **Hacıömeroğlu, A. O.** : Paya Dayalı Kitle Fonlamasında Kamuyu Aydınlatma, Uyuşmazlık Mahkemesi Dergisi 2020, S. 15, s. 273-307, s. 283.

[425] **Lee, K. H./ Kim, D.**: A Peer-To-Peer (P2P) Platform Business Model: The Case Of Airbnb. Service Business 2018, V. 13, I. 4, 647-669, p. 649.

değildir [426]. Ancak borçlanma araçlarına ilişkin olarak yapılan ihracatın tahvil niteliğinde olabileceği tarafımızca vurgulanmış idi.

Bununla beraber KF sürecine dâhil olan girişimciler ve girişim şirketleri için oldukça sert sınırlamalar getirilmiş olup, bu kişilerin hukuki statülerinin fonun kullanılabilmesi için belli bir şirket biçimine sahip olması hüküm altına alınmış idi (A.Ş.). Çıkarılabilecek olan finansal varlıklar KF perspektifinden her iki ana KF metodu olan PSDKİF ve BADAKFOM için ayrı ayrı değerlendirilmelidir.

PSDKİF ile toplanabilecek fon karşılığında ihraç edilen paylar, ancak sermaye artırımı yolu ile çıkarılır[427]. Fonlanan şirket ortaklarının paylarını platformlar vasıtasıyla ile satması yasaklanmıştır. Doktrinde bu yasaklamanın arkasında yatan neden olarak ileri sürülen düşünce, mevcut ortağın toplanan bu fonu ortaklıktan çıkış stratejisi olarak kullanmaya çalışmasının engellenmesi şeklindedir[428]. Paylara ilişkin bir başka önemli özellik de PSDKİF ile toplanacak fonlar karşılığında çıkarılacak olan payların oydan yoksun olup olmayacağıdır. Doktrinde oydan yoksun pay ihracının mümkün olmasının KF'nin ruhuna uygun olduğu yönündeki yorum da tarafımızca desteklenmektedir[429]. İmtiyazlı pay ihraç edilip edilemeyeceği noktasında ise; KF Tebliğ m. 16/3 'de geçen "*varsa bu paylara ilişkin imtiyazlar bilgi formunda açıkça belirtilir* "ifadesi değerlendirildiğinde; dolaylı olarak imtiyazlı pay ihraç edilebileceği tarafımızca

[426] Dördüncü Bölüm-II-2-c-" ICO Süreçlerinde İhraç Edilen Kripto Varlıkların Kıymetli Evrak, Borçlanma Aracı ve Pay Statülerinin Değerlendirilmesi"

[427] KF Tebliği m. 16-1: *Bu fonların yalnızca sermaye artırımı suretiyle çıkarılacak paylar karşılığında fonlanan şirkete aktarılması zorunludur. Girişim şirketlerinin mevcut paylarının satışı suretiyle fon toplanamaz.*

[428] **Korkmaz**, s. 63; **Özer**, s. 314.

[429] **Korkmaz**, s. 62; **Özer**, s. 328.

düşünülmektedir. Ancak yine aynı fıkrada nitelikli yatırımcılara verilecek olanlar hariç, imtiyazlarda farklılık yaratılamayacağı düzenlenmiştir[430]. Her iki cümle bir arada değerlendirildiğinde sadece nitelikli olmayan yatırımcılar bakımından eşit işlem ilkesinin bu madde kapsamında geçerli olacağı sonucuna tarafımızca ulaşılabilmektedir. Bir başka ifade ile daha profesyonel niteliğe sahip daha yüksek fon sağlayan nitelikli yatırımcıya daha farklı bir finansal ürün sunulması mümkün olmalıdır. Buna ek olarak hali hazırda elde bulunan paylar ile KF yolu ile çıkarılmış olan paylar açısından da bir farklılık yaratılamayacağına dair bir hüküm mevcut değildir. Bir başka ifade ile yeni çıkarılan paylar imtiyazlı daha sonraki paylar ise imtiyazsız veya tersi mümkün olmalıdır. Fonlanan şirketlerin primli pay ihraç etmesi noktasında ise; doktrinde, primli pay ihracının hem sebep olacağı teknik sıkıntılar hem de değerleme ile ilgili yatırım komitesi üstünde oluşturacağı ekstra ağır iş yükü nedeni ile mümkün olamayacağı öne sürülmüştür[431]. Her ne kadar teknik güçlüklerle ilgili argümanlara katılsak da bunun KF Tebliğinde mevcut olmayan bir yasağın ihdası için yeterli olmadığını düşünmekteyiz. Söz konusu düşüncemizi destekleyen bir başka nokta ise KF Tebliği m. 17/2'de geçen; sermaye artırımı öncesi girişim şirketlerinin, yatırımcılara verilecek olan payların nominal değerlerine, payların satış fiyatına yatırım komitesince karar verilmesidir. Bu da bizi dolaylı olarak primli ihraca izin verildiği sonucuna götürmektedir.

BDKFOM (Borçlanma Aracına Dayalı Kitle Fonlaması) ile fon toplanırken hem SPKan m. 35/A hem de KF tebliği m. 19/1 ve m. 4/b kapsamında yapılacak ortak bir değerlendirme sonucunda borçlanma aracı niteliğinde olan menkul kıymet ihracında türe

[430] KF Tebliği madde 16-3: *Yatırımcılara verilecek paylardan doğan ortaklık hakları ile varsa bu paylara ilişkin imtiyazlar bilgi formunda açıkça belirtilir. Nitelikli yatırımcılar hariç olmak üzere yatırımcılara verilecek paylar arasında imtiyaz farkı yaratılamaz.*

[431] **Özer**, s. 333.

dayalı bir sınırlamaya gidilmemiştir sonucuna varılabilir. Bir başka ifade ile borçlanma aracı niteliğinde olan her türlü menkul kıymet BDKFOM kapsamında ihraç edilerek yatırımcılara satılabileceği tarafımızca düşünülmektedir. Bu kapsamda nelerin ihraç edilebileceğinin anlaşılması için VII-128.8 Borçlanma Araçları Tebliğinin (BAT) BDKFOM 'a uygulanıp uygulamayacağının irdelenmesi yerinde olacaktır. Daha önce vurgulandığı gibi SPKan m. 3/h, KF ile fon toplayan girişimciyi ve girişim şirketini ihraççı kapsamından çıkarmıştır; hâlbuki ki BAT tebliğinin ihraççı kavramı ile ilintili olduğu bizim de savunduğumuz görüş ile doktrinde ifade edilmiştir[432]. Bu nedenle ilgili tebliğin doğrudan BDKFOM a uygulanmasının mümkün olmaması gerekmektedir. KF tebliğinin m. 4/n'de yapılan tanımda bir sayma yapılmadığından bu maddenin yorumlanması suretiyle çıkarılabilecek menkul kıymetler tespit edilebilir. Yapılacak yorumda, menkul kıymet özelliği, ihraççısının ve borçlusunun fonlanan şirket olması zorunluluğu, bu ihracın ve vadeye kadar taksitlerle bir ödemenin yapılacağı göz önüne alınmalıdır. KF Tebliği m.19/1 açık hükmü ile "Borçlanma *aracı satışı dışında, borç veya ödünç sözleşmesi ya da borç ilişkisi doğuran herhangi başka bir sözleşme vasıtasıyla veya borçlanma aracı dışında herhangi bir sermaye piyasası aracı karşılığında*" BDKFOM yürütülemeyeceğini ifade etmiştir. Her ne kadar BAT'de söz konusu ürünler sayma yolu ile ifade edilmişse de (BAT m. 3); özetle KF tebliği m. 4/n'de çok genel bir çerçeve çizilmiş ve m. 19/1'de bu genel çerçeveden bazı istisnaları çıkarmıştır. Bu kapsamda BDKFOM ile fon toplamak amacıyla kullanılabilecek finansal ürünleri belirlemek için; genel çerçeveye giren ürünlerin tespit edilmesi ve bunlardan KF Tebliği m. 19/1'e girenlerin çıkarılması yerinde olacaktır. Bu durumda bizce BAT'ın ilgili maddelerinden bir çıkarım yaparak genel çerçeveyi elde etmek mümkün olabilmelidir. BAT m. 3/m'de tanımlanan tahvil bu anlamda ilgili şartları sağlayan ilk üründür (KF

[432] **Özer**, s. 469.

Tebliğ m. 4/b, m. 4/n, m. 19/1). İkinci olarak, gene BAT m. 3/l'de tanımlanan paya dönüşebilir tahvil'de bu şartları karşılamaktadır[433]. Son olarak ise diğer ortakların paylarıyla değiştirilebilir tahvil de yukarıda sayılan şartları sağladığı doktrinde ifade edilmiştir[434].

BDKFOM ile ihraç edilecek olan yukarıda sayılı borçlanma araçlarının vadesi, faizler ve diğer ödeme koşulları ancak KF platformu yatırım komitesi ile girişimci/girişim şirketi tarafından ortaklaşa alınacak bir kararla belirlenir. Söz konusu karar girişimci/girişim şirketinin risk durumu ve kredibilite raporuna dayanır (KF Tebliğ m. 19/3-19/5). Ayrıca, ödenecek olan faiz, mapping yöntemi ile hesaplanmalı, borçlanma aracının vadesinden uzun ve kısa olan DİBS (Devlet İç Borçlanma Senetleri) faizleri ortalamasının %50 sini geçmemelidir[435]. Bununla beraber borçlanma aracının vadesi 5 yılı aşamaz. İlgili tüm şartlar ve vadenin kamuya açıklanması da bilgi formu ile sağlanmaktadır. Bu açıklanan faiz değerinden daha düşük bir faiz değeri ile fon toplanması da yasaklanmıştır. Her ne kadar doktrinde fonlanan şirkete böyle bir esnekliğin verilmesi savunulmuş olsa da özellikle daha önce kamuya açıklanan faiz

[433] **Özer**, s. 471: İlgili borçlanma aracına ait geri ödemenin illa nakit olup olmadığı noktasında ise, düzenlemenin lafzında sadece ödeme işleminden bahsedilmektedir. Ödemeye ilişkin detayların da bilgi formunda düzenlenmesi gerektiği KF tebliğinde yukarıda ifade edilen düzenlemeler kapsamındadır. Doktrinde bu ödemenin fonlanan şirketin payları yolu ile yapılabileceği düşünülerek, BDKFOM dâhilinde paya dönüştürülebilir tahvil ve dönüştürülebilir tahvil, çıkarılabilecek menkul kıymetlere dâhil edilmiştir. Kitle Fonlaması Tebliği m. 19/13 de BDKFOM yolu ile toplanan fonlara ait geri ödemenin nakit olma zorunluluğuna esneklik getirmiştir.

[434] **Özer**, s. 472.

[435] Mapping Yöntemi, piyasada oluşmayan bir vade için (piyasada işlem gören tahvillerin vadeleri arasında, ihraç edilecek borçlanma arasının vadesi yoksa), söz konusu en yakın iki tahvile ait faiz değeri arasında vadeye dayalı farklı ortalama alma yöntemleri ile söz konusu vadeye ait faizin tespitidir; ayrıca yield curve adı verilen yöntem de bu amaçla kullanılmaktadır.

oranını göz önüne alarak, risk primi karşılığı yatırım yapan bir yatırımcının bu primden yaptığı yatırım miktarı dâhilinde, kendisinin dâhil olmadığı tek taraflı bir kararla mahrum bırakılmasının mümkün olmaması gerektiğini düşünmekteyiz[436]. Tekrar BDKFOM'a ilişkin düzenlemenin lafzına bakıldığında tek seferde bir vadede ödemenin yasaklandığı görülmektedir. Bu düzenleme tarafımızca da olumlu değerlendirilmiştir, çünkü bu şekilde tek seferde yapılacak toplu bir ödeme ile artacak olan şirket üstündeki finansal stres azalacaktır. Şöyle ki; vadeye yayılan ödemeler yolu ile yatırımcı açısından toplam riske maruz değerinin (borçlanma aracına yatırım yapan kişinin toplam yatırımı ile tahvil ihraç eden şirketin batma olasılığını çarparak bulunan değer) ve toplam maruziyetin (riske edilen toplam yatırım değeri=total exposure) vade içerisinde azalması sağlanacak ve bu da hem yatırımcının taşıdığı riski düşürecek hem de fonlanan şirkete mali esneklik tanıyacaktır. PSDKİF'den farklı olarak, BDKFOM'da yapılan yatırımın riski daha büyüktür, bir tarafta kredi riski alınıp getiri sınırlanırken, diğer tarafta tam bir ortaklık hakkı veren ürüne yatırım yapılmaktadır[437].

f. Girişimci

Girişimci perspektifinden iki yöntemin karşılaştırılmasında, ICO'ların çok daha geniş ve esnek bir yelpazeye sahip oldukları gözlemlenmektedir. Günümüzde oluşan sanal boşluktan oldukça aymazca yararlanan ICO girişimcileri, akıllarına gelen her türlü finansal araç vasıtası ile (buna türev ürünlerde dâhil olmak üzere) küçük yatırımcıdan sıfır

[436] Karşı yönde görüş için bkz.: **Özer**, s. 475.

[437] Finans Teorisi kapsamında Ortaklık Hakkı veren bir ürüne yatırım yapan kişi; ortaklığın sağladığı her türlü avantajdan faydalanırken (teorik olarak sonsuz kar elde etme gibi), şirketnin batma riskini de borç veren karşı tarafa yükler, çünkü kendisi ortaktır ve şirket ile aynı taraftadırlar. Ancak Borçlanma Aracına yatırım yapan kişinin getirisi sadece faiz getirisi ile sınırlıdır. Borç verenle alan karşılıklı olarak ayrı taraftadırlar.

hesap verilebilirlik ve nerdeyse sıfır sorumluluk ile fon toplamaktadırlar[438]. Herhangi bir tüzel kişilik sınırlaması ve şartı olmaksızın, sınırlar ötesinden her kişi her istediği an bir ICO projesi üretebilmekte ve yatırımcılardan fon toplayabilmektedir.

KF süreçleri ile yatırımcılar tarafından sağlanan fona başvurma hakkı olan gerçek kişi için KF Tebliğinde girişimci tanımı özel olarak yapılmıştır. KF Tebliğ m. 4/g'deki tanıma göre, girişimci KF tebliğinde izin verilen metotlarla fon toplamaya çalışan gerçek kişiler ve bunlarla beraber Ltd. Şti ve A.Ş.'lerini ifade etmektedir. Ancak bu girişimci olan kişinin Türkiye'de ikamet etmesi aynı madde ile mecburi tutulmuştur.

Girişimciden çok daha karmaşık bir kavram olarak karşımıza, KF Tebliği m. 4/ğ ile düzenlenen girişim şirketi çıkmaktadır. Girişim şirketi olarak nitelendirilen tüzel kişiliğin, gelişme potansiyeline sahip olması, belli bir projesi olması ve bu proje için kaynak ihtiyacı olması gerekmektedir.

Girişim Şirketlerinin hangi nitelikleri taşımaları gerektiği KF Tebliğ m. 23'te sayılmıştır. Düzenlemede iki farklı aşama gözönüne alınmıştır. İlk fıkrada fon toplayacak girişim şirketinin nitelikleri sayılmışken üçüncü fıkrada ise kampanya yürütebilecek girişim şirketleri belirtilmiştir.

Fon toplayacak girişim şirketinin, teknoloji faaliyeti ve/veya üretim faaliyetinde bulunmaları (KF Tebliğ m. 23/1-a), finansal tablo kalemlerinde belli eşikleri aşmamaları (KF Tebliğ m. 23/1-b) ve düzenli olarak takip ve kontrol edilen tescil edilmiş internet sitelerinin bulunması (Tebliğ m. 23/1-c) gerekmektedir.

[438] **Varnavskiy, A./ Gruzina, U./ Rot, A./ Trubnikov, V./ Buryakova, A./ Sebechenko, E.**: Development Of Crowd Investing on The Basis of ICO Crypto Assets Using Block-Options For The Supply of Electric Generation Capacity, Annals of Computer Science and Information Systems 2018, V. 17, 171-178, p. 172-173.

Fon toplayacak girişim şirketleri için öngörülen finansal eşikler, SPK'nın başka bir düzenlemesine atıf ile belirlenmiştir. Tebliğ m. 23/1.b'ye göre fon toplayacak girişim şirketlerinin tabi oldukları mevzuat uyarınca hazırlayacakları en son yıllık ve varsa son güncel ara dönem finansal tablolarında, Ortaklıkların Kanun Kapsamından Çıkarılması ve Paylarının Borsada İşlem Görmesi Zorunluluğuna İlişkin Esaslar Tebliği (II-16.1)'nin m. 8'de finansal tablo kalemleri için öngörülen eşikleri aşmamaları gerekmektedir [439].

Fon toplayacak girişim şirketleri yanında kampanya yürütebilecek girişim şirketleri için de farklı nitelikler belirlenmiştir.

[439] II-16.1 sayılı Tebliğ madde-8: *Kurul düzenlemelerine uygun olarak hazırlanmış ve özel bağımsız denetimden geçmiş başvuru tarihinden önceki son iki yıla ait finansal tablolar itibarıyla;*

a) Aktif toplamı on milyon Türk Lirasından az olan veya

b) Net satış hasılatı dışında kalan diğer gelirler toplamı ve net satış hasılatının her ikisi de beş milyon Türk Lirasından az olan ya da

c) Tescil edilmiş sermayesi ile kanuni yedek akçeler toplamının tamamı karşılıksız kalan ortaklıklar (...) Kanun kapsamından çıkarılır.

Burada dikkat çekilmesi iki nokta bulunmaktadır. II-16.1 sayılı Tebliğ'e göre hazırlanacak finansal tabloların Kurul düzenlemelerine uygun hazırlanmış olması ve iki yıla ait olması gerekirken, fon toplayabilecek girişim şirketleri bakımından finansal tabloların tabi oldukları mevzuata göre hazırlanmaları ve son yıllık veya düzenlemişlerse son dönem güncel ara finansal tabloları esas alınmaktadır.

Atıf yapılan eşikler bakımından II-16.1 sayılı Tebliğ m. 8.1.a ve b'nin dikkate alınması uygun olur. Belirtilen nicelikleri aşan şirketler KF yoluyla fon toplayamazlar. Madde 8.1.c ise esasen bir eşik değildir. Şirketin borca batık olması geçilmemesi gereken bir eşik olmayıp, aksine faaliyetlerine devam edebilmesi için sermayesinin ve yedek akçelerinin tamamını yitirmemesi gerekmektedir. Dolayısıyla m. 8.1.c bendi eşik olarak değerlendirilmemelidir.

Kampanya yürütülebilmesi için KF Tebliği'nde başka finansal oranlar da öngörülmüştür. Özellikle ilişkili taraflardan olan alacakların tüm alacaklara veya aktiflere oranı ile ilişkili taraflara olan borçların tüm borçlara oranının belli sınırları aşmamasının öngörülmesi dikkat çekicidir. KF tebliği m. 23/4-ç'ye göre girişim şirketinin (İlişkili olan taraflardan Ticari Olmayan Alacaklar) / (Toplam Alacaklar) oranının %20 yi veya (İlişkili olan taraflardan Ticari Olmayan Alacaklar) / (Toplam Aktiflerin) ise %10'u aşmaması gerekmektedir. Tıpkı alacaklar gibi borçlara da bazı sınırlamalar getiren KF Tebliği m. 23/4-d'ye göre (İlişkili olan taraflara Ticari Olmayan Borçlar) / (Tüm Borçlar) oranı %20'yi geçmemelidir.

İlişkili taraflar için öngörülen bu sınırlamalar dışında şirketin borçları içinde teknoloji ve üretim faaliyetinden kaynaklanan borçların belli bir oranda olması da beklenmektedir. KF Tebliğ m. 24/4-d'de (Teknoloji ve Üretim Faaliyetinden Kaynaklanmayan Borçlar) / (Tüm Borçlar) oranının ise %10'u aşmamasını hüküm altına almıştır. Borçlara ilişkin sınırlamanın veya bağlacı ile bağlanmasının arkasındaki amacın (herhangi bir şartın sağlanmasının yeterli olmasının kabul edilmesi), borçluluk yapısının bir risk teşkil etmesi sebebiyle yatırımcının korunması olduğu tarafımızca değerlendirilmektedir[440].

KF Tebliği başarılı bir kampanya ile hedeflediği fona ulaşan girişimcileri ve girişim şirketlerini ayrı bir hukuki statü altında birleştirmektedir. Bu kapsamda, kampanya boyunca girişimci ya da girişim şirketi olarak ifade edilen yapı, başarılı bir kampanya sonunda fonlanan şirket adını almaktadır (KF tebliğ m. 4/e). Fonlanan şirket, A.Ş. statüsünde olma mecburiyeti olan bir tüzel kişiliktir ve bu tüzel kişiliğe emanet yetkilisinde tutulan fon aktarılır. Bu tüzel kişilik ya eskiden var olan ve dönüştürülen bir

[440] Karşı yönde görüş için bkz.: **Özer**, s. 314.

şirket (Ltd. Şti.'den A.Ş.'ye) , ya da eskiden var olan bir A.Ş., ya da yeni kurulan bir A.Ş. (girişimci tarafından) olabilir.

Bu aşamada kripto varlıkarın en önemli özellikleri olan geçmişe bağlılık ve blok mekanizmasını vuyrgulamak yerinde olacaktır. Kripto varlıklar ile ilgili işlemler blokzincir üstünden gerçekleşmektedir. İşte bu işlem, herhangi bir kripto varlığın hangi tarihte kim tarafından alınıp satıldığını bize söylemektedir. Şöyle ki; bir kağıt para üstünde; her bir önceki sahibinin adını soyadını hangi tarihte bu parayı elde ettiğini ve kime ne karşılığında bu parayı teslim ettiğine ilişkin kaydın olduğunu farz edelim. İşte blokzincir teknolojisi ile üretilen kripto varlıklar bize bu imkânı sunmaktadırlar. Bir başka ifade ile herhangi bir kripto varlık, bir kişiden bir başka kişiye transfer edildiğinde, ilgili blokzincir takip edilerek, tüm eski sahiplerine ve hangi işlem ile (akıllı sözleşme içeriği vasıtasıyla) bu transferlerin gerçekleştiğine dair bilgiye otomatik olarak ulaşılmaktadır. Bu özellik, herhangi bir merkezi kayıt sistemini gereksiz hale getirdiği gibi, her işlem sahibinin kendi kendisine otomatik kontrol imkânına sahip olduğu güvenilir bir dünyada oluşturmaktadır. Kripto varlıkların bu faydalarının ise KF süreçleri ile ICO süreçlerinin bir araya getirilmesinde pratik bir faydası bulunmamakla birlikte tarafımızca asimetrik bilginin azaltılması açısından faydalı olduğu düşünülmektedir.

Tüm yukarıda sayılanlar bir arada değerlendirildiğinde, girişimci için KF süreçlerinde getirilen ağır düzenlemelerin ICO süreçlerinin bugünkü yapısında yer almaması dikkat çekicidir. Her ne kadar kripto varlıkların sunduğu teknik imkânlar ile hem girişimciye hem de süreçlere ait belli bir kapsamda asimetrik bilgiyi azaltsa da çıkarılan ürünlerden sadece borçlanma araçları perspektifinde bir benzerlik mevzu bahistir. Bu anlamda borçlanma araçları ile gerçekleştirecek bir ICO sürecinin, tüm diğer

süreçlere ilişkin hukuki şartları sağlamak kaydı ile blokzincir üstünden yürütülmesi halinde, KF statüsünde olabileceği tarafımızca düşünülmektedir[441].

g. Toplanan Fonun Kullanılması

ICO süreçleri değerlendirldiğinde iyi niyetli bir kaç çaba hariç (hard cap- soft cap sınırlamaları) toplanan fonun nasıl ve nbe şekilde kulanılacağına ve değerlendirileceğine dair herhangi bir teknik ya da hukuki sınırlandırma yoktur. Yatırımcı topladığı fonu istediği zaman istediği şekilde kullanır ve bu konuda ne yatırımcıya ne de başka bir kuruma herhangi bir hesap vermez ya da raporlamada bulunmaz.

KF sürecinde toplanan fonun nasıl kullanılması gerektiği hem PSDKİF (Pay Senetlerine Dayalı Kitle Fonlaması) ve BDKFOM (Borçlanma Araçlarına Dayalı Kitle Fonlaması) için ayrı ayrı ama birbirine benzer şekilde düzenlenmiştir. KF tebliğ m. 21/1 ve onun kardeş düzenlemesi m. 22/1 bu anlamda düzenleyici ve oldukça sınırlayıcıdır. İlk olarak tebliğ, fonu kullanacak taraftan bir rapor talep etmekte, bu raporun da kampanya başlangıcından itibaren KF platformunun kampanya sayfasında halka duyurulmasını beklemektedir. KF Tebliği m. 21; fonun kullanımına ilişkin olarak bazı yasaklar getirmektedir. Öncelikle getirilen ilk sınırlama; PSDKİF ile sağlanan fonların proje dışında başka borçların ödenmesi için tahsis edilemeyeceği yönündedir. Fonlanan şirketin başka bir alanda faaliyet göstermesi yasağı nedeniyle de dolaylı olarak fonun sadece proje dâhilinde kullanılması zorunluluğu ortaya çıkmış olmaktadır. Bu fonlardan gelen gelirler, KF tebliğ m. 21/3 hükmü uyarınca 6 aylık dönemlerle (ilgili dönemden önce tüm harcamanın bitmesi halinde harcamanın tamamlandığı tarihte), harcama dâhilinde raporlanır. Bir başka ifade ile toplanan fonların nasıl harcandığına dair ilgili platformu kullanarak kamunun bilgilendirilmesi gerekmektedir. Söz konusu raporun kontrolu ve denetlenmesi, ilgili tebliğin 21/4 maddesi ile SPKur tarafından

[441] Aynı yöndeki görüşler için bkz: **Çetin**, s. 200; **Retornaz/ Güçlütürk**, s. 329.

yetkilendirilmiş bağımsız denetim kuruluşlarına (proje değeri 2022 yılı için 1,362,000 TL'den büyük projeler için) ve bağımsız mali denetim şirketlerine (proje değeri 1,362,000 TL'den küçük projeler için) verilmiştir. İlgili maddenin lafzından; bu kuruluşların denetim yetkisinin SPKan geçen ve SPKur tarafından yetkilendirilen şirketler ile TTK m. 397/4'de geçen şirketlerin denetimi gibi olmayıp, salt proje ve projeye ait harcamaların denetim olduğu çıkarılabilmektedir[442]. Bu denetim, denetim amacı ile oluşturulmuş özel amaçlı rapor kapsamında gerçekleştirilir; zaten KF tarafından fonlanan şirket de denetime tabii değildir[443]. KF Tebliğ m. 21/5, söz konusu denetimin, denetim yükümlülüğünün doğduğu tarihten itibaren 30 gün içerisinde gerçekleştirilmesi gerektiğini ifade etmektedir. Gene aynı maddeye göre; ilgili raporun 5 gün içerisinde teslimi ve 2 gün içerisinde de kamuya platform vasıtasıyla duyurulması şarttır. İlgili fonların amacına uygun olarak kullanılıp kullanılmamasından fonlanan şirketin yönetim kurulu sorumludur (KF tebliğ m. 21/7).

BDKFOM ile de projeden sağlanan gelirin kullanımına KF tebliğ m. 22/2 ile sınırlama getirilmiş ve sağlanan nakit akışının ilk olarak borçlanma araçlarına ait yükümlülüklerin ödenmesinde kullanılması şart koşulmuştur. Ayrıca, tıpkı PSDKİF'de olduğu gibi BDKFOM'da da KF süreci ile sağlanan fonun başka borçların ödenmesinde kullanılması da yasaklanmıştır (Tebliğ m. 22/2).

Söz konusu detaylı KF süreçleri ve oldukça esnek ICO süreçleri bir arada değerlendirildiğinde, ICO' nun toplanan fonu kullanma perspektifinden KF ile ortak hiç bir payda paylaşmadığı sonucuna rahatlıkla varılabilmektedir.

---

[442] **Özer**, s. 408.

[443] **Ural**, s. 74; **Özer**, s. 410.

SONUÇ

Blokzincir teknolojisi, P2P aracısız işlem yapmaya olanak veren, internet altyapısını kullanan ancak internetin merkezi otorite ihtiyacını ortadan kaldıran yeni bir ağ yapısını ortaya çıkarmıştır. Bu ağ yapısı üstünde kişiler çok çeşitli işlemlerin yanısıra hukuki olarak sözleşme niteliğinde olan işlemleri de gerçekleştirebilmektedirler. İşte bu hukuki işlemler arasında en önemli olanı da, hukuki olarak sözleşme niteliğine sahip olan akıllı sözleşmelerdir (BHAS). Blokzincir ağı üstünde tarafların irade beyanlarının uyuşması ile kurulan akıllı sözleşmler yolu ile birçok hukuki işlem gerçekleştirilebilmektedir. Bunlar arasında en önemlilerinden bir tanesi de yeni bir kripto varlığın üretimi sonrasında talep edenlere satılmasını sağlayan ICO süreçleridir. Blokzincir ağında gerçekleştirilen akıllı sözleşmelerin hukuk dünyasından azade olması veya hukuki düzenlemelerden muaf olması mümkün değildir. Bu nedenle de ICO süreçleri de hukuki düzenlemelerden azade değildir.

ICO süreçlerinde üretilen kripto varlıkların hukuki statüsü ise günümüzde bu hakların yatırımcılara sunduğu haklar nedeniyle detaylı bir analize ihtiayç duymaktadır. Çalışmamızda yapılan analizler sonucunda, söz konusu varlıkların para ve emtia statüsünde olmadıkları ancak eşya niteliğini haiz oldukları sonucuna varılmıştır. Bununla birlikte, pay sahipliği hakkı veren jetonlar ile fayda jetonlarının sermaye piyasası aracı statüüsnde olmadıkları tespit edilmiş ancak parasal bir alacak hakkı veren borçlanmaya dayalı jetonların (BDJ) bir kısım şekil şartını sağlamaları noktasında sermaye piyasası aracı huvviyetine kavuşmalarında bir engel olmadığı tarafımızca savunulmuştur.

Bir fon toplama yöntemi olarak KF süreçleri birçok diğer ülke de olduğu gibi ülkemizde de detaylı olarak düzenlenmiştir. KF ile fon toplayacak kişiler, fon sunmak isteyen istekliler için getirilen sınırlamalar dışında, bu süreçleri kolaylaştırıcı bir aracı olarak platformlar da hukuki düzenlemelerde yer almıştır. Söz konusu KF süreçlerine hem Merkezi Kayıt Kuruluşu hem de Sermaye Piyasası Kurumu belli ölçülerde dâhil

olmuştur. Özetle; KF birden çok aktörün çok ciddi kısıtlar altında bir araya geldiği, karmaşık ve hem kanun hem de tebliğ ile özel olarak düzenlenmiş süreçler bütünüdür.

ICO süreçleri ile kıyaslandığında ilk olarak, KF ile amaçlanan hedeflere ICO yolu ile de varılabileceği görülmektedir. Bir başka ifade ile ICO ile de teknolojik yeni bir ürün üretecek süreçler için veya bu ürünü üretmeyi hedefleyen bir şirketi kurmak için kaynak toplamak mümkündür. Her iki süreç de belli sayıda olmayan kişilere finansal ürünler satarak söz konusu fonu toplamaya çalışmaktadır.

Bu iki süreç kıyaslanırken dikkat çeken bir başka nokta ise her iki sürece eşlik eden rapor ve belgelerdir. ICO süreçlerine eşlik eden ana belgeler TaC ile whitepaper iken; KF'nin ana belgeleri Bilgi Formu, Fizibilite Raporu, Kredibilite Raporu ve Genel Risk Değerlendirme Raporudur. Bu raporlar ve belgeler dışında dönemsel olarak mali tablolarda girişimci/girişim şirketi tarafından hazırlanarak kamuya duyurulmaktadır. Bu belgelerin içeriği ve niteliğine bakıldığında hem projeye hem de firmaya dair oldukça detaylı analizler, değerlendirmeler ve veriler içerdiği görülmektedir. Ancak hem TaC hem de whitepaper içeriği henüz tam olarak oturmamış, hukuki olarak bir iki ülke dışında düzenlemelere konu olmamış belgelerdir. Söz konusu belgeler herhangi bir kurul ya da merkezi bir organizasyon tarafından da onaylanmaz bu nedenle salt bir whitepaperin ya da TaC'nin KF'de sayılı belgelerin yerini tutması mümkün değildir.

KF ile fon toplarken, yatırımcılara sunulacak olan finansal ürünlerin (pay ve pay benzeri finansal araçlar ile borçlanmaya dayalı finansal araçların) SPAr niteliğinde olduğu tarafımızca da savunulmaktadır[444]. Ancak; ICO süreçlerinde sunulan kripto varlıkların bugünkü halleri ile SPAr statüsünde olmadığı tarafımızca düşünülmektedir[445].

[444] Bkz. Üçüncü Bölüm-X-"Çıkarılan Paylar"; Üçüncü Bölüm-XI-3-"Sunulan Finansal Ürünler"

[445] Bkz. Dördüncü Bölüm-II-2-c-"ICO Süreclerinde İhraç Edilen Kripto Varlığın Borçlanma Aracı ve Pay Statüsünün değerlendirilmesi"

Bu varlıkların bir kısmı paya dayalı hakları taahhüt etmekte diğer bir kısmının ise teknik olarak borçlanma aracı gibi çalışması planlanmaktadır. Ancak söz konusu kripto varlıkların oluşturulma ve piyasaya sürülme süreçleri, borçlanmaya dayalı ya da pay senetlerine dayalı sermaye piyasası araçları ile hiç bir benzerlik göstermemektedir. Bununla beraber, borçlanmaya dayalı jeton (BDJ) adını verdiğimiz jetonların bir kısmı, verdiği haklar itibariyle KF borçlanma araçları ile ciddi benzerlikler göstermektedir. Ancak ilgili varlıkların menkul kıymet niteliklerini sağlamaları konusunda ciddi çekincelerimiz mevcuttur. Ayrıca; pay senetleri ve tahvillerin ağaçta yetişmediği düşüncesinden hareketle, bizler SPAr geçtiği idari süreçlerden geçmeyen herhangi bir ürünün bu statüde değerlendirilmemesi gerektiğini düşünmekteyiz.

KF ile sunulan SPAr MKK nezdinde takip edilmektedir. Bu kapsmamda merkezi ve yetkili bir otorite bu araçların girişimci ve yatırımcı bazında verilerini tutmakta ve takip etmektedir. ICO süreçlerinde ise blokzincir üstünden işlem yapılması nedeni ile bu ihtiyaç ortadan kalkmakta kullanıcı bazında tüm kripto varlık bilgileri tüm ağa açık olarak bloklar üstünde iletilmektedir. Bu kapsamda hem fon toplayanların hem de fon sağlayanların ICO süreçlerinde ihraç edilen varlıklara ilişkin pozisyonları işlem bazında hem anlık hem de geriye dönük olarak tüm ağ kullanıcılarına açıktır. Ancak blokzincir üstünde kullanıcılar gerçek kişisel bilgileri ile kayıt olmadıkları yüzden tutulan verilerin gerçek veya tüzel kişiler ile eşleştirilmesi mümkün olmamaktadır. Bu nedenle ICO süreçlerinde blokzincir kayıtlarının MKK kayıtlarını bugünkü hali ile karşılanması mümkün görünmemektedir.

KF süreçlerine eşlik eden platform adı verilen aracı kuruluşlar bu süreçlerin sağlıklı yürümesi için oldukça önemli rollere sahiptir. Hem yatırımcının hem de girişimcinin menfaatlerini korurken, danışmanlık ve kamuyu aydınlatma gibi hizmetlerle süreçlerin çok daha hızlı ve verimli gerçekleşmesini sağlamaktadır. Merkeziyetsizliği esas alan ICO süreçlerinde ise platform gibi bir yapıya hem ihtiyaç yoktur hem de böylesi

bir kurumun varlığı istenmez. Çünkü platform ve benzeri bir unsur, ICO süreçlerine hâkim olan P2P işlem imkânını ciddi bir ölçüde kısıtlar.

Girişimci / Girişim Şirketlerine ilişkin olarak KF kapsamında çok ciddi mali yükümlükler getirilmiştir. Fon toplamak isteyenlerin belli finansal oranları sağlamaları, yatırımcının karşı karşıya kaldığı riskleri azaltmak için mecbur tutulmuştur. Bu mali oranlar ICO süreçlerinde aranmadığı gibi, whitepaperların içeriğinde de neredeyse hiç kendisine yer bulmaz.

KF sürecinde toplanan fona direk erişmek mümkün değildir. Öncelikle sürecin hedeflenen miktarda fon toplaması bir başka ifade ile başarılı olması gerekmektedir. ICO süreçlerinde ise fon talep eden kişi herhangi bir kısıta uğramadan fona direk olarak anında ulaşmaktadır.

Tüm bunlar göz önünde alındığında, ICO'ların KF olarak ifade edilmesinin mümkün olmadığı tarafımızca düşünülmektedir. Ancak; ICO süreçleri içerisinde KF ile aynı amaca sahip olanların (teknolojik bir ürün üretmek ya da geliştirmek) KF statüsünde düzenlenmesinde bir engel olmadığı tarafımızca savunulmaktadır. Bu kapsamda hem platformların hem MKK nın hem de SPKur dâhil olduğu bir blokzincir ağı üstünde, söz konusu kripto varlıkların denetlendiği bir sistem bina etmek mümkün görünmektedir. ICO süreçlerinin giderek popüler olması ve toplanan fon miktarı değerlendirildiğinde, toptan bir yasakçı zihniyet yerine detaylı ve hali hazırdaki hukuki düzenlemeler ile uyumlu yeni hukuki düzenlemelerin getirilmesi tarafımızca elzem görülmektedir.

KAYNAKÇA

Basılı Eserler

Abraham, A./ Kumar, M. S.: A Study On Using Private-Permissioned Blockchain For Securely Sharing Farmers Data, Advanced Computing And Communication Technologies For High Performance Applications Conference 2020, p. 103-106.

Adıgüzel, B. : Sermaye Piyasası Hukuku, 3. Baskı, Adalet Yayınları Ankara 2021.

Akbulut, L. : Blokzincir, Bitcoin, Akıllı Sözleşmelerin Uluslararası Ticarette Kullanılabilirliği Hakkında Hukuki Bir Değerlendirme, İstanbul Ticaret Üniversitesi Dış Ticaret Dergisi 2023, C. 2, S. 1, s. 61-76.

Akin, B. Y. :Kredi Riski Modellemesi, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Finans Enstitüsü 2017.

Aksoy, P. Ç.: Akıllı Sözleşmelerin Kuruluşu ve Geçerlilik Şartları, On İki Levha Yayınları İstanbul 2020.

Akyıldız, B. : Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkelerdeki Kitlesel Fonlamanın Karşılaştırılması Üzerine Bir İnceleme, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü 2021.

Al-Breiki, H./ Rehman, M.H.U./ Salah, K. / Svetinovic, D.: Trustworthy Blockchain Oracles: Review, Comparison and Open Research Challenges, IEEE Access 2000, V. 8, p. 85675-85685.

Alchykava, M./ Yakushkina, T.: ICO Performance: Analysis of Success Factors, DigitalTransformation & Global Society (DTGS 2021), June 23–25 2021, p. 241-249.

Alptekin, V./ Metin, İ./ Akcan, A. T.: Kripto Para Ekonomisi, Eğitim Yayınevi Bursa 2018.

Andrey, A./ Petr, C.: Review of Existing Consensus Algorithms Blockchain, International Conference Quality Management, Transport And Information Security, Information Technologies (IT&QM&IS) 2019, p. 124-127.

Araalan, C.: Akıllı Sözleşmeler, Terazi Hukuk Dergisi 2020, C. 163, S. 15, s. 502-515.

Arıcı N.D./ Ovalı M.: Yeni Nesil Finansman Yöntemlerinin İncelenmesi: Kitle Fonlaması ve Kripto Para İlk Halka Arzı (içinde Geçmişten Günümüze Para Banka ve Finans Tartışmaları, Ed.: Kargın M./ Özcan, S.E./ Bakırtaş, D.), Ekim 2022.

Arnold, T.: Empirische und rechtliche Analyse von Initial Coin Offerings in Deutschland-Erfolgsfaktoren eines alternativen Finanzierungsweges für Startups, Dissertation/Magisterarbeit Universität Ulm Fakultät für Mathematik und Wirtschaftswissenschaften 2019.

Arruñada, B./ Garicano, L.: Blockchain: The Birth O Decentralized Governance, Pompeu Fabra University, Economics and Business Working Paper Series No:1608, 2018.

Ashritha, K./ Sindhu, M./ Lakshmy, K.V.: Redactable Blokchain using Enchanced Chameleon Hash Function, 5th International Conrefence on Advanced Computing and Communicaiton Systems (ICACCS) 2019.

Aytekin, A./ Çakır, F. S./ Yücel, Y. B./ Kulaözü, İ.: Algoritmaların Hayatımızdaki Yeri ve Önemi, Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi 2018, C. 5, S. 7, s. 151-162.

Azgad-Tromer, S.: Crypto Securities: On The Risks Of Investments in Blockchain-Based Assets and The Dilemmas of Securities Regulation, American University Law Review 2018, S. 68, p. 71-139.

Badruddoja, S./ Dantu, R./ He, Y./ Upadhayay, K./ Thompson, M.: Making Smart Contracts Smarter, IEEE International Conference on Blockchain And Cryptocurrency (ICBC) 2021 , p. 1-3.

Bambara, J. J./Allen, P. R.: Blockchain. A Practical Guide To Developing Business, Law And Technology Solutions, McGraw-Hill Professional New York 2018.

Barsan, I. M.: Legal Challenges Of Initial Coin Offerings (ICO), Revue Trimestrielle de Droit Financier, V. 3, p. 54-65.

Başar, M. O. : Akıllı Sözleşmeler ve Özel Hukuk Uygulamasında Ortaya Çıkması Muhtemel Sorunlar. İstanbul Hukuk Mecmuası 2022, S.80, C.4, s. 1067-1103.

Bayamlioğlu, E.: Elektronik Temsilciler ve Hukuki Nitelikleri, Ankara Barosu Dergisi 2008, C. 1, S. 1, s. 46-54.

Bayzan, Y. E.: Hukuki Açıdan Kripto varlıklar, Yayımlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Universitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü 2022.

Berners-Lee T.: World-Wide Web: The Information Universe, Internet Research 1992.

Bertram, U.: Vertragsrecht Smart Contracts, Monatsschrift Für Deutsches Recht 2018, V. 23, s. 1416-1421.

Bralić, V./ Stančić, H./ Stengård, M.: A Blockchain Approach To Digital Archiving: Digital Signature Certification Chain Preservation, Records Management Journal 2020, V. 30, I. 3, p. 345-362.

Brown, A. K. : The Criminal Side of Cryptocurrency. In Mainstreaming Cryptocurrency and the Future of Digital Finance, (içinde Mainstreaming of Cryptocurrency and Future of the Digital Finance, Ed.: Tahedoost, H.) IGI Global 2023, p. 187-208.

Bünz, B./ Shashank, A./ Mahdi, Z. / Dan, Z.: Towards Privacy In A Smart Contract World, International Conference on Financial Cryptography and Data Security 2020, p. 423-443.

Candan, E.: Dünya Bankası Kredi Kullanımlarında ve Projelerin Tatbikinde Yaşanan Sorunlar, Sayıştay Dergisi 2007, S. 64, s. 69-109.

Cannarsa, M.: Interpretation of Contracts and Smart Contracts: Smart İnterpretation or Interpretation of Smart Contracts?, European Review Of Private Law 2018, C. 6, S. 26, , p. 773-785.

Cappiello B./ Carullo, G.: Blokchain Law and Governance, Springer Link Turin 2021.

Carron, B./ Botteron, V.: Le Droit Des Obligations Face Aux «Contrats Intelligents»: Blockchain, Smart Contracts et Contrats De Droit Suisse (içinde 3e Journée Des Droits De La Consommation et De La Distribution: Blockchain Et Smart Contracts-Défis Juridiques, Ed.: Carron, B./ Müller, C.), Hiebligh Lightenhahn Verlag Neuchatel 2018, p. 1-50.

Carron, B./ Batteron, V.: How Smart can a contract be?, (içinde Blockchain Smart Contracts, Decentralised Autonomous Organizations and the Law, Ed.: Krauss, D./ Obrist, T./ Harri, O.) Celtenham UK 2019, p. 101-143.

Çekin, M. S. : Kripto Varlıklar Üzerinde Gerçekleştirilen İşlemlerin Borçlar Hukuku ve Eşya Hukuku Açısından Değerlendirilmesi, İstanbul Medipol Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 2022, C. 1, S. 9, s. 187-216.

Çekin, M. S.: Borçlar Hukuku ile Veri Koruma Hukuku Açısından Blockchain Teknolojisi ve Akıllı Sözleşmeler: Hukuk Düzenimizde Bir Paradigma Değişimine Gerek Var Mı?, İstanbul Hukuk Mecmuası 2019, C. 77, S. 1, s. 315-341.

Çetin, M.: Sermaye Piyasası Hukuku Bakımından Kripto Varlıklar, On İki Levha Yayınları İstanbul 2023.

Cihangir, Ç. K.: Finansal Piyasalar için Yenilik Türkiye için Bir Fırsat: Kitlesel Fonlama (An Innovation for Financial Markets an Opportunity for Turkey: Crowdfunding), 5. Uluslararası Muhasebe ve Finans Araştırmaları Kongresi (ICAFR'18) İzmir 2018, s. 157-173.

Clack, C. D.: Smart Contract Templates: Legal Semantics and Code Validation, Journal of Digital Banking, V. 2, I. 4, p. 338-352.

Coşkun, M.E.: Hukuki Çaıdan Kripto Varlıklar ve İlk Kripto Varlık Halka Arzı (Initial Coin Offering), On İki Levha İstanbul 2023.

Cuccuru, P.: Beyond Bitcoin: An Early Overview On Smart Contracts, International Journal of Law and Information Technology 2017, V. 25, I. 3, p. 179–195.

Çubukçu, D. B.: Teknik ve Hukuki Yönleri ile Akıllı Sözleşmeler, Yetkin Yayınları Ankara 2021.

Çubukcu, G.: Non-Fungible Token'i (NFT) anlamak ve Türkçe isim önerisi,Uluslararası Sosyal Bilimler ve Eğitim Araştırmaları Dergisi 2022, C. 3, S. 8, s. 259-273.

De Caria, R.: Blockchain and Smart Contracts: Legal Issues and Regulatory Responses Between Public and Private Economic Law, Italian Law Journal 2020, V. 6, p. 363-379.

De Caria, R.: The Legal Meaning of Smart Contracts, European Review of Private Law 2018, V. 26, I. 6, p. 731-751.

De Filippi, P./Wright A.: Blockchain And The Law, Harvard University Press Boston, 2018.

Dell'Erba, M.: Demystifying Technology Do Smart Contracts Require a New Legal Framework? Regulatory Fragmentation Self-Regulation Public Regulation, SSRN Electronic Journal 2018 https://doi.org/10.2139/ssrn.3228445.

Di Pierro, M.: What is the blockchain?, Computing in Science & Engineering 2017, V. 19, I. 5, p. 92-95.

Dimitri, N.: Consensus: Proof of Work, Proof of Stake and Structural Alternatives (içinde Enabling the Internet of Value Future of Business and Finance, Ed.: Vadgama, N./ Xu, J./ Tasca, P.), Springer Cham. New York 2021, 29-36.

Divyashree, K. S.: Initial Coin Offering (ICO)-A New Paradigm, International Journal of Research and Analytical Reviews 2019, V. 6, I. 1, p. 248-255.

Dizkırıcı, A. S./ Gökgöz, A.: Kripto Para Birimleri ve Türkiye'de Bitcoin Muhasebesi, Muhasebe Finans ve Denetim Çalışmaları Dergisi 2018, C. 2, S. 4, s. 92-105.

Djurovic, M./ Janssen, A.: The Formation Of Blockchain-Based Smart Contracts In The Light of Contract Law, European Review of Private Law 2018, V. 26, I. 6, p. 753-771.

Doğancı, D. E.: Blokzincire Dayalı Akıllı Sözleşmelerin Hukuki Niteliği, Kuruluşu, Yorumu, İfası ve Bazı Örnek Hukuki Uygulamalari, On İki Levha Yayınları İstanbul 2021.

Durak, Y.: Güven Sorumluluğu ve "Culpa In Contrahendo", Selçuk Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 2017, C. 25, S. 1, s. 239-288.

Dursun, S. A.: Eşya Kavramı, On İki Levha Yayınları İstanbul 2012.

Dyhrberg, A. H.: Bitcoin, Gold and The Dollar–A GARCH Volatility Analysis, Finance Research Letters 2016, V. 16, p. 85-92

Eckert, M.: Digitale Daten Als Wirtschaftsgut: Digitale Daten Als Sache, Schweizerische Juristen-Zeitung 2016, V. 112, s. 245-249.

Egelund-Müller, B./ Elsman, M./ Henglein, F. / Ross, O. :Automated Execution of Financial Contracts on Blockchains, Business & Information Systems Engineering 2017, V. 59, p. 457-467.

Ellul, J./ Galea, J./ Ganado, M./ Mccarthy, S./ Pace, G. J.: Regulating Blockchain, DLT and Smart Contracts: A Technology Regulator's Perspective, ERA Forum 2020, V. 21, p. 208-220.

Farttoos, F.K./ Musa, H.F.: Compensation For Damages Caused By Automatıc Contracts, World Bulletin of Management and Law 2022, V. 13, p. 40-45.

Fasolato, F./ Raggio, M.: ICO or crowdfunding? An empirical analysis of fundraising strategies, Masters Thesis Polıtecnıco Dı Mılano School of Industrial and Information Engineering Master of Science in Management Engineering 2019.

Ferreira, A.: Regulating Smart Contracts: Legal Revolution or Simply Evolution?, Telecommunications Policy 2021, V. 45, I. 2, p. 1-16.

Fettanoğlu, S./ Khusayan, S.: Yeni Finansman Olanağı: Kitle Fonlama, Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi 2017, C. 10, S. 4, s. 497-521.

Feyen, E./ Kawashime, Y./ Mittal, R.: Crypto Asset Activity Around the World, World Bank Policy Reserach Working Paper No: 9962 2022.

Finck, M.: Grundlagen und Technologie von Smart Contracts, (içinde Smart Contracts, Fries, M. / Paal, B.P.), Mohr Siebeck Tübingen 2019, s. 1-12.

Fischer, C./ Ingo, F./ Lisa, B.: Blockchain-Technologie im Handel der Zukunft (içinde Handel mit Mehrwert Digitaler Wandel in Geschaftsmodellen und Gesachaftssytement, Ed.: Heinemann, G./ Gehrckens H.M./ Tauber T.), Springer Berlin 2021, s. 441-471.

Fries, M. / Boris P. : Smart Contracts, Mohr Siebeck Tübingen 2019.

Garrido J. M.: Digital Tokens: A Legal Perspektive, IMF Working Paper No151 2023.

Ghosh, B. C./ Bhartia, T./ Addya, S. K./ Chakraborty, S.: Leveraging Public-Private Blockchain Interoperability for Closed Consortium İnterfacing, 2021-IEEE Conference on Computer Communications INFOCOM 2021, p. 1-10.

Giancaspro, M. :Is A 'Smart Contract'really A Smart Idea? Insights From A Legal Perspective, Computer Law & Security Review 2017, V. 33, I. 6, p. 825-835.

Gonnard, R.: Paranın Fonksiyonları, trc. **Sulva, R.**, İstanbul Universitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, C. 14, S.4, s. 346-360.

Gricenko, T.: Blockchain technology: edit or not, Doctoral Dissertation National College of Ireland 2020.

Groß, D.: Vertragsdurchführung mit Smart Contracts–rechtliche Rahmenbedingungen und Herausforderungen, (içinde Datenwirtschaft und Datentechnologie, Ed: Marike, R./ Matthias, B./ Christina, P./ Johannes, M.) Springer Vieweg Berlin 2002, s. 1091-1098.

Guggenberger,T./ Schellinger, B./ Wachterü V.V./ Urbach, N.: Kickstarting Blokchain: Designing Blokckain-based Tokens for Equity Crowdfunding, Electronic Commerce Research 2023, p. 1-35.

Gün, U.: Blokzincir Teknolojisinin Bankacılık ve Finans Hukuku Çerçevesinde Değerlendirilmesi, On İki Levha İstanbul 2021.

Green, S.: Smart Contracts Interpretation and Rectification, Lloyd's Maritime and Commercial Law Quarterly, V .2, p. 234-251.

Guillaume, F.: Aspects of Private İnternational Law Related To Blockchain Transactions, (içinde Blockchains, Smart Contracts, Decentralised Autonomous Organizations and the Law, Ed.: Kraus, D./ Obrist, T./ Hari, O.) Edward Elgar Cheltenham/ UK 2019, p. 49-82.

Guo, Y./ Liang, C.: Blockchain Application and Outlook in The Banking Industry, Financial Innovation 2016, V. 2, p. 1-12.

Gül, Ş. Ç.: Blokzincir ve Teknolojisi ve NFT'ler, Ceres Yayınları İstanbul 2020.

Gündoğan, F.: Petri Ağ Çeşitleri Ve Diferansiyel Petri Ağları, Yayımlanmamış Doktora Tezi İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü 2008.

Güven, V./ Şahinöz, E.: Blokzincir kripto paralar Bitcoin: Satoshi Dünyayı Değiştiriyor, Kronik Kitap İstanbul 2018.

Gyr, E.: Blockchain und Smart Contracts, Doctoral Dissertation Universität Bern 2020.

Hacıömeroğlu, A. O. : Paya Dayalı Kitle Fonlamasında Kamuyu Aydınlatma, Uyuşmazlık Mahkemesi Dergisi 2020, S. 15, s. 273-307.

Hanzl, M.: Handbuch Blockchain und Smart Contract, Linde Graz 2021

Hahn, C./ Wons, A.: Initial Coin Offering Unternehmensfinanzierung auf Basis Der Blokchain Technology, Springer Berlin 2021

Hazar, A./ Babuşca, Ş./ Balcı, S./ Ersoy, E./ Kadıoğlu, E./ Yenice, S./ Çevik, Y.E./ Köksal, M.O./ Kuzu, D.A./ Öcal, N./ Özbay, E.: Sermaye Piyasası Araçları: Teori, İşleyiş ve Uygulama Örnekleri, Akademi Araştırma Planlama Akademi Yayınları Ankara 2021.

Heckelmann, M.: Zulässigkeit und Handhabung von Smart Contracts, Neue Juristische Wochenschrift: NJW 2018, V. 71, I.8, s. 504-510.

Henderson, M. T./ Raskin, M.: A Regulatory Classification of Digital Assets: Toward An Operational Howey Test For Cryptocurrencies ICOs, and Other Digital Assets, Colum. Bus. L. Rev. 2019, p. 444-461.

Hilal, F. B./ Nor Faridah B. J.: Smart Contract in Islamic Trade Finance, (içinde Contemporary Management and Science Issues in Helal Industry, Ed.: Hassan, F./ Osman, I./ Kassım, E.S./ Haris, B./ Hassan, R.) Springer Signapore 2019, p. 431-437.

Holbrook, J.:Understanding Enterprise Blockchain Consensus, (içinde Architecting Enterprice Blockchain Solutions, Ed.: Hollbrook, J.), Wiley Data and Cybersecurity Princeton 2020, p. 117-135.

Hönig, M.: ICO und Kryptowahlungen, Springer Verlag Berlin 2020.

Hug, D.: La Protection Du Consommateur Face Aux Nouvelles Technologies de La Conclusion et De L'exécution Des Contrats, (içinde 3e Journée Des Droits De La

Consommation et De La Distribution: Blockchain Et Smart Contracts-Défis Juridiques, Ed.: Carron, B./ Müller, C.), Hiebligh Lightenhahn Verlag Neuschatel 2018, p. 115-167.

Iansiti, M./ Lakhani, K. R.: The Truth About Blockchain, Harvard Business Review, V. 95, I. 1, p. 118-127.

İmamoğlu, D.A.: Kripto Para Birimleri ve Türk Hukukunda Düzenlenmesi, Seçkin Yayınları Ankara 2.Baskı 2022.

Issaoui, Y./ Khiat, A./ Bahnasse, A./ Ouajji, H.: Smart Logistics: Blockchain Trends and Applications, Journal of Ubiquitous Syst. Pervasive Networks 2020, V. 12, I. 2, p. 9-15.

Jia, M./ Chen, J./ He, K./ Zheng, L./ Lai, M./Liu, F. : Redactable Blockchain From Decentralized Chameleon Hash Functions, IEEE Transactions on Information Forensics and Security 2022, V. 17, 2771-2783.

Jorion P.: Value At Risk, The New Benchmark for Financial Management, 3rd Edition Wiley Princeton 2002.

Jünemann, M./ Wirtz, J.: ICO: Rechtliche Einordnung von Token, Zeitschrift für Das Gesamte Kreditwesen 2018, V. 21/23, S. 71, p. 1-12.

Kakushadze, Z./ Russo, R.P.: Blockchain: Data Malls, Coin Economies, and Keyless Payments, The Journal of Alternative Investments 2018, V. 21, I. 1, p. 8-16.

Karacan E. E. / Karaca A. İ.: Sermaye Piyasası Araçları, Legal Yayınları İstanbul 2022.

Karahan, Ç./ Tüfekci, A.: Blokzincir Teknolojisi Ve Kamu Kurumlarınca Verilen Hizmetlerde Blokzincirin Kullanum Durumu, Verimlilik Dergisi 2022, S. 4, s. 157-193.

Karahanoğlu, İ.: Türkiyedeki Kalkınma Bankalarının Sermaye Yeterlilik Rasyolarının Markov Zincirleri Yöntemi İle Tahmin Edilmesi, Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi 2016, C. 41, S. 8, s. 1236-1246.

Karaoğlan, S./ Tayfun, A./ Bilgin, O.: Türkiye'de kripto para farkındalığı ve kripto para kabul eden işletmelerin motivasyonları, İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi 2018, C. 2, S. 6, s. 15-28.

Kasatkin, S.: The legal content of a white paper for an ICO (initial coins offering), Information & Communications Technology Law 2022, V. 31, I. 1, p. 81-98.

Kaulartz, M./ Heckmann, J.: Smart Contracts–Anwendungen der Blockchain-Technologie, Computer und Recht 2016, C. 9, S. 32, s. 618-624.

Kavak, Y.: Resmi Sicil Ve Senetlerle İspat, İnönü Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 2020, C. 1, S. 11, s. 18-25.

Kırca, İ.: İktisadi Müesseselerde Mecburi Türkçe Kullanılması Hakkında Kanun Üzerine, Ömer Teoman (editor), Prof. Dr. Hüseyin ÜLGEN'e Armağan, Vedat 2007, s. 1929-1947.

Kızıl, E.: Türkiye'de Kripto Paranın Vergilendirilmesi ve Muhasebeleştirilmesi, Mali Çözüm Dergisi/Financial Analysis 2018, C. 155, S. 19, s. 179-196.

Knieper, R.: Von Der Vertragsfreiheit Zum Smart Contract, Kritische Justiz 2019, V. 52, I. 2, s. 193-202.

Kocayusufpaşaoğlu, N.: Borçlar Hukuku Genel Bölüm 1 (Kocayusufpaşaoğlu /Hatemi/ Serozan/Arpacı), Filiz İstanbul 2014.

Kodaz, H./ Botsalı, M.: Simetrik Ve Asimetrik Şifreleme Algoritmalarının Karşılaştırılması, Selcuk University Mühendislik Bilimleri Dergisi 2010, C. 9, S. 1, s. 10-23.

Kolvart, M./ Margus P./ Addi, R.: Smart Contracts In The Future of Law and E-technologies, Springer Berlin 2016.

Korkmaz, Ö.: Amerikan Hukuki ile Karşılaştırmalı Paya Dayalı Kitle Fonlaması, On İki Levha Yayınları İstanbul 2021.

Küçükaksoy, İ.: Emtia Fiyatlarının Belirleyicileri: Altın Ve Petrol Fiyatları Üzerine Bir İnceleme, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü 2021

Kürşat, Z.: Yazılı Şekil Şartının Unsuru Olan İmzanın Elektronik Ekrana Atılmasını Etkisi, İstanbul Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 2017, C. 1, S. 75, s. 413-430.

Langlois-Berthelot, T.: Droıt De La Fınance Numerıque & Blockchaın & Aspects Fıscaux, Maître de conférences en Sciences de l'Information et de la Communication, Université Paris 2021 , p. 212-219.

Langlois-Berthelot, T./ Bouillet-Cordonnier, G.: Tour d'horizon du droit financier Suisse: Crowdfunding-ICO-STO, Albatross Legal 2021, V. 16, p. 1-15.

Law Commission: Smart Legal Contracts: Advice to Government, Law Com No: 4012021.

Lee, K. H./ Kim, D.: A Peer-To-Peer (P2P) Platform Business Model: The Case Of Airbnb. Service Business 2018, V. 13, I. 4, p. 647-669.

Legner, S.: Smart Consumer Contracts - Die automatisierte Abwicklung von Verbraucherverträgen, Verbraucher und Recht: VuR, 2020, V. 36, I. 1, s. 10–17.

Lin, L.: Managing The Risks of Equity Crowdfunding: Lessons From China, Journal of Corporate Law Studies 2017, V. 17, I. 2, p. 327-366.

Ma, J./ Xu, S./ Ning, J./ Huang, X./ Deng, R. H. :Redactable blockchain in decentralized setting, IEEE Transactions on Information Forensics and Security 2022, V. 17, 1227-1242.

Magazzeni, D./ McBurney, P./ Nash, W.: Validation and Verification of Smart Contracts: A Research Agenda, Computer 2017, V. 9, I. 50, p. 50-66.

Mavilia, R./ Pisani, R.: Blockchain for Agricultural Sector: The Case of South Africa, African Journal of Science, Technology, Innovation and Development 2020, V. 14, I. 3, p. 845-851.

Martino, P.: Blockchain and Banking: How Technological Innovations Changing the Banking, Palgrame MacMillian New York 2021.

Mendi, A. F.: Blokzincir Mimarisi ve Getirdiği Fırsatlar, Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi 2021, S. 29, 2021, s. 181-186.

Mesiter, L. / Spüler H. G.: Eigenschaften der Kryptowährung Bitcoin, Digma 2018, V. 1, s. 6-12

Metin, S.: Bilgi Yönetimi ve Blokzincir Teknolojisi, Gazi Kitabevi 2021.

Meyer, S./ Schuppli, B.: Smart Contracts und Deren Einordnung in Das Schweizerische Vertragsrecht, Recht-Zeitschrift Für Juristische Weiterbildung und Praxis 2018, V. 3, s. 204-224.

Millman, D.: The Company Share, Legal Regulation and Public Policy, Edward Elgar Cheltenham/ UK 2018.

Mohanta, B.K./ Soumyashree S. P./ Debasish J.: An Overview Of Smart Contract and Use Cases in Blockchain Technology, 9th International Conference On Computing, Communication and Networking Technologies 2018, p. 1-4.

Möslein, F.: Smart Contracts im Zivil-und Handelsrecht. ZHR: Zeitschrift für DasGesamte Handelsrecht und Wirtschaftsrecht 2019, V. 183, I. 2, p. 254-293.

Möslein, F.: Legal Boundaries of Blockchain Technologies: Smart Contracts As Self-Help? (içinde Digital Revolution–New Challenges for Law, Ed.: Francesci, A./ Schulze, R.), Beck Verlag Müchen 2019, 313-326.

Möslein, F.: Smart Contracts and Civil Law Challenges: Does Legal Origins Theory Apply? (içinde Routledge Handbook of Financial Technology and Law, Ed.: Chiu, I./ Deipenbrock, G.), Routledge London 2021, p. 27-43.

Müller, C.: Les "Smart Contracts" En Droit Des Obligations Suisse (içinde Blockchain Smart Contracts et contracts de droit Suisse, 3e Journee des Droits de la Consommation et de la Distribution Blockchain et Smart Contracts Defis Juridiques, Ed.: Blaise C./ Müller,C.), Bale Verlag Neuschatelle 2018, p. 51-114.

Müller, L./ Ret S.: Smart Contracts aus Sicht des Vertragsrechts-Funktionsweise, Anwendungsfälle und Leistungsstörungen, Aktuelle Juristische Praxis 2019, V. 27, I. 3, p. 317-328.

Nakamoto, S.: Bitcoin: A peer-to-peer Electronic Cash System, Decentralized Business Review 2008, p. 1-4.

Oğuzman, M. K./ Seliçi, Ö./ Oktay-Özdemir, S.:Eşya Hukuku, 18. Bası Filiz Kitapevi İstanbul 2018.

Oktay, S.: İsimsiz Sözleşmelerin Geçerliliği, Yorumu Ve Boşluklarının Tamamlanması, İstanbul Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 2011, C. 55, S. 1-2, s. 263-296.

Omar, I. A./ Raja, J./ Khaled, S./ Mazin, D./ Mohammed, O.: Enhancing Vendor Managed Inventory Supply Chain Operations Using Blockchain Smart Contracts, IEEE Access 2020, V. 8, p. 182704-182719.

Ordanini, A./ Miceli, L./ Pizzetti, M. / Parasuraman, A.: Crowd-funding: Transforming Customers Into Investors Through Innovative Service Platforms, Journal of Service Management 2011, V. 22, I. 4, p. 443-470.

Orkun, B. K.: Kripto Varlıkların Vergilendirilmesi, On İki Levha Yayınları İstanbul 2022.

O'Shields, R.: Smart Contracts: Legal Agreements for The Blockchain, NC Banking Inst. 2017, V. 21, p.177-196.

Özdemir, G.: Kripto Paraların Eşya Niteliği, Süleyman Demirel Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 2020, S. 11, C. 1, s. 289-306.

Özdemir, S.S.: Ticari Sözleşmelerin Yabancı Dilde Hazırlanmasına Bağlanan Hukuki Sonuçlar 2020, İnönü Üniversitesi Hukuk Fakülesi Dergisi, C. 11, S. 2, s. 617-632.

Özer, I.: Katılma İntifa Senedi Sahipleri Özel Kurulu. Başkent Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 2015, C. 1, S. 1, s. 369-399.

Özer, Ş.: Kitle Fonlaması, Seçkin Yayınları Ankara 2022.

Öztürk, S.: Elektronik Sözleşmeler:Kuruluş ve Geçerlilik Şartları, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü 2002.

Pakdil, H.: Türk Borçlar Kanunu Madde 138 Çerçevesinde Sözleşmenin Değişen Koşullara Uyarlanması, Yayımlanmamış Doktora Tezi Bilkent Universitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü 2020.

Pfandl, M.: Security Token Offering Kapitalmartkrechtliche Bestimmungen für die Unternehmensfinanzierung per Blockchain Techlogie, Diplomarbeit Zur Erlangung Des Grades Magister.Iur 2021.

Pınarbaşı, M. B.: Bitcoin Kripto Para Yeni Nesil Yatırım Rehberi, Matrix İstanbul 2022.

Pinna, A./ Ibba, S./ Baralla, G./ Tonelli, R./Marchesi, M. :A massive analysis of ethereum smart contracts empirical study and code metrics, IEEE ACCESS 2019, S. 7, p. 78194-78213.

Potel, K./ Hessel, S.: Rechtsprobleme von Smart Contracts–automatisierte Abwicklung von Verträgen, Juris–Die Monatszeitschrift, 2020, V. 7, I. 3, s. 354-359

Prinz, W./ Rose, T./ Osterland, T./ Putschli, C.: Blockchain. In Digitalisierung, Springer Vieweg Berlin 2018.

Pulaşlı, H.: 6102 Sayılı Türk Ticaret Kanununa Göre Şirketler Hukuku Şerhi, C. 2, Adalet Yayınları Ankara 2014.

Rani, P./ Bhambay, R.: A Comparative Survey of Consensus Algorithms Based on Proof of Work, (içinde Emerging Technologies in Data Mining and Information Security, Ed.: Dutta, P./ Chakrabarti, S./ Bhattacarya, A./ Dutta, S./ Piuri, V.), Springer Berlin 2023.

Raskin, M.: The Law And Legality of Smart Contracts, Georgetown Law Technological Review 2016, V. 1, I. 2, p. 417-429.

Retornaz, E. A./ Güçlütürk, G. O.: Gelişen Teknolojiler ve Hukluk I: Blokzincir, On İki Levha Yayınları İstanbul 2004.

Rohnby H./ Snyers A. : Cryptocurrencies and Blokchain Implications for Financial Crime, Money Laundering and Tax Evasion, EU Parliament 2018.

Roth, J./ Schar, F./ Schöpfer, A.: The Tokenization of Assets: Using Blockchains for Equity Crowdfunding, (içinde In: Theories of Change Sustainable Finance, Ed.: Wendt, K.), Springer Berlin 2021, p. 329-350.

Ryan, P.: Smart Contract Relations in E-Commerce: Legal Implications of Exchanges Conducted on The Blockchain, Technology Innovation Management Review 2017, V.10, I.7, p. 10-17.

Sabuncu, B.: Finansal Kiralama Şirketlerinde Riskten Korunma Muhasebesi, Muhasebe ve Finansman Dergisi 2017, S. 73, s. 93-112.

Sabuncu, B.: Kripto Varlık İşlemlerinin Muhasebeleştirilmesi 2022, Journal of Academic Value Studies, C. 8, S. 3, s. 220-230.

Sadioğlu, F. C. : Borçlar Hukuku Çerçevesinde Akıllı Sözleşmenin İşlevleri ve İşlevlerin Yerine Getirilmesi Sırasında Karşılaşılan Sorunlar, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 2021, C. 25, S. 4, s. 171-216.

Samieifar, S./ Baur, D. G.: Read Me If You Can! An Analysis Of ICO White Papers, Finance Research Letters 2021, V. 38, p. 1-6.

Sandner, I./ Voigt, I.K./ Fries, M.: Distributed-Ledger Technologie und Smart Contracts im Finanzumfeld: Automatisierung von Darlehensverträgen (içinde Rechtshandbuch Legal Tech, Ed.: Breidenbach, S./Glatz, F.), Rechtshandbuch Legal Tech, CH Beck Münschen 2018, s. 121-129.

Savelyev, A.: Contract Law 2.0:'Smart'Contracts As The Beginning of The End of Classic Contract Law, Information & Communications Technology 2017, V. 26, I. 2, p. 116-134.

Sedat, M.: Bilgi Yönetimi ve Blokzincir Teknolojisi, Gazi Kitabevi Ankara 2022

Shah, S. A.: Türk Bankacılık Sektöründe Banka Kredilerinin Kullandırılmasında Teminat Belirleme Yöntemleri, Yayımlanmamış Doktora Tezi Marmara Universitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü 2010.

Shermin, V. : Disrupting Governance with Blockchains and Smart Contracts, Strategic Change 2017, V. 26, I. 5, 499-509, p. 508.

Shifferaw, Y./ Lemma, S.: Limitations of Proof of Ttake Algorithm in Blockchain: A review, Zede Journal, V. 39, I. 1, 81-95.

Singh, R./ Dwivedi, A. D./ Srivastava, G./ Wiszniewska-Matyszkiel, A./ Cheng, X.: A Game Theoretic Analysis of Resource Mining in Blockchain, Cluster Computing 2023, V. 23, p. 2035-2046.

Stabile T. D./ Prior, A.K./ Hinkes, A.: Digital Assets and Blockchain Techology: USD Law and Regulation, Edgard Elgar Cheltenham/ UK 2018.

Stallings, W.: Computer Networking With Internet Protocols and Technology, Pearson/Prentice Hall New Jersey 2004.

Szabo, N.: Smart Contracts: Building Blocks for Bigital Barkets, EXTROPY, The Journal of Transhumanist Thought 1996, V. 18, I. 2. p. 1-8.

Şen, C.: Hukuki Yönleri İle Paya Dayalı Kitle Fonlaması, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi Atılım Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü 2022.

Tanaka, K.: Improving Search and Information Credibility Analysis from Interaction between Web1. 0 and Web2. 0 Content, Journal of Software 2010, V. 5, I. 2, p. 154-159.

Tasatanattakool, P./ Techapanupreeda, C.: Blockchain: Challenges and applications, International Conference on Information Networking (ICOIN) 2018, s. 473-475.

Tatar, U./ Gokce, Y./ Nussbaum, B.: Law versus technology: Blockchain, GDPR, and tough tradeoffs, Computer Law & Security Review 2020, V .38, 1-11.

Taylor, D. F.: The Relationship Between Firm Investments in Technological Innovation and Political Action, Southern Economic Journal 1997, V. 63, I. 4, p. 888-903.

Tekelioğlu N.: Eşya Kavramını Yeniden Düşünmek: NFT'lerin Eşya Niteliği ve Eşya Hukuku Bakımından Geleceği Üzerine Bir İnceleme, SÜHFD 2022, C. 30, S. 3, s. 1301-1329.

Temte, M.N.: Blockchain Challenges Traditional Contract Law: Just How Smart Are Smart Contracts, Wyo. L. Rev. 2019, V. 19, p. 87-117.

Tepecik, F.: Sözleşmelerde Asimetrik Bilgi, Anadolu Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 2019, C. 4, S. 1, s. 21-33

Tevetoğlu, M.: Hukuki Yönleriyle Kripto Varlıklar ve Kripto Varlıkların İlk Arzı, Aristo 2. Baskı İstanbul 2022.

Tevetoğlu, M.: Ethereum ve Akıllı Sözleşmeler, İnönü Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 2021, C. 12, S. 1, s. 193-208.

Thiele, C. L./ Diehl, M./ Mayer, T./ Elsner, D./ Pecksen, G./ Brühl, V./ Michaelis, J.: Kryptowährung Bitcoin: Währungswettbewerb oder Spekulationsobjekt: Welche Konsequenzen sind für das aktuelle Geldsystem zu erwarten?, IFO Schnelldienst Münschen 2017, C. 22, S. 70, s. 3-20.

Tolmach, P./ Li, Y./ Lin, S.W./ Liu, Y. / Li, Z.: A Survey of Smart Contract Formal Specification and Verification, ACM Computing Surveys 2021, V. 7, p. 1-38.

Tönnissen, S./Teuteberg, F. : Real Estate Crowdfunding mit ICOs–Erfolgsfaktoren und Handlungsempfehlungen. Zeitschrift für Immobilienökonomie 2020, V. 7, I. 1, s. 35-58.

Tuğal, S.: İnsanlığın Dijital Uygarlığına Doğru, UNIMUSEUM 2013, C. 5, S. 1, s. 11-19.

Tsunoda, T./ Nimura, K./ Yamamoto, D./ Yasaki, K./ Kojima, R./ Nakamura, Y.: A Chameleon Hash-based Method for Proving Execution of Business Processes, Journal of Information Processing 2022, V. 30, p. 613-625.

Turan, G.: Elektronik Sözleşmeler ve Elektronik Sözleşmelere Uygulanacak Hukukun Tespiti, Türkiye Barolar Birliği Dergisi 2008, C. 77, S. 21, s. 87-119.

Turan, O.: Kripto Paranın Hukuki Düzenlemesi, 16. Uluslararası Bilgi, Ekonomi ve

Yönetim Kongresi, MİM Danışmanlık Eğitim ve Yayıncılık İstanbul 2022.

Türkoğlu, A. :Türk Hukukunda Hakem Sözleşmesi, Yeditepe Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 2016, C. 2, S. 14, 379-395

Ural, A. E.: Türk, ABD ve AB Hukuku Düzenlemeleri Çerçevesinde Kitle Fonlaması, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi Bilkent Universitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü 2022.

Ünal, O. K.:Varlığa Dayalı Menkul Kıymetler Securization, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 2004, S.8, C.2, s. 1-14

Üstün, E. S.: Akıllı Sözleşmeler Blokzincir Teknolojisi, Seckin Yayınları Ankara 2021.

Varnavskiy, A./ Gruzina, U./ Rot, A./ Trubnikov, V./ Buryakova, A./ Sebechenko, E.: Development Of Crowd Investing on The Basis of ICO Crypto Assets Using Block-Options For The Supply of Electric Generation Capacity, Annals of Computer Science and Information Systems 2018, V. 17, p. 171-178.

Veerpalu, A./ Jürgen, L./ Rodrigues, E.D.C./ Norta, A.: The Hybrid Smart Contract Agreement Challenge to European Electronic Signature Regulation, International Journal of Law and Information Technology 2020, V. 28, I. 1, p. 39-84.

Vergili, G./ Şahin, E.E.: Fon Toplama Aracı Olarak Kitle Fonlaması ve Blokchain Tabanlı Fon Toplama Yönteminin Karşılaştırıması, Yenilik ve Küresel Sorunlar 4. Kongresi Antalya 2018, s. 539-546

Verri, U.: Smart Contract: The Latest Challange for Contract Law, Master Thesis European Private Law University of Amsterdam 2019.

Vigliotti, M. G.: What Do We Mean by Smart Contracts? Open Challenges in Smart Contracts, Frontiers in Blockchain 2021, V. 3.

Viriyasitavat, W./ Danupol, H.: Blockchain Characteristics and Consensus in Modern Business Processes, Journal of Industrial Information Integration 2019 , V. 19, p. 32-39.

Vural, A./ Doğan, D.U.: Girişimcilik Finansmanında Yeni Bir Model: Kitle Fonlaması, İşletme Araştırmaları Dergisi 2019, C. 11, S. 1, s. 88-100.

Waelbroeck, P.: Les Enjeux Économiques De La Blockchain, Annales des Mines-Réalités Industrielles 2017, I. 3, p. 10-19.

Westermann, B.:Kryptowährung als Alternative zu herkömmlichem Geld–Aus ökologischer Sicht, Doctoral dissertation Hochschule Rhein Waal 2022.

Wooldridge, M./ Jennings, N.R.: Intelligent Agents: Theory and Practice, The Knowledge Engineering Review 1995, V. 10, I. 2, p. 115-152.

Wray, L. R.: Introduction to An Alternative History of Money, Levy Economics Institute, Working Paper No:717 2012 .

Yavuz, M. S./ Suyadal, M. : Girişimciliğin Finansmanında Initial Coin Offering (ICO) Yöntemi Ve Alternatif Finansman Yöntemleriyle Karşılaştırılması, Anadolu Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi 2020, C. 21, S. 3, s. 63-84

Yıldırım, N.A.: Türk Borçlar Hukuku Bakımından Akıllı Sözlemeler, Seçkin Yayınları Ankara 2023.

Yılmaz, A.: Kripto Para Birimi ve Bitcoin'in Türk Sermaye Piyasası Hukuku Açısından Değerlendirilmesi, On İki Levha Yayınları İstanbul 2021.

Yu, J./ Shang, Y./ Li, X.: Dependence and Risk Spillover among Hedging Assets: Evidence from Bitcoin, Gold, and USD, Discrete Dynamics in Nature and Society 2021, p. 1-20.

Yu, P./ Lu, S./ Hanes, E./ Chen, Y.: The Role of Blockchain Technology in Harnessing the Sustainability of Chinese Digital Finance (içinde Blockchain Technologies for

Sustainable Development in Smart Cities, Ed.: Swarnalatha, P./ Prabu, S.), ICI Global 2022, p. 155-186.

Zavolokina, L./ Ziolkowski, R./ Bauer, I./ Schwabe, G.: Management, Governance and Value Creation In A Blockchain Consortium, MIS Quarterly Executive 2020, V. 19, I. 1, p. 1-17.

Zengin, B.: Makroekonomik Değişkenlerin Kitle Fonlama Sistemlerinin Gelişimine Etkisi: AB Ülkeleri Üzerine Bir Uygulama, Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi 2022, S. 13, C. 3, s. 1275-1291.

Zhang, Y./ Shoji K./ Yulong S./ Xiaohong J./Jianxiong W.: Smart Contract-Based Access Control For The İnternet of Things, IEEE Internet of Things Journal 2018, V. 6, I. 2, p. 1594-1605.

Zhu, H./ Zhou, Z. Z.: Analysis and Outlook Of Applications of Blockchain Technology To Equity Crowdfunding in China,Financial innovation 2022, V. 2, I. 1, p. 1-11.

Elektronik Kaynaklar

https://law.justia.com/codes/tennessee/2021/title-47/chapter-10/part-2/section-47-10-28

www.blokchaindemo.io

www.definebusinessterms.com/tr/bilgi-asimetrisi

https://www.sec.gov/spotlight/jobs-act

https://icobath.com/terms-conditions

https://www.binance.com/en-NG/feed/post/617426

www.tokenseconomy.com

https://www.legislature.ohio.gov/legislation/legislation-summary?id=GA134-HB-585,

https://www.wyoleg.gov/Legislation/2021/SF0038

https://agentestudio.com/blog/10-best-ico-white-paper-examples-structure-and-design

internet

https://biga.takasbank.com.tr

https://cbddo.gov.tr/sss/blokzincir-sozlugu/

https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/crowdfunding-guide/what-is/explained_en,.

https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32020R1503

https://fintechistanbul.org/wp-content/uploads/2023/03/Paya-Dayali-Kitle-Fonlamasi-Raporu-2021-202274.pdf

https://medium.com/blockchainist-center/ak%C4%B1ll%C4%B1-kontrat-dilleri-b84f6f680652.

https://www.etimolojiturkce.com/kelime/kredi

https://www.quora.com/Does-Bittorrent-use-TCP-or-does-it-also-use-UDP

https://www.statista.com/outlook/dmo/fintech/digital-capital

raising/crowdfunding/germany#transaction-value

https://www.statista.com/outlook/dmo/fintech/digital-capital

raising/crowdfunding/unitedkingdom#transaction-value

https://www.statista.com/outlook/dmo/fintech/digital-capital

raising/crowdfunding/usa#transaction-value.

https://www.linkedin.com/pulse/major-blockchain-consensus-algorithms-infographics-c%C3%A9dric-walter, Erişim Tarihi: 01.11.2022.

Https://Www.Researchgate.Net/Profile/Eray-Acikgoz/Publication/342419301_Blockchain_Based_P2P_Energy_Trading_Platform/Links/5ef3499da6fdcceb7b1f4c59/Blockchain-Based-P2P-Energy-Trading-Platform.Pdf

https://www.umityildirim.com/girisimcilikte-basari-oranlari/

https://enginunal.medium.com/corda-blockchain-ab0b11e0f452

https://www.linklaters.com/en/insights/blogs/fintechlinks/2019/fintech-italy-affirms-legal-effectiveness-of-distributed-ledger#:~:text=Article%208-ter(2),effects%20predefined%20by%20said%20parties%E2%80%9D

https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/virtualcurrencyschemes201210en.pdf

https://biga.takasbank.com.tr/biga_whitepaper.pdf

https://www.investing.com/crypto/currencies

https://law.justia.com/codes/arizona/2022/title-44/section-44-7061

https://www.finma.ch/en/news/2018/02/20180216-mm-ico-wegleitung/

https://www.getmidas.com/borsa-terimleri/finansman-bonosu-nedir

www.chooselisans.com

ÖZET

Anahtar Kelimeler: Akıllı Sözleşmeler, Kripto Varlıklar, Blokzincir, Kitle Fonlaması

İnternet teknolojisinin en son verisyonu olan blokzincir bugün insalığa çok farklı alanlarda bir çok sıradışı ve alışılmadık imkânlar sunmaya başlamıştır. Blokzincir teknolojisi, geçmişte sadece proje ve düşünce aşamasında kalmış akıllı sözleşme gibi bir çok fikrin artık aktif ve verimli bir biçimde uygulanmasına da olanak vermiştir.

İşte bu son derece yeni esnek ve alışılmamış kavram olan blokzincir ve onun sayesinde finansal kaynak toplama alanında güncel, popüler ve etkin bir yöntemi olan ICO'lar çalışmamızın ilk bölümünde teknik ve hukuki nitelikleri ile analiz edilmiş ICO'lar ile ilgili düzenlemeler farklı ülkelerin hukuk düzenleri içerisinde detaylı bir biçimde irdelenmiştir. Bazı ülkeler geçerli hukuki düzenlemeleri ICO'lara uygularke MALTA ABD ve EU gibi ülke ve toplulukların detaylı kanun ve tüzükler yürürlüğe koyduğu gözlemlenmiştir.Çalışmamızın ikinci bölümünde ise blokzincir kavramı teknik nitleikleri baz alınarak açıklanmış, ICO'ları teknik olarak mümkün hale getiren akıllı sözleşmelerin kuruluşu, yorumlanması, hükümsüzlüğü Turk Hukuk Sistemi içerisinde detaylı bir biçimde analiz edilmiştir.

Blokzincir teknolojisi kendi evrenini yaratmayı başarmış ender yapılardan biridir. Bu evren kendi içerisinde kendisine ait varlıklar ile finansal işlemler gerçekleştirebilmektedir. İşte ICO adı verilen süreçlerle bu varlıkların teknik anlamda halka arzı gerçekleştirilir. Çalışmamızın üçüncü bölümünde ICO süreçleri sonucnda ortaya çıkan kripto varlıklar önce teknik yönleri ile daha sonra da Türk Hukuk Sistemi içerisindeki yerleri ile analiz edilmiş, daha sonra ICO süreçleri ile Kitle Fonlaması karşılaştırılmış ve ICO'ların Kitle Fonlaması olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

İlhami Karahanoğlu, Initial Coin Offering as an Application of Smart Contracts, Master Thesis , Advisor: Doç. Dr. Murat Gürel, s. 223

ABSTRACT

Key Words: Smart Contracts, Cryptoassets, Blokchain, Crowdfunding

Blockchain, the latest version of internet technology, has begun to offer humanity many extraordinary and unusual opportunities in many different areas. Blockchain technology has now enabled the active and efficient implementation of many ideas, such as smart contracts, which in the past remained only at the project and idea stage.

In the first part of our study and ICOs became an up-to-date, popular and effective method in the field of financial resource collection by means of blockchain, an extremely new flexible and unusual concept, have been analyzed with their technical and legal dimensions. The regulations regarding ICOs are within the legal systems of different countries has been examined in detail. Although some countries prefer applying the existing general regulaitons to ICOs, some other like USA Malta and EU issued new laws and regulations for ICOs.In the second part of our study, the concept of blockchain is explained based on its technical characteristics, and the establishment, interpretation and invalidity of smart contracts that make ICOs technically possible are analyzed in detail within the Turkish Legal System.

Blockchain technology is one of the rare structures that has managed to create its own universe. This universe can carry out financial transactions with its own assets. These assets are technically offered to the public through processes called ICO (initial coin offering). In the third part of our study, the crypto assets that emerged as a result of ICO processes were analyzed first with their technical aspects and with with respect to Turkish Legal System, and then Crowdfunding and ICO were compared. The conclusion which states that ICOs are not Crowdfunding has been reached.