



KADIR HAS ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ  
ÖZEL HUKUK PROGRAMI

# AKILLI SÖZLEŞMELERİN UYARLANMASI

AYBÜKE UZUNPINAR TÜFEK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İSTANBUL, TEMMUZ, 2023

AYBÜKE UZUNPINAR TÜFEK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

2023

# AKILLI SÖZLEŞMELERİN UYARLANMASI

AYBÜKE UZUNPINAR TÜFEK  
DANIŞMAN: PROF. DR. BAŞAK BAYSAL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Özel Hukuk Anabilim Dalı Özel Hukuk Yüksek Lisans Programı'nda Yüksek Lisans  
Derecesi İçin Gerekli Kısmi Şartların Yerine Getirilmesi Amacıyla Kadir Has  
Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'ne Teslim Edilmiştir.

İstanbul, Temmuz, 2023

## ONAY

**AYBÜKE UZUNPINAR TÜFEK** tarafından hazırlanan **AKILLI SÖZLEŞMELERİN UYARLANMASI** başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

(Prof. Dr. Başak Baysal) (Danışman)  
(Kadir Has Üniversitesi)

.....

(Doç. Dr. Pınar Çağlayan Aksoy)  
(Bilkent Üniversitesi)

.....

(Dr. Gizem Arslan)  
(Kadir Has Üniversitesi)

.....

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

---

Prof. Dr. Mehmet Timur Aydemir  
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü  
Onay Tarihi: 14.07.2023

## ARAşTIRMA ETİĞİ VE YAYIN YÖNTEMLERİ BİLDİRİMİ

Ben, AYBÜKE UZUNPINAR TÜFEK;

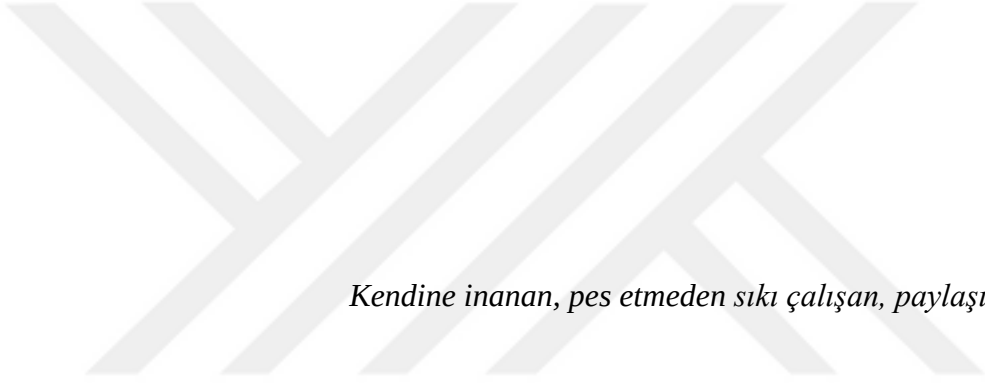
- Hazırladığım bu Yüksek Lisans Tezinin tamamen kendi çalışmam olduğunu ve başka çalışmalardan yaptığım alıntıların kaynaklarını kurallara uygun biçimde belirttiğimi;
- Bu Yüksek Lisans Tezinin başka bir eğitim kurumunda bir derece veya diplomaya sunulan veya kabul edilen herhangi bir materyal içermediğini;
- "Yükseköğretim Kurulu Etik Davranış İlkeleri" uyarınca hazırlanan "Kadir Has Üniversitesi Akademik Etik İlkeleri"ni takip ettiğimi onaylıyorum.

Buna ek olarak, bu çalışma ile ilgili ortaya çıkabilecek herhangi bir usulsüzlük iddiasının, üniversite mevzuatına uygun olarak disiplin işlemi ile sonuçlanacağını kabul ediyorum.

**AYBÜKE UZUNPINAR TÜFEK**

**14.07.2023**

**İMZA**



*Kendine inanan, pes etmeden sıkı çalışan, paylaşımcı ruhlara...*

## TEŞEKKÜR

Her öğrencinin hukuk fakültesine girerken mutlaka bir ideali vardır. Ben ideallerimi her zaman çalışmak, üretmek ve bilgi sahibi olmak üzerine kurdum. Hukuk fakültesini onur öğrencisi olarak bitirdikten sonra, aldığım bilgilerin tadı o kadar damağımda kaldı ki, eğitimimi yüksek lisans ile taçlandırmaya karar verdim. Bu hususta öncelikle, tam burslu yüksek lisans programları ile araştırma şevkine sahip öğrencileri destekleyerek, akademiye verdiği önemi bizlere gösteren Kadir Has Üniversitesi'ne teşekkür etmek istiyorum.

Tez yazım süreci boyunca benden kıymetli görüş ve önerilerini eksik etmeyen, bana her daim daha iyiyi ortaya koyabileceğimi ifade eden ve en önemlisi buna inanan, çalışmamı yürütürken beklentileri konusunda “kendi deyimiyle” beni asistanlarından ayırmayan, birlikte lisansüstü konuşma ve tartışmaların yapılacağı bir platform olan “CodeTalks” Podcast serisi gibi yenilikçi projeleri hayata geçirdiğimiz değerli hocam ve tez danışmanım Prof. Dr. Başak Baysal'a en derinden teşekkürlerimi sunuyorum.

Her zaman tüm içtenliği ve samimiyeti ile beni karşılayan, bir an bile duraksamadan tüm bilgisini ve ilgisini benimle paylaşan, akademik yaşamıma büyük katkılar sunan, bursiyer olarak yer aldığım ve TÜBİTAK (221K240) tarafından desteklenen bilimsel araştırma projesinde birlikte çalışma fırsatına sahip olduğum sevgili hocam Doç. Dr. Pınar Çağlayan Aksoy tez yazım sürecinde en büyük şanslarımdan biri oldu. Ne kadar teşekkür etsem az kalır...

Lisans eğitiminde bana Borçlar Hukuku alanını sevdiren, meslek yaşamım dahil olmak üzere bu zamana kadar olan bilgi birikimimde çok büyük payı olan, tez çalışmamı yaparken de değerli fikirlerini benimle paylaşmaktan geri durmayan değerli hocam Prof. Dr. Umut Yeniocak'a çok teşekkür ediyorum. Üzerimde emeği çoktur. Tez savunma jürimde yer alan ve önemli görüşleri ile tezime son halini vermemde kıymetli katkıları bulunan hocam Dr. Gizem Arslan'a da içtenlikle teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimim ve tez yazım süreci boyunca birlikte çalıştığım ve ofisteki yükümü paylaştığım U&T Hukuk ailesine ve özellikle sevgili meslektaşım Ayşegül Öter’e; çalışmam sırasında, özellikle yabancı kaynaklara erişimimde, bana her zaman güler yüzleri ile en hızlı şekilde destek olan Kadir Has Üniversitesi Bilgi Merkezi mensuplarına; TÜBİTAK (221K240) tarafından desteklenen “Uyuşmazlıkların Çözümü, Kişisel Verilerin ve Tüketicilerin Korunması Odağında Akıllı Sözleşmelerin Hukuki Analizi” başlıklı bilimsel araştırma projesinde birlikte çalıştığım ve bilgilerinden faydalandığım değerli hocalarıma, meslektaşlarıma ve TÜBİTAK’a çok teşekkür ediyorum.

Hem profesyonel mesleği öğretmenlik olan hem de bana nefes aldığım her an sevmeyi ve seilmeyi öğreten sevgili babam, Bahattin Uzunpınar; çılgınlığın ve merhametin her bir hücreme işlenmesini sağlayan sevgili annem Nadiye Uzunpınar; bir an bile olsun benden dualarını eksik etmeyen canım anneannem Aytıp Kabukçuoğlu... *“Gel artık, çalışman bitmedi mi, seni çok özliyoruz...”* diyen, benim her şeyim, çekirdek ailem... İyi ki sizin evladınızım.

Sevgilim, hayat arkadaşım Eray Tüfek; ben evliliğimizi, mesleğimi ve yüksek lisans dönemini beraber yürütürken, birlikte geçirebileceğimiz birçok zamanı çalışmaya ayırdığımda beni anlayış ile destekledin. Her zaman gurur dolu bakışlar ile yanımda oldun. Daha gidecek çok yolumuz, göreceğiz çok yerimiz, paylaşacak çok hayalimiz var. Dilerim, dünyanın en güzel kedisi olan sevgili kızımız Feride ile birlikte her zaman hayatımda, yanı başımda olursun...

Her daim benimle olduklarını hissettiren, sevindiğimde sevinip, üzüldüğümde sihirli bir şekilde beni neşelendiren can dostlarım, arkadaşlarım... Sizler olmasanız bu sancılı üretim süreci nasıl geçerdi bilmiyorum. İyi ki yollarımız kesişmiş, iyi ki sizler ile olma şansı bana bahşedilmiş...

Son olarak, bu çalışmada irili ufaklı katkıları bulunan, adını sayamadığım birçok kişiye teşekkürü bir borç bilirim. Söz konusu çalışmayı, literatüre katkı sunmasını umut ederek, uslanmayan ve durmak bilmeyen okuma aşkı ile dolu hukuk dünyasının takdirine sunuyorum.

## AKILLI SÖZLEŞMELERİN UYARLANMASI

### ÖZET

Blockchain teknolojisine dayalı akıllı sözleşmeler, öncesinde kararlaştırılan durumlar meydana geldiğinde tetiklenen ve taraflarca yüklenilen edimleri otomatik olarak yerine getiren bilgisayar programlarıdır. Teknoloji ve hukukun bu denli iç içe geçmesi ile akıllı sözleşmelerin hayatımıza girmesi, sözleşme hukuku açısından bazı meydan okumaları da beraberinde getirmiştir. Akıllı sözleşmelerin özellikle “otomatik ifa ve değişmezlik” özelliğinin, sözleşme kurulduktan sonra ortaya çıkan durum değişikliklerine karşı incelenmesi oldukça önemlidir. Çalışmamıza, değişmezlik özelliği ve getirebileceği ihtilafların anlaşılması için öncelikle blockchain teknolojisi ve akıllı sözleşmelerin teknik özellikleri ile başlanmıştır. Devamla, adeta bir mit haline getirilen değişmezlik özelliğinin aksine akıllı sözleşmelerde esneklik ihtiyacından bahsedilmiş ve “*code is law (kod kanundur)*” prensibinin ahde vefa ilkesi karşısındaki durumu incelenmiştir. Akıllı sözleşmeler kurulduktan sonra meydana gelen bir durum değişikliği sonrası, akıllı sözleşmesinde buna karşı önlem almayan ve bu durumu hukuki ihtilaf haline getiren tarafın uyarlama talebinin, TBK m.138 şartları açısından ele alındığı kısım ise çalışmamızın adeta kalbini oluşturmaktadır. Son bölümde gelindiğinde, akıllı sözleşmelerin değişmezlik ve otomatik ifa özelliği karşısında, sözleşmenin değiştirilmesi yahut sona erdirilmesi için başvurulabilecek bir takım çözüm önerilerinden bahsedilerek, değerlendirmelerde bulunulmuştur.

**Anahtar Sözcükler:** Blockchain, Akıllı Sözleşmeler, Değişmezlik, Uyarlanma, Sona Erme

## ADAPTATION OF SMART CONTRACTS

### ABSTRACT

Smart contracts that are based on blockchain technology are computer programs triggered when pre-agreed situations occur and automatically fulfill the obligations undertaken by the parties. The intertwining of technology and law and the introduction of smart contracts into our lives had brought various challenges in terms of contract law. It is essential to examine the “automatic performance and immutability” feature of the smart contracts against the changes in status that occur after a contract is drawn. This study starts with the technical features of smart contracts and the blockchain technology to understand the immutability feature and any possible conflicts arising from this feature. In continuation, the need for flexibility in smart contracts has been explained contrary to the immutability feature, which almost has become a myth and the situation of the principle of “code is law” against the principle of *pacta sunt servanda* has been evaluated. The section regarding the adaptation request which is applicable after a state change that occurs after the smart contract has been drawn which does not take precautions against this situation in smart contracts and turns this situation into a legal dispute being evaluated in terms of article 138 of the Turkish Code of Obligations is the essential argument point of this study. In the last section, various suggestions for solutions that are applicable to amendment or conclusion of the contracts against the immutability and automatic performance features of the smart contracts have been further subjected discussion and evaluation.

**Keywords: Blockchain, Smart Contracts, Immutability, Adaptation, Termination**

## İÇİNDEKİLER

|                                                                                                         |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| TEŞEKKÜR.....                                                                                           | v    |
| ÖZET.....                                                                                               | vii  |
| ABSTRACT.....                                                                                           | viii |
| KISALTMALAR LİSTESİ.....                                                                                | xii  |
| 1. GİRİŞ .....                                                                                          | 1    |
| 2. AKILLI SÖZLEŞMELER-KAVRAM, AKILLI SÖZLEŞMELERİN GENEL<br>ÖZELLİKLERİ, İŞLEYİŞİ VE DEĞİŞMEZLİĞİ ..... | 5    |
| 2.1. Akıllı Sözleşmelerin Altında Yatan Teknoloji- Blockchain ve Terminolojisi.....                     | 5    |
| 2.1.1. Dağıtık defter teknolojisi ve blockchain .....                                                   | 5    |
| 2.1.2. Blockchain felsefesi ve özellikleri .....                                                        | 9    |
| 2.1.3. Blockchain ağlarının türleri.....                                                                | 13   |
| 2.1.4. Blockchainde işlemlerin gerçekleşmesi .....                                                      | 16   |
| 2.1.5. Ethereum .....                                                                                   | 19   |
| 2.1.6. Blockchain teknolojisinin potansiyel kullanım alanları .....                                     | 22   |
| 2.1.7. Ara sonuç.....                                                                                   | 24   |
| 2.2. Blockchain Tabanlı Akıllı Sözleşmeler.....                                                         | 25   |
| 2.2.1. Akıllı sözleşmelerin tanımı .....                                                                | 25   |
| 2.2.2. Akıllı sözleşmelerin karakteristik özellikleri .....                                             | 29   |
| 2.2.2.1. Genel olarak .....                                                                             | 29   |
| 2.2.2.2. Değiştirilemezlik .....                                                                        | 33   |
| 2.2.3. Akıllı sözleşme türleri .....                                                                    | 36   |
| 2.2.3.1. Off-Chain akıllı sözleşmeler .....                                                             | 36   |
| 2.2.3.2. On-Chain akıllı sözleşmeler .....                                                              | 37   |
| 2.2.3.3. Hibrit (Hybrid) akıllı sözleşmeler .....                                                       | 38   |
| 2.2.4. Perde Arkasına Bir Bakış: Akıllı Sözleşmeler Nasıl Çalışır? .....                                | 39   |
| 2.2.4.1. Gerçek dünya ile dijital dünya arasında bir köprü: Oracle (Kâhin) .....                        | 39   |
| 2.2.4.2. Akıllı sözleşmelerin işleyişi .....                                                            | 41   |
| 2.2.5. Akıllı sözleşme teknolojisinin uygulama örnekleri.....                                           | 43   |
| 2.2.6. Ara sonuç.....                                                                                   | 49   |

|                                                                                                                                           |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3. AKILLI SÖZLEŞMELERİN DEĞİŞTİRİLMESİ İHTİYACI İLE TBK M.138-UYARLAMA KOŞULLARININ AKILLI SÖZLEŞMELER BAKIMINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ ..... | 51  |
| 3.1. Akıllı Sözleşmeler “Gerçekten” Değiştirilemez mi?.....                                                                               | 51  |
| 3.2. Akıllı Sözleşmelerde Esneklik İhtiyacı .....                                                                                         | 51  |
| 3.3. Akıllı Sözleşmelerden Kaynaklanan Uyarlama İhtilaflarına Uygulanacak Hükümler ve <i>Code is Law</i> Prensibi.....                    | 56  |
| 3.3.1. Mevcut yasalar mı? Yeni düzenlemeler mi? .....                                                                                     | 56  |
| 3.3.2. “Code is Law” prensibi ve ahde vefa ilkesi ( <i>Pacta sunt servanda</i> ) .....                                                    | 63  |
| 3.4. Akıllı Sözleşmelerin Değişen Koşullara Uyarlanması.....                                                                              | 69  |
| 3.4.1. Ahde vefa ilkesinin akıllı sözleşmelerde uygulanması .....                                                                         | 69  |
| 3.4.2 TBK m.138 uyarınca uyarlama yapılabilmesinin şartları ve bu şartların akıllı sözleşmelere uygulanması.....                          | 75  |
| 3.4.2.1. Genel olarak .....                                                                                                               | 75  |
| 3.4.2.2. Sözleşme kurulduktan sonra yeni bir durumun meydana gelmesi ..                                                                   | 81  |
| 3.4.2.3. Meydana gelen yeni durumun olağanüstü olması.....                                                                                | 88  |
| 3.4.2.4. Meydana gelen yeni durumun öngörülemezliği.....                                                                                  | 90  |
| 3.4.2.5. Meydana gelen yeni durum sonucu ifanın istenmesinin dürüstlük kuralına aykırı olması.....                                        | 96  |
| 3.4.2.5.1. Genel olarak .....                                                                                                             | 96  |
| 3.4.2.5.2. Sözleşmenin niteliği .....                                                                                                     | 98  |
| 3.4.2.5.3. Sözleşmelerde uyarlama kayıtlarına yer verilmesi.....                                                                          | 99  |
| 3.4.2.6. Meydana gelen yeni duruma mağdur tarafın neden olmaması ....                                                                     | 104 |
| 3.4.2.7. Edimin ifa edilmemiş yahut ihtirazi kayıtla ifa edilmiş olması ....                                                              | 106 |
| 3.5. Uyarlama hakkının kullanımı ile elde edilecek sonuçlar .....                                                                         | 110 |
| 3.5.1. Genel olarak .....                                                                                                                 | 110 |
| 3.5.2. Sözleşmenin uyarlanması (Dar anlamda uyarlama).....                                                                                | 113 |
| 3.5.3. Sözleşmenin sona ermesi .....                                                                                                      | 115 |
| 3.6. Akıllı sözleşmelerden kaynaklanan uyarlama ihtilaflarında genel olarak karşılaşılabilecek zorluklar.....                             | 118 |
| 3.6.1. Karşı tarafın kimliğinin bilinmemesi .....                                                                                         | 118 |
| 3.6.2. Mahkemelerce verilen kararların uygulanabilirliği.....                                                                             | 120 |

|                                                                                                       |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4. DURDURULAMAZ OLANI DURDURMA: AKILLI SÖZLEŞMELERİN TEKNİK OLARAK DEĞİŞTİRİLMESİ VE SONA ERMESİ..... | 124 |
| 4.1. Genel Olarak.....                                                                                | 124 |
| 4.2. Tercih Edilen Blockchain Türlerine Göre Değiştirilebilirlik .....                                | 125 |
| 4.3. Tercih Edilen Akıllı Sözleşme Türlerine Göre Değiştirilebilirlik.....                            | 127 |
| 4.4. Değiştirilebilirliğe İlişkin “Ex-Ante” Çareler .....                                             | 128 |
| 4.4.1. Genel olarak .....                                                                             | 128 |
| 4.4.2. Oracle (Kâhin) kullanımı .....                                                                 | 133 |
| 4.4.3. “Kill Switch” özelliğinin eklenmesi.....                                                       | 138 |
| 4.4.4. Çevrimiçi uyuşmazlık çözüm (ODR) yöntemlerinden faydalanılması ...                             | 140 |
| 4.4.5. “Multisig” teknolojisine başvurulması.....                                                     | 144 |
| 4.5. Değiştirilebilirlik İçin Akıllı Sözleşmelerde Yapay Zekâdan Yararlanılması ..                    | 145 |
| 4.6. Ethereum Ağı Tarafından Sağlanan Teknik Çözümler .....                                           | 148 |
| 4.7. Güncellenebilir Akıllı Sözleşmeler .....                                                         | 148 |
| 4.8. “On-Chain Yönetişim (On-Chain Governance)” Mekanizmaları .....                                   | 150 |
| 4.9. Yetkili Kullanıcı (Superuser) .....                                                              | 151 |
| 4.10. Alanında Uzman Kişilerden Yardım Alınması ve Teknolojik Gelişmelerden Faydalanılması.....       | 152 |
| 4.11. Mahkeme Kararlarının Uygulanabilir Olması Adına Yasal Düzenlemeler Getirilmesi .....            | 155 |
| 5. SONUÇ .....                                                                                        | 157 |
| KAYNAKÇA.....                                                                                         | 168 |

## KISALTMALAR LİSTESİ

|                    |                                                                                                                                                         |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AB</b>          | : Avrupa Birliği                                                                                                                                        |
| <b>ABD/USA</b>     | : Amerika Birleşik Devletleri                                                                                                                           |
| <b>ADR</b>         | : Alternative Dispute Resolution (Alternatif Uyuşmazlık Çözümü)                                                                                         |
| <b>AI</b>          | : Artificial Intelligence (Yapay zekâ)                                                                                                                  |
| <b>API</b>         | : Application Programming Interface (Uygulama Programlama Arayüzü)                                                                                      |
| <b>aş.</b>         | : Aşağıda                                                                                                                                               |
| <b>BAM</b>         | : Bölge Adliye Mahkemesi                                                                                                                                |
| <b>Bkz. (bkz.)</b> | : Bakınız                                                                                                                                               |
| <b>CBDDO</b>       | : Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi                                                                                                                |
| <b>CESL</b>        | : Common European Sales Law (Ortak Avrupa Satım Hukuku)                                                                                                 |
| <b>CISG</b>        | : Convention on Contracts for the International Sale of Goods (Milletlerarası Mal Satımına İlişkin Sözleşmeler Hakkında Birleşmiş Milletler Antlaşması) |
| <b>DAO</b>         | : Decentralized Autonomous Organisation (Merkezi Olmayan Özerk Kuruluşlar)                                                                              |
| <b>DCFR</b>        | : Draft Common Frame of Reference (Ortak Referans Noktalarına İlişkin Taslak)                                                                           |
| <b>DLT</b>         | : Distributed Ledger Technology                                                                                                                         |
| <b>Dn.</b>         | : Dipnot                                                                                                                                                |
| <b>Eds</b>         | : Editor                                                                                                                                                |
| <b>ELI</b>         | : The European Law Institute (Avrupa Hukuk Enstitüsü)                                                                                                   |
| <b>E. T</b>        | : Erişim tarihi                                                                                                                                         |
| <b>ETH</b>         | : Ether                                                                                                                                                 |
| <b>E.</b>          | : Esas                                                                                                                                                  |
| <b>f.</b>          | : Fıkra                                                                                                                                                 |

|             |                                                                                                                  |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>HD.</b>  | : Hukuk Dairesi                                                                                                  |
| <b>HGK</b>  | : Hukuk Genel Kurulu                                                                                             |
| <b>ID</b>   | : Kimlik                                                                                                         |
| <b>K.</b>   | : Karar                                                                                                          |
| <b>K.g.</b> | : Karşı görüş/görüşler                                                                                           |
| <b>m.</b>   | : Madde                                                                                                          |
| <b>MHAD</b> | : İstanbul Üniversitesi Mukayeseli Hukuk Araştırmaları Dergisi                                                   |
| <b>MK</b>   | : Medeni Kanun                                                                                                   |
| <b>n.</b>   | : Dipnot                                                                                                         |
| <b>NFT</b>  | : Non-Fungible Token (Misli Olmayan/Gayri Misli Token)                                                           |
| <b>ODR</b>  | : Online Dispute Resolution (Çevrimiçi Uyuşmazlık Çözümü)                                                        |
| <b>PECL</b> | : Principle of European Contract law (Avrupa Sözleşme Hukuku İlkeleri)                                           |
| <b>P2P</b>  | : Peer-to-Peer (Eşler arası)                                                                                     |
| <b>PICC</b> | : Unidroit Principles of International Commercial Contracts (Milletlerarası Ticari Sözleşmelere ilişkin İlkeler) |
| <b>PoS</b>  | : Proof of Stake (Hisse Kanıtı)                                                                                  |
| <b>PoW</b>  | : Proof of Work (İş Kanıtı)                                                                                      |
| <b>RG</b>   | : Resmi Gazete                                                                                                   |
| <b>T.</b>   | : Tarih                                                                                                          |
| <b>TBB</b>  | : Türkiye Barolar Birliği                                                                                        |
| <b>TBK</b>  | : 6098 sayılı Türk Borçlar Kanunu                                                                                |
| <b>TCMB</b> | : Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası                                                                             |
| <b>TMK</b>  | : 4721 Sayılı Türk Medeni Kanunu                                                                                 |
| <b>TTP</b>  | : Trusted Third Party (Güvenilir Üçüncü Kişi)                                                                    |
| <b>UK</b>   | : United Kingdom (Birleşik Krallık)                                                                              |

**UYAP** : Ulusal Yargı Ağı Bilişim Sistemi

**Vb.** : Ve benzeri

**Vd.** : Ve devamı

**Vs.** : Ve saire

**Y.** : Yargıtay



## 1. GİRİŞ

İnovasyon<sup>1</sup>, yaşadığımız çağın hemen hemen her alanında kendisini hissettirmektedir. Teknolojik gelişmeler, ticari dünyanın yanı sıra günlük yaşamımıza da değişiklikler ve meydan okumalar getirmekte, günlük yaşamı etkileyen her durum hukuka sirayet etmektedir. Diğer yandan gelişen teknolojiler, başka bir ifadeyle teknolojilerin hücumu, hukuk anlayışını değiştirme potansiyeline sahip olması nedeniyle yasal sistemler için bazı meydan okumaları da beraberinde getirir<sup>2</sup>. Teknolojik yeniliklerin karmaşıklığı, hukuk aleminde yasalara karşı büyük bir meydan okuma ve zorluk olarak görülmektedir. Gerçekten de hukuk dünyası hızlı, sosyal ve teknolojik gelişmelere karşı proaktif olmaktan ziyade daha temkinli yaklaşmaktadır. Nitekim, teknolojinin hızla gelişmesi ile ülkelerin yeni gelişmeler sonucu regülasyona ihtiyaç duyulup duyulmadığı hususunda çalışmalar yaparak kendilerine yöneltilen soruların cevaplarını aradığı esnada<sup>3</sup>; doktrin ve uygulayıcılar mevcut düzenlemeler ışığında çözümüne ulaşamayan yeni teknolojik gelişmeler ile sürekli karşı karşıya kalmaktadır<sup>4</sup>.

Yeni teknolojilerin ortaya çıkması aynı zamanda hukuki ve sosyal alanları da etkilemektedir. Bu sebeple, akıllı sözleşmeler ve blockchain teknolojisinin günlük kullanımının toplum üzerindeki etkisi ve beklenmedik sonuçlarının değerlendirilmesi

---

<sup>1</sup> Yenilik: yeni bir fikir, yöntem yahut araç; bir yeniliğin tanıtılması Bkz. Merriam-Webster, 'Innovation' (Merriam-Webster) <<https://www.merriam-webster.com/dictionary/innovation>> erişim tarihi 11 Şubat 2023.

<sup>2</sup> Jia Wang and Lei Chen, 'Regulating Smart Contracts and Digital Platforms A Chinese Perspective' in Larry A Dimatteo, Michel Cannarsa and Cristina Poncibo (eds), *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms* (Cambridge 2020) 183; Bu hususta dünya liderlerinin dahi açıklamaları bulunmaktadır. Eski Rusya Başbakanı Dmitry Medvedev, akıllı sözleşmelerin hukuk sınırlarının dışında kendi kurallarına göre yaşadığını belirterek, kanuni düzenlemelere yeni bir meydan okuma getirdiğini belirtmiştir. Bkz. Kevin Werbach and Nicolas Cornell, 'Contracts Ex Machina' (2017) 67 Duke Law Journal 313, 314, 316.

<sup>3</sup> Gelişen endüstrilerdeki katı hukuki düzenlemeler teknolojik gelişmelerin önünü kesebileceğinden, hükümetler genellikle inovatif sektörler hakkında düzenleme yapmaktan çekinirler. Bkz. Larry A Dimatteo, Michel Cannarsa and Cristina Poncibo, 'Smart Contracts and Contract Law' in Larry A Dimatteo, Michel Cannarsa and Cristina Poncibo (eds), *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms* (Cambridge 2020) 4.

<sup>4</sup> Dimatteo, Cannarsa and Poncibo (n 3) 4.

üzerine çalışılması gerekmektedir. Nitekim, bu tarz teknolojiler, sözleşme uygulamalarının doğasını etkileyebilecek ve sözleşme hukuku için soruları beraberinde getirebilecektir<sup>5</sup>.

Liberal piyasa ilişkilerinin düzenlenmesinde önemli bir role sahip olan ve birçok toplum için “yeri doldurulamaz” olarak nitelendirilen sözleşme dünyası<sup>6</sup>, yaşanan teknolojik gelişmeler sonucu heyecanlı bir sürece girmiştir<sup>7</sup>. Teknoloji uzmanları ve hukukçular, akıllı (smart) ifadesini; dijital olarak geliştirilmiş nesneler olan akıllı telefonlar (smartphone), akıllı ampuller (smart bulb) ve akıllı kameraların (smart camera) dışında<sup>8</sup>, yasalardan ziyade kodun gücü ile güvence altına alınan<sup>9</sup> “Akıllı Sözleşmeler (Smart Contracts)” için de kullanmaya başlamıştır. Akıllı sözleşmelerin, klasik sözleşmelerin gelişmiş hali olarak düşünülmesi doğal olsa da “hikaye” bundan ibaret değildir. Akıllı sözleşmelerin, sözleşmelerin doğasına ilişkin anlayışı kökten değiştirmesi ile sözleşme hukukunun sonunu getireceği belirtilmekte ve devletin yargı sistemi üzerindeki tekeli yıkarak, hakimiyeti piyasa güçlerinde tutmayı amaçladığı ileri sürülmektedir<sup>10</sup>.

Akıllı sözleşmeler, sözleşmeler ve bilgisayar programlarının birleştiği heyecan verici bir gelişmedir<sup>11</sup>. Günümüzün en önemli yeniliklerinden biri olarak nitelendirilen blockchain ve akıllı sözleşmelere karşı toplumun ilgisi ve merakı artmaya başlamış, öncesinde teknoloji meraklıları ve araştırmacılar gibi sınırlı bir kesim tarafından bilinen bu teknoloji, artık hukukçuların dikkatini çeker hale gelmiştir<sup>12</sup>.

---

<sup>5</sup> Valentina Gatteschi, Fabrizio Lamberti and Claudio Demartini, ‘Technology of Smart Contracts’ in Larry A Dimatteo, Michel Cannarsa and Cristina Poncibo (eds), *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms* (Cambridge 2020) 38; Dimatteo, Cannarsa and Poncibo (n 3) 11.

<sup>6</sup> Maren K Woebeking, ‘The Impact of Smart Contracts on Traditional Concepts of Contract Law’ (2019) 10 *Journal of Intellectual Property, Information Technology and E-Commerce Law* 106, 106.

<sup>7</sup> Dimatteo, Cannarsa and Poncibo (n 3) 5.

<sup>8</sup> Maria Grazia Vigliotti and Haydn Jones, ‘Smart Contracts’, *The Executive Guide to Blockchain* (cham 2020) 133.

<sup>9</sup> Mark Verstraete, ‘The Stakes of Smart Contracts’ (2019) 50 *Loyola University Chicago Law Journal* 743, 745.

<sup>10</sup> Olaf Meyer, ‘Stopping the Unstoppable: Termination and Unwinding of Smart Contracts’ (2020) 421 *Journal of European Consumer and Market Law* 17,17; Vigliotti and Jones (n 8) 133.

<sup>11</sup> Eric Tjong Tjin Tai, ‘Challenges of Smart Contracts- Implementing Excuses’ in Larry A Dimatteo, Michel Cannarsa and Cristina Poncibo (eds), *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms* (Cambridge 2020) 80.

<sup>12</sup> Gatteschi, Lamberti and Demartini (n 5) 37; Massimiliano Vatiero, ‘Smart Contracts vs Incomplete Contracts: A Transaction Cost Economics Viewpoint’ (2022) 46 *Computer Law and Security Review* 1, 2.

Çalışmamızda, akıllı sözleşmelerin uyarlanması ve değiştirilemezlik sorunu üzerinde durulmuştur. Akıllı sözleşmeleri hukuki anlamda bir sözleşme olarak görmeyen yaklaşımlar, akıllı sözleşmelerin kuruluşu, geçerlilik şartları, şekli, son dönemde popüler olan ve özellikle fikrî haklar konusunda ayrıca bir çalışmayı hak eden NFT (Non-Fungible Tokens)'ler, dijital fon toplama, milletlerarası özel hukuk bağlamında yaşanan sorunlar ve akıllı sözleşmelerin tüketici ve ceza hukuku gibi boyutları çalışmamız kapsamı dışında bırakılmıştır.

Akıllı sözleşmeler, Bitcoin'in temelini oluşturan blockchain teknolojisine dayanmaktadır<sup>13</sup>. Bu sebeple bu çalışmaya, blockchain teknolojisinin teknik özelliklerinin aktarılması ile başlanmıştır. Nitekim, hukukçular için akıllı sözleşmelerin altında yatan teknolojinin yani blockchainin anlaşılması ve sözleşme hukuku ile ilişkisinin kavranması büyük önem arz etmektedir. Bu nedenle, blockchain teknolojisinin özelliklerinin aktarımıyla hem teknoloji hakkında bilgi edinilmesi hem de bu teknoloji ile hayatımıza girecek olan “değiştirilemezlik” sorusunun anlaşılması sağlanacaktır. Akabinde akıllı sözleşme tanımına yakından bakılarak, akıllı sözleşmelerin karakteristik özellikleri incelenecektir. Akıllı sözleşme türlerine ilişkin yapılan Off-Chain, On-Chain ve Hibrit ayrımı açıklanmış; akıllı sözleşmelerin çalışma şekilleri ve kullanım alanları, blockchain sistemine harici bilgi aktarımını sağlayan oracle'lar ve işleyişe dair örnekler ile izah edilmeye çalışılmıştır.

Çalışmanın esasını teşkil eden ikinci bölümde, akıllı sözleşmeler ve değişmezlik özelliğine sözleşmeler hukuku perspektifinden yaklaşılmıştır. Sözleşme kurulduktan sonra ortaya çıkan durum değişiklikleri, bu durumdan etkilenen tarafın sözleşmenin uyarlanması yahut sona ermesi talebini gündeme getirecek olmakla, bu husus bizi akıllı sözleşmelerde esneklik ihtiyacına götürecektir. Ardından, meydana gelen bir ihtilaf sonrasında akıllı sözleşmelere “yürürlükteki yasalar mı uygulanacak” yoksa “yeni bir regülasyona mı ihtiyaç duyulacak” meselesine değinilerek; adını sık sık ahde vefa ilkesini akıllı sözleşmelerde mutlaklaştırdığı yorumları ile duyduğumuz *code is law* prensibi detaylı bir şekilde incelenecektir. Devamında, otomatik ifa özelliğinin getirdiği zorlukların üstesinden gelinebilmesi adına akıllı sözleşmelerde değiştirilebilirlik ve sona

---

<sup>13</sup> Tjong Tjin Tai, 'Challenges of Smart Contracts- Implementing Excuses' (n 11) 81.

erme için bazı mekanizmalar öngörülebilir olsa da öncesinde herhangi bir çözüm mekanizması kararlaştırılmayan akıllı sözleşmelerden kaynaklı uyarılma ihtilaflarında, TBK m.138 uyarınca uyarılma koşullarının nasıl yorumlanacağı üzerine değerlendirmeler yapılmıştır. En nihayetinde ise, akıllı sözleşmelerden kaynaklı ihtilaflarda karşı tarafın kimliğinin bilinmemesi ve verilen kararların uygulanabilirliği sorunları üzerinde durulmuştur.

Üçüncü ve son bölümde, sözleşme kurulduktan sonra ortaya çıkan durum değişikliklerine karşı akıllı sözleşmelerin değiştirilemezlik özelliği ile nasıl başa çıkılacağına dair tespitler yapılmıştır. Bu kapsamda çalışmamızda, tercih edilen blockchain ve akıllı sözleşme türlerine göre değiştirilebilirlik, akıllı sözleşmelerde değiştirilebilirliğin sağlanması adına akıllı sözleşmelere yapay zekâ entegre edilmesi ve Ethereum ağı tarafından sağlanan teknik çözümlerin akıllı sözleşmelerde yer bulması gibi çarelere yer verilmiştir. Yine Oracle kullanımı, *kill-switch* özelliğinin eklenmesi, çevrimiçi uyumsuzluk çözüm yöntemleri ve *multisig* teknolojisi gibi ex-ante çareler inceleme konusu yapılmıştır. Son olarak, güncellenebilir akıllı sözleşmeler, *on-chain* yönetim mekanizmaları, yetkili kullanıcı (superuser), alanında uzman kişilerle iş birliği yapılması ve mahkemelerce verilen kararların uygulanabilirliği adına yasal düzenlemelere başvurulması şeklindeki diğer çözüm mekanizmaları da çalışmamız kapsamında yer almıştır.

## 2. AKILLI SÖZLEŞMELER-KAVRAM, AKILLI SÖZLEŞMELERİN GENEL ÖZELLİKLERİ, İŞLEYİŞİ VE DEĞİŞMEZLİĞİ

### 2.1. Akıllı Sözleşmelerin Altında Yatan Teknoloji- Blockchain ve Terminolojisi

#### 2.1.1. Dağıtık defter teknolojisi ve blockchain

Şu anda içerisinde bulunduğumuz Endüstri 4.0 (dördüncü sanayi devrimi), ilk olarak 2011 yılında Alman sanayisinde gerçekleşen teknolojik gelişmeler ile baş göstermiş ve ardından birçok ülkeye yayılmıştır<sup>14</sup>. “Endüstri 4.0, birçok modern otomasyon sistemini, veri alışverişini ve üretim teknolojilerini içeren kolektif bir terimdir ve dünyanın içinde bulunduğu hızla gelişen dijital dönüşümü temsil etmektedir”<sup>15</sup>. Endüstri 4.0’ın amacı - genel yanlışlığının tersine- işletme sistemlerinden insanları çıkarmak değildir. Tam aksine, endüstri 4.0, işletmelerde insanların yönetim ve kontrol kısmına odaklanmasını, kas ve işletim gücünde ise robotların kullanılmasını hedeflemektedir. Karar süreçlerinde yapay zekânın kullanılması ile de otomasyon alt yapıli sistemlerin öğrenen yapılara dönüşmesi gaye edinilmiştir<sup>16</sup>. Söz konusu devrimin temel teknolojik yapı taşları nesnelerin interneti (internet of things), büyük veri (big data), otonom robotlar (autonomous robots), yapay zekâ (artificial intelligence-AI) ve artırılmış gerçeklik (augmented reality) gibi kavramlardır<sup>17</sup>. Bakıldığında, blockchain teknolojisinin de Endüstri 4.0’ın temel

<sup>14</sup> Ceyda Ovacı, ‘Endüstri 4.0 Çağında Açık İnovasyon’ (2017) 0 (Özel Sayı) Maliye Finans Yazıları 113, 116.

<sup>15</sup> Emre Bilgin Sarı, Onur Özveri and Umut Ekrem Şenyay, ‘Endüstri 4.0’ın İş Süreçleri Yönetimine Etkisi: Akıllı Depolama Sistemi Uygulaması’ (2019) 2 Uluslararası Yönetim Akademisi Dergisi 466, 468.

<sup>16</sup> ibid 467.

<sup>17</sup> Serkan Demirdöğen, *Endüstri 4.0 ve Dijital Tedarik Zinciri* (Gazi Kitabevi 2021) 15; Ovacı (n 14) 117; Jan Smit and others, “Industry 4.0 - Study for the ITRE Committee” European Parliament Directorate General For Internal Policies’ (2016) 7.

bileşenleri arasında sayıldığı görülmektedir<sup>18</sup>. Çalışmamızda, literatürü İngilizce dilinde geliştigiinden dolayı, “blockchain” kavramının orijinal haliyle kullanılması tercih edilmiştir<sup>19</sup>.

“Blockchain” ve “Dağıtık Defter Teknolojisi (DLT)” sık sık birbiri yerine kullanılmakta ise de<sup>20</sup> aynı anlamı ifade etmezler. Blockchain, dağıtık defter teknolojisinin en çok tanınan ve bilinen uygulama şeklidir<sup>21</sup>. Diğer bir söylemle, “*tüm blockchainler DLT iken, tüm DLT’ler blockchain değildir*”<sup>22</sup>.

Dağıtık Defter Teknolojisi (DLT-Distributed Ledger Technology or Shared Ledger),

- “*Bilgilerin kaydedildiği, konsensüse dayalı olarak paylaşıldığı ve birden fazla düğüm (node) veya herhangi bir varyasyon ağı üzerinden senkronize edildiği bir veri tabanı sistemi*”<sup>23</sup>,
- “*Tek bir bilgisayar (veya sunucu veya şirket veya hükümet) yerine bir dizi bilgisayar ile tutulan elektronik kayıt tutma biçimi*”<sup>24</sup>,

<sup>18</sup> Demirdöğen (n 17) 51-53; Halime Uslu, ‘Endüstri 4.0 Çağında Finans ve Blockchain Uygulamaları’ in Ayşen Altun Ada and Fulya Mısırdalı Yangil (eds), *Farklı Perspektiflerden Endüstri 4.0 Yazıları I* (Gazi Kitabevi 2020) 91.

<sup>19</sup> Ayrıca Bkz. Osman Gazi Güçlütürk, ‘Blokzincir Üzerinde Depolanan Verilerin Kişisel Veri Niteliği ve Silinemezlik, Yok Edilemezlik Sorunu’ (2019) 1 Kişisel Verileri Koruma Dergisi 30, 31.

<sup>20</sup> Riccardo De Caria, ‘Definitions of Smart Contracts: Between Law and Code’ in Larry A Dimatteo, Michel Cannarsa and Cristina Poncibo (eds), *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms* (Cambridge 2020) 19, Dn.2; Mateja Durovic and Andre Janssen, ‘Formation of Smart Contracts under Contract Law’ in Larry A Dimatteo, Michel Cannarsa and Cristina Poncibo (eds), *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms* (Cambridge 2020) 63, Dn.14; Gabriel Olivier Benjamin Jaccard, ‘Smart Contracts and the Role of Law’ (*Jusletter IT*, 2017) 1, 6; Clifford Chance, ‘Smart Contracts: Legal Framework and Proposed Guidelines for Lawmakers’ (*European Bank for Reconstruction and Development*, 2018) 1.

<sup>21</sup> Ahmet Usta and Serkan Doğantekin, *Blockchain 101- V2* (Bankalararası Kart Merkezi 2018) 140; Rolf H Weber, ‘Smart Contracts and What The Blockchain Has Got to Do With It?’ in Michele DesStefano and Guenther Dobrauz (eds), *New Suits Appetite for Disruption in the Legal World* (2019) 356; Woebbeking (n 6) 107; Alessandro Palombo, Raffaele Battaglini and Luigi Cantisani, ‘A Blockchain-Based Smart Dispute Resolution Method’, *The Cambridge Handbook of Lawyering in the Digital Age* (2021) 127; Charlie Morgan, Dorothy Livingston and Andrew Moir, ‘Dispute Resolution for the Digital Economy’ in Jason Grant Allen and Peter Hunn (eds), *Smart Legal Contracts* (Oxford University Press 2022) 424.

<sup>22</sup> Morgan, Livingston and Moir (n 21) 424.

<sup>23</sup> Malta Digital Innovation Authority, ‘Chapter 591 Malta Digital Innovation Authority Act .’ (*Malta Digital Innovation Authority*, 2018) <<http://www.justiceservices.gov.mt/DownloadDocument.aspx?app=lom&itemid=12873&l=1>> erişim tarihi 2 Ocak 2022; Law Commission, ‘Smart Legal Contracts: Advice to Government’ [2021] Law Commission Reforming the Law 14-16; Cebelitarık, 2017 senesinde dağıtık defterin tanımını getirmiştir. Detaylı bilgi için Bkz. Dariusz Szostek, *Blockchain and the Law* (2019) 44.

<sup>24</sup> Catherine Martin Christopher, ‘Error Correction Mechanisms for Transactional Script Smart Contracts’ (2021) 3 Kansas Law Review 493, 495.

- “Gerçekleşen tüm değişikliklerin kalıcı olarak kronolojik kaydını sağlayan bir düğüm (node) ağından oluşan, merkezi olmayan, eşler arası onaylı bir kripto-defter”<sup>25</sup>,
- “Temel olarak birbirinden bağımsız cihazlardan oluşan bir ağ üzerine yayılmış bir veri tabanı”<sup>26</sup> veya
- “Blokzincir üzerindeki işlemlerin yürütülmesi, onaylanması veya yetkilendirilmesi için merkezi bir noktaya, kişiye veya kuruma gerek olmaksızın, katılımcıların bağımsız bir ağda onaylaması ile bunlara dair veri kayıtlarını node ad verilen düğümlere (her kullanıcı bir node veya node parçasıdır) kaydedip buralarda sakladıkları yapı, veri tabanı”<sup>27</sup> gibi farklı şekillerde tanımlanabilir.

Dağıtık defter fikri ilk olarak, belgelerinde bulunan tarihin değiştirilmemesi adına kurulması düşünülen bir sistem şeklinde 1991 senesinde Stuart Haber ve W. Scott Stornetta tarafından ortaya atılmıştır<sup>28</sup>. Dünya ise blockchaini, 2008 yılının sonlarına doğru halen dahi kimliği bilinmeyen Satoshi Nakamoto takma isimli bir araştırmacı tarafından Bitcoin’in tanıtılması ile öğrenmiştir<sup>29</sup> (crypto-anarchist dream)<sup>30</sup>. Nakamoto’nun amacı, aracı üçüncü taraflara gerek duyulmaksızın para değişimini gerçekleştirmek ve aynı varlığın iki kez harcanması yani çifte harcama (double spending)<sup>31</sup> probleminin önüne geçilmesi için bir yapı inşa etmektir. Bunun için taraflar

<sup>25</sup> Oscar Borgogno, ‘Usefulness and Dangers of Smart Contracts in Consumer Transactions’ in Larry A Dimatteo, Michel Cannarsa and Cristina Poncibo (eds), *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms* (Cambridge 2020) 290.

<sup>26</sup> Usta and Doğanterkin (n 21) 140.

<sup>27</sup> Mete Tevetoğlu, *Hukuki Yönleriyle Kripto Varlıklar ve Kripto Varlıkların İlk Arzı* (2. Bası, Aristo 2021) 13.

<sup>28</sup> Uslu (n 18) 115; Arif Furkan Mendi and Alper Çabuk, ‘Bitcoin’in Arkasındaki Güç: Blockchain’ (2018) 1 Gsi Journals Serie C: Advancements In Information Sciences And Technologies 12, 14.

<sup>29</sup> Satoshi Nakamoto, ‘Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System’ ([bitcoin.org](https://bitcoin.org/bitcoin.pdf), 2008) 1 <<https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>> erişim tarihi 6 Aralık 2021.

<sup>30</sup> Eliza Mik, ‘Blockchains-A Technology for Decentralized Marketplaces’ in Larry A Dimatteo, Michel Cannarsa and Cristina Poncibo (eds), *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms* (2020) 160.

<sup>31</sup> Çifte harcama problemi, tek bir sanal para biriminin birden fazla kez harcanma riskine verilen addır. Blockchain sistemi senkronik tutulduğundan, mülkiyeti gösteren tek bir gerçek kayıt bulunmaktadır. Bir işlem yapılmak yani harcanmak yahut aktarılmak istenildiğinde kullanıcının sahip olduğu varlık, varlığı en son kimin edindiği gibi hususlar kontrol edilecek, eğer kullanıcının yeterli varlığı bulunmuyorsa doğrulama işlemi gerçekleşmeyecektir. Böylelikle, çifte harcama probleminin önüne geçilecektir. Bkz. Maurice Demeyer, ‘Blockchain Technology and Smart Contracts From a Financial Law Perspective Blockchain’ (2018) 15; Pierluigi Cuccuru, ‘Beyond Bitcoin: An Early Overview on Smart Contracts’ (2017) 25 International Journal of Law and Information Technology 182; Jerry I-H Hsiao, ‘Smart” Contract on the Blockchain-Paradigm Shift for Contract Law?’ (2017) 14 US-China Law Review 687–688; Jeffrey M Lipshaw, ‘The Persistence of “Dumb” Contracts’ (2019) 2 Stanford Journal of Blockchain Law & Policy

arasındaki transferler dağıtık deftere kaydedilmekte ve yazılımın bir örneğini çalıştıran bilgisayarları yani kullanıcıları ifade eden düğüm (node) ağı ile tüm dünyadaki bilgisayarlar tarafından muhafaza edilmektedir<sup>32</sup>. Düğümler aynı zamanda, işlemleri görüntüleyebilir, işlemleri oluşturabilir ve/veya blockchaine işlemler ekleyebilir<sup>33</sup>.

Genel kabul görmüş bir tanımı olmayan blockchain;

- “İnternet, eşler arası ağ veya başka bir etkileşim yoluyla tutulan kriptografik olarak güvenli, kronolojik ve merkezi olmayan bir konsensüs defteri veya konsensüs veri tabanı”<sup>34</sup>,
- “Sürekli olarak bir yenisi eklenen işlemler zincirinin, birden çok bilgisayarda ve ağda kaydedildiği dağıtık defter”<sup>35</sup>,
- “Doğrulanmış işlemleri kronolojik olarak kaydeden değişmez bir dijital defter”<sup>36</sup>,
- “Dijital bilgilerin veya olayların pratik olarak hatasız bir şekilde kayıt altına alındığı merkezi olmayan bir bilgi sistemi”<sup>37</sup> yahut
- “Verileri, belli bir düzende kaydetme metodu”<sup>38</sup> olarak tanımlanabilir.

Bir veri tabanı yahut deftere kaydedilen veriler, genellikle kendinden önceki bloğa (block), kriptografik olarak bağlanan veya zincirlenen (chained) zaman damgalı (timestamped) bloklar şeklinde gruplanır ve herkes tarafından görülebilir<sup>39</sup>. Blockchain, bloklardan oluşur ve blokların içerisinde ağda yapılmış işlemlere ilişkin veriler bulunur. Bloklarda içerikler uygulamaya göre değişir ve örneğin, Bitcoin işlemi yahut akıllı

1, 10; Verstraete (n 9) 759; Mik, ‘Blockchains-A Technology for Decentralized Marketplaces’ (n 30) 162; Law Commission, ‘Smart Legal Contracts: Advice to Government’ (n 23) 15; Gülçin Büyüközkan Feyzioğlu, ‘Teknolojide Yeni Çağın Başlangıcı: Blokzincir’ in Eylem Aksoy Retornaz and Osman Gazi Güçlütürk (eds), *Gelişen Teknolojiler ve Hukuk I: Blokzincir* (2020) 5; Latham and Watkins, *The Book Of Jargon Blockchain, Crypto & Web3* (2. Bası, Latham & Watkins 2022) 24.

<sup>32</sup> Gatteschi, Lamberti and Demartini (n 5) 39; Pınar Çağlayan Aksoy, Akıllı Sözleşmelerin Kuruluşu ve Geçerlilik Şartları (2. Baskı, On İki Levha Yayıncılık 2021) 20.

<sup>33</sup> Mik, ‘Blockchains-A Technology for Decentralized Marketplaces’ (n 30) 162.

<sup>34</sup> [Legislature.vermont.gov](https://legislature.vermont.gov), ‘Legislature.Vermont.Gov’ ([legislature.vermont.gov](https://legislature.vermont.gov)) <<https://legislature.vermont.gov/statutes/section/12/081/01913>> erişim tarihi 1 Mayıs 2022.

<sup>35</sup> Çağlayan Aksoy (n 32) 18.

<sup>36</sup> Latham and Watkins (n 31) 10.

<sup>37</sup> Doğa Ekrem Doğancı, *Blokzincirine Dayalı Akıllı Sözleşmelerin Hukuki Nitelikleri, Kuruluşu, Yorumu, İfası ve Bazı Örnek Hukuki Uygulamalar* (On İki Levha 2021) 1.

<sup>38</sup> Law Commission, ‘Smart Legal Contracts: Advice to Government’ (n 23).

<sup>39</sup> Mik, ‘Blockchains-A Technology for Decentralized Marketplaces’ (n 30) 162.

sözleşmeden oluşabilir. İlk bloğa, başlangıç (genesis) bloğu adı verilir. Her blok, kendinden önceki bloğa referansta bulunur. Böylelikle tüm blockchain ağı adeta bir DNA zincirine dönüşür ve yeni bloklar eklendikçe bu zincir büyümeye devam eder<sup>40</sup>. Diğer bir deyişle, merkeziyetsiz (merkezi olmayan) bir elektronik veri tabanı olan blockchainde veriler, tek bir merkezde değil binlerce makinede tutulmaktadır ve yeni bloklar eklendikçe blockchain genişlemektedir<sup>41</sup>.

### 2.1.2. Blockchain felsefesi ve özellikleri

En çok bilinen blockchain platformu olan Bitcoin, 2008’de ortaya çıkmasının ardından, 2009 yılının başlarında açık bir ağ şeklinde faaliyete başlamıştır. Bitcoin, “*en genel manada merkezi olmayan, açık kaynaklı, yazılım tabanlı, eşler arası (peer-to-peer), elektronik bir para birimi*”<sup>42</sup> olarak belirtilmektedir. Bitcoin yapısının 3 temel elementten oluştuğu ifade edilir: Konsensüs, ağ (network) ve defter (DLT) <sup>43</sup>.

Blockchain tek bir konumda saklanmadığından, diğer bir söylemle bir kişi, merkezi kurum yahut kuruluş tarafından kontrol edilmediğinden, sistemde bulunan veriye herkesin ulaşabileceği açık kaynaklı bir yazılımdır. Aynı zamanda herkes tarafından görülebilir yani denetlenebilir olduğundan şeffaftır<sup>44</sup>.

Dünya çapında işlemlere izin veren ve eşler arası (P2P, Uçtan uca) bir sistem olan blockchain, verilerin sisteme doğru şekilde kaydedilmesinin güvencesi olarak belirtilen bir konsensüs (consensus-fikir birliği) mekanizmasına sahiptir. Konsensüs, “*katılımcıların, merkezi bir otoriteye ihtiyaç duymaksızın, işlemlerin geçerliliği ve defterlerin birbirlerinin aynı olduğuna dair onaylarını, hemfikir olmalarını*”<sup>45</sup> ifade

---

<sup>40</sup> Gatteschi, Lamberti and Demartini (n 5) 39; Tevetoğlu, *Hukuki Yönleriyle Kripto Varlıklar ve Kripto Varlıkların İlk Arzı* (n 27) 8; Usta and Doğanterkin (n 21) 120; Tanash Utamchandani Tulsidas, ‘Smart Contracts From A Legal Perspective’ (Rua) 1, 10-11.

<sup>41</sup> Tevetoğlu, *Hukuki Yönleriyle Kripto Varlıklar ve Kripto Varlıkların İlk Arzı* (n 27) 9; Turan Sert, ‘Sorularla Blockchain’ (2019) 51.

<sup>42</sup> Alexander Savelyev, ‘Contract Law 2.0: “Smart” Contracts as the Beginning of the End of Classic Contract Law’ (2017) 26 Information and Communications Technology Law 116, 117.

<sup>43</sup> Werbach and Cornell (n 2) 326–327.

<sup>44</sup> Mik, ‘Blockchains-A Technology for Decentralized Marketplaces’ (n 30) 167; Açık kaynak, “*herkese açık hale getirilen ve kamu tarafından görülebilen, değiştirilebilen ve paylaşılabilen her türlü teknolojidir.*” Latham and Watkins (n 31) 47.

<sup>45</sup> Tevetoğlu, *Hukuki Yönleriyle Kripto Varlıklar ve Kripto Varlıkların İlk Arzı* (n 27) 14.

etmektedir<sup>46</sup>. Blockchain tabanlı ağların temelinde yer alan konsensüs, bilgilerin paylaşılan depoya nasıl ekleneceğini yönetir ve blockchain sisteminde alınacak olan kararlar, çoğunluğun fikir birliğine varması ile olur. Söz gelimi, Bitcoin blockchain sisteminde konsensüs mekanizması olarak “İş Kanıtı (Proof of Work- PoW)”<sup>47</sup> kullanılmaktadır ve işlemin geçerli olarak kabul edilmesi katılımcıların yüzde elli birinin (%51) onayına bağlanmıştır. Konsensüs mekanizması sayesinde, herhangi bir aracıya (middleman) güven duyulması gerekmeksizin bir düzen dahilinde blockchaine bilgi kaydedilir. Blockchain ağında bulunan her blok, kendisinin ve önceki bloğun özet değerini (hash<sup>48</sup>) yani adeta parmak izini, işlemin verilerini, kaçınıcı blok olduğunu belirten indeks bilgisini, zaman damgasını (timestamp- bloğun oluşturulma anı: tarih ve saat) ve madencilik bilgisini içerir<sup>49</sup>.

<sup>46</sup> Çağlayan Aksoy (n 32) 24; Kevin Werbach, ‘Trust, But Verify: Why the Blockchain Needs the Law’ (2018) 33 Berkeley Technology Law Journal 490, 502; Christopher (n 24) 501.

<sup>47</sup> Bu sistemde, daha fazla söz hakkına sahip kişiler, işlemci gücünün çoğunluğunu elinde tutan madencilerdir. Bkz. Tevetoglu, *Hukuki Yönleriyle Kripto Varlıklar ve Kripto Varlıkların İlk Arzı* (n 27) 18.

<sup>48</sup> “Hash, verileri rastgele bir sayı ve harf dizisine dönüştürmek için algoritmik bir işlem uygulanmasını ifade eder. Böylece, blokzincirine girilmek istenen veri, zincir içerisinde yer edinmesini sağlayan dijital bir parmak izi haline gelir.” Bkz. Blockchain Türkiye, ‘Blokzinciri Teknolojisi Terminoloji Çalışması’ (Blockchain Türkiye) 1, 20; “Kapalı bir kutu (belki de bir kâğıt öğütücü) düşünün. Bir taraftan anlamlı bir sözcük veriyorsunuz (örneğin, merhaba), diğer taraftan rakam ve sayılardan oluşan anlamsız rastgele bir sayı/harf dizisi veriyor (7fd9f.....). İşte buna öğütme (hash) deniyor. (...) Aynı girdiler hep aynı sonucu veriyor. Ama girdi içinde bir harf bile değiştirin, çıkan sonuç bambaşka oluyor (Avalanche Effect). Bu ne işe yarıyor? Bu girilen bilginin orijinal ya da otantik (değiştirilmemiş) olup olmadığını anlamamıza yarıyor (...). Bu şifreleme mekanizmalarının özelliği şu: Sonucu biliyor olmanız girdiyi de bildiğiniz anlamına gelmiyor. Yani, girdiyi biliyorsanız sonucu bulabiliyorsunuz ama sonuçtan geriye bilgiye gidemiyorsunuz. Yani, öğütücüden geçmiş kâğıtlara bakarak kâğıtta ne yazıyordu okuyamıyorsunuz. Ancak kâğıdın orijinali varsa elinizde onu öğütücüden geçirip önceki öğütülmüş kâğıt demetinin aynısını elde edebiliyorsunuz. Bilginin tutarlı olduğunu bilmek ne işimize yarıyor? Bilgiyi dağıtıp tek bir noktada tutmadığınızda, bilginin dağınık olarak herkeste aynı şekilde durması, bilginin doğruluğu ve kişilerin bu bilgiye olan güvenini sağlayan en önemli etken” Bkz. Sert (n 41) 67–68; Latham and Watkins (n 31) 18.

<sup>49</sup> Nathan Fulmer, ‘Exploring the Legal Issues of Blockchain Applications’ (2019) 52 Akron Law Review 161, 169; Florian Idelberger, *Connected Contracts Reloaded – Smart Contracts as Contractual Networks* (2018) 210; Werbach and Cornell (n 2) 328–329; Blaise Carron and Valentin Botteron, ‘How Smart Can a Contract Be?’ in Daniel Kraus, Thierry Obrist and Olivier Hari (eds), *Blockchains, Smart Contracts, Decentralised Autonomous Organisations and the Law* (2019) 104 ; Swati Dangi, ‘Are Smart Contracts the Future of Contracts?’ (2019) 8 PM World Journal 1, 2; Pablo Sanz Bayón, ‘Key Legal Issues Surrounding Smart Contract Applications’ (2019) 9 KLRI Journal of Law and Legislation 63,67; Savelyev (n 42) 118; Umut Gün, *Blockchain (Blokzinciri) Teknolojisinin Bankacılık ve Finans Hukuku Çerçevesinde Değerlendirilmesi* (On İki Levha Yayıncılık 2021) 5; De Caria (20) 20; Gatteschi, Lamberti and Demartini (n 5) 37,39, 41; Christoph Limm, ‘Smart Contracts from a (German) Legal Perspective’ (*On Research Journal of EU Business School*, 2019) <<https://onresearch.ch/wp-content/uploads/2019/11/ON-Research-Journal-3rd-edition.pdf>> erişim tarihi 7 Aralık 2021, 106; Mik, ‘Blockchains-A Technology for Decentralized Marketplaces’ (n 30) 160; Barbara Pasa and Larry A Dimatteo, ‘Observations on the Impact of Technology on Contract Law’ in Larry A Dimatteo, Michel Cannarsa and Cristina Poncibo (eds), *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms* (Cambridge 2020) 346; Governatori G and others, ‘On Legal Contracts, Imperative and Declarative Smart Contracts,

Bloğun zincire eklenmesi, altının nerede olduğunun bilinmediği ama bulan kişinin de ödüllendirildiği, madenden altın çıkarmaya benzetilen madencilik (mining) süreci sonunda gerçekleşmektedir. Madencilik sürecinde, adeta madende rastgele yerler kazılarak, “*önceki bloğun özeti ve mevcut olan blokta yer alan işlemlerin özeti birleştirildiğinde belli bir sonuç üreten rastgele bir sayı bulunmak zorundadır*”<sup>50</sup>. Madencilerin sayıyı bulması, işlemin taraflarının, imzalarının ve verilerin doğruluğunun tasdik edildiği anlamına gelmektedir. Bu sayıyı bulan madenci, bunu diğer düğümlere bildirir ve onlar tarafından da kabul edilirse yani doğruluk onaylanırsa blok, blockchaine eklenir. İşlemleri doğrulamak madencilerin (miners) sorumluluğundadır ve herhangi bir kişi madenci olabilir. Başarılı olarak bloğu doğrulayan madenci, para ödülünü (altınını) alacaktır<sup>51</sup>.

Blockchainde kötü niyetli bir değişiklik gerçekleşmesi yahut sistemin *hacklenmesi* <sup>52</sup>, madencilik süreci ve teknolojinin merkeziyetsiz yapısı nedeniyle neredeyse imkansız

---

and Blockchain Systems’ (2018) 26 Artificial Intelligence and Law 386; Briseida Sofia Jiménez-Gómez, ‘Risks of Blockchain For Data Protection: A European Approach’ (2020) 36 Santa Clara High Technology Law Journal 281; Primavera De Filippi and Aaron Wright, *Blockchain and The Law: The Rule of Code* (Fourth pri, Harvard University Press 2018) 23, 35-36, 42; Muharem Kianieff, ‘Blockchain Technology and the Law: Opportunities and Risks’ [2019] Blockchain Technology and the Law: Opportunities and Risks 1, 99; Doğancı (n 37) 2, Dn.1,33; Werbach (n 46) 505; Damla Beril Çubukçu, *Teknik ve Hukuki Yönleriyle Akıllı Sözleşmeler* (Yetkin 2021) 14,25; Adam J Kolber, ‘Not-So-Smart Blockchain Contracts and Artificial Responsibility’ (2018) 21 Stanford Technology Law Review 198, 216; Tjong Tjin Tai, ‘Challenges of Smart Contracts- Implementing Excuses’ (n 11) 81-82; Law Commission, ‘Smart Legal Contracts: Advice to Government’ (n 23) 15; Çağlayan Aksoy (n 32) 24-25; Mesut Serdar Çekin, ‘Borçlar Hukuku ile Veri Koruma Hukuku Açısından Blockchain Teknolojisi ve Akıllı Sözleşmeler: Hukuk Düzenimizde Bir Paradigma Değişimine Gerek Var Mı?’ (2019) 77 İstanbul Hukuk Mecmuası 315,322; Jiachi Chen and others, ‘Defining Smart Contract Defects on Ethereum’ (2020) 48 IEEE Transactions on Software Engineering 1,2; Ali Karakaya, ‘Blok Zincir Teknolojisi Hakkında Genel Bilgiler ve Çeşitli Uygulama Alanları’ in Serhat Eskiörük and Ömer Tuğsal Doruk (eds), *Blokszinciri, Kripto Paralar ve Akıllı Sözleşmelerde Güncel Gelişmeler* (Gazi Kitabevi 2021) 27–28; Habil Arda Kel, ‘Milletlerarası Ticarete Akıllı Sözleşmelerin Uygulanabilirliği’ (2020) 19 Maltepe Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 653, 657; Markus Kaulartz and Falco Kreis, ‘Smart Contracts and Dispute Resolution- A Chance to Raise Efficiency?’ (2019) 37 ASA Bulletin 336, 337; Palombo, Battaglini and Cantisani (n 21) 127; Fatih Bilgili and M Fatih Cengil, *Blockchain ve Kripto Para Hukuku* (2. Baskı, Dora 2022)1,48.

<sup>50</sup> Gatteschi, Lamberti and Demartini (n 5) 39.

<sup>51</sup> Gatteschi, Lamberti and Demartini (n 5) 39; Tjong Tjin Tai, ‘Challenges of Smart Contracts- Implementing Excuses’ (n 11) 81; Cristina Poncibo and Larry A Dimatteo, ‘Smart Contracts- Contractual and Noncontractual Remedies’ in Larry A DiMatteo, Michel Cannarsa and Cristina Poncibo (eds), *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms* (2020) 123,135; Werbach (n 46) 503; Çağlayan Aksoy (n 32) 22; Tulsidas (n 40) 8; Gatteschi, Lamberti and Demartini (n 5) 39; De Filippi and Wright (n 49) 24; Idelberger (n 49) 209; Governatori and others (n 49) 386; James Grimmelmann, ‘All Smart Contracts Are Ambiguous’ (2019) 2 Pennsylvania Journal of Law and Innovation 1,7; Simon Geiregat, ‘Cryptocurrencies Are (Smart) Contracts’ (2018) 34 Computer Law and Security Review 1144, 1145; Law Commission, ‘Smart Legal Contracts: Advice to Government’ (n 23) 15.

<sup>52</sup> Kripto varlığın çalınması için sistemin (kripto para, cüzdan, yazılım, borsa vs.) güvenlik açıklarından yararlanma eylemi Bkz. Latham and Watkins (n 31) 33.

olarak görülmektedir<sup>53</sup>. Nitekim, onaylanmış işlemlerin tersine çevrilmesi, yeni blokların kayıt sürecine müdahale edilmesi ve yeni işlemler için konsensüs sürecinin engellenmesi gibi blockchainin bütünlüğünü baltalayan durumlar için en azından düğümlerin %51'inin bunu kabul etmesi gerekmektedir<sup>54</sup>. Bunu şöyle bir örnekle açıklayabiliriz: Bir not defterinizin olduğu ve bu deftere yazacağınız her şeyin dünyadaki diğer not defterlerinde tam olarak kopyalandığı bir senaryoda, sizin not defteriniz yok olsa bile yazdıklarınız dünyadaki diğer defterlerde bulunacak ve defterinizin içeriğinin kaybolma ihtimali bertaraf edilecektir. Ayrıca, not defterinize ne yazılacağını yöneten küresel kurallar olduğunu düşündüğümüzde, birinin not defterine kurallara uygun olmayan bir şey yazmaya çalışması halinde diğer tüm defterlerce bu durum reddedecektir<sup>55</sup>.

Bloklar kendinden önce gelen bloğun özet değerini (hash) içererek sıralandığından, zincir uzadıkça önceki bloğu değiştirmek git gide zorlaşacaktır. Keza, bir blokta değişiklik yapılmak istendiğinde, değişiklik yapılmak istenen bloğa gelene kadar tüm bloklarda işlem yapılması gerekecektir. Bu durum ise teknik olarak zor gözükmemektedir. Bununla birlikte, işlemleri kolaylaştıran bir teknoloji olarak resmedilen blockchain, aynı zamanda işlemleri kaydetmeye de yarar. Şifreleme ve programlama sayesinde, sistem üzerinde aynı defterin yani bir nevi dağıtık veri tabanının doğrulanmış kopyaları tutulur ve kopyalar sürekli güncellenir. Her düğüm işlem kayıtlarının dijital kopyasına sahip olduğundan; blockchainin kapatılması yahut silinmesi tüm düğüm ağının kapatılmasını gerektirir. Tüm bu sebeplerle, blockchainin ve akıllı sözleşmelerin değiştirilemezlik özelliğinden söz edilir. Diğer bir söylemle, herkes veri tabanına girebilir, kontrol edebilir ama değiştiremez, silemez ve manipüle edemez<sup>56</sup>.

---

<sup>53</sup> Tjong Tjin Tai, 'Challenges of Smart Contracts- Implementing Excuses' (n 11) 81.

<sup>54</sup> Latham and Watkins (n 31) 2.

<sup>55</sup> Amy J Schmitz, 'Resolving NFT and Smart Contract Disputes' (*The Cambridge Handbook on the Law and Policy of NFTs*, 2023) 1, 5.

<sup>56</sup> Fulmer (n 49) 169 ; Idelberger (n 49) 210; Werbach and Cornell (n 2) 328–329; Carron and Botteron (n 49) 104; Dangi (n 49) 2; Bayón (n 49) 67; Savelyev (n 42) 118; Gün (n 49) 5; De Caria (20) 20; Gatteschi, Lamberti and Demartini (n 5) 37,39, 41; Limm (n 49) 106; Mik, 'Blockchains-A Technology for Decentralized Marketplaces' (n 30) 160; Pasa and Dimatteo (n 49) 346; Governatori and others (n 49) 386; Jiménez-Gómez (n 49); De Filippi and Wright (n 49) 23, 35-36, 42; Kianieff (n 49) 99; Doğancı (n 37) 2, Dn.1,33-34; Werbach (n 46) 505; Çubukçu (n 49) 14,25; Tjong Tjin Tai, 'Challenges of Smart Contracts- Implementing Excuses' (n 11) 81-82; Law Commission, 'Smart Legal Contracts: Advice to Government' (n 23) 15; Çağlayan Aksoy (n 32) 24-25; Çekin (n 49) 322; ; Chen and others (n 49) 1,2 ; Karakaya (n 49) 27–28; Kel (n 49) 657; Bilgili and Cengil (n 49) 1,48; Kaulartz and Kreis (n 49) 337; Palombo, Battaglini and Cantisani (n 21) 127; Tulsidas (n 40) 9; Vigliotti and Jones (n 8) 135; Jason Grant Allen, 'Wrapped

Teknolojinin merkeziyetsiz karakteri “aracıları aradan çıkarmayı” ve “düşük işlem maliyetini” hedefler. Teknolojinin diğer bir amacı ise işgücüne olan gereksinimin azaltılması ve işlem sürelerinin kısaltılması yani işlemlerin hızlandırılmasıdır. Örneğin, Avustralya buğday endüstrisinde çiftçilerin buğdayı teslim ettikten sonra altmış güne kadar bedel ödemesini beklemesi olağan iken; 2016 yılında New South Wales’te bulunan bir çiftçi işlemleri dağıtık defter teknolojisini kullanarak gerçekleştirmiş ve ödemesini dakikalar içerisinde alabilmiştir. Böylelikle DLT sayesinde, uygulamada uzun zamandır var olan bir işlem modern teknoloji ile iyileştirilerek/güncellenerek daha verimli bir hale gelmiştir. Bununla beraber, bu teknolojiyi savunanlar banka, mahkeme yahut devlet otoritesine güvenmek yerine; açık kaynaklı kriptografik protokol şeklinde matematiğe (koda) güvenmeyi önermektedir. Dağıtık defterde işlemlerin tarihi ile beraber kaydedilmesini sağlayan blockchain teknolojisinin “kendisi” güvenli olarak anılır (trustless trust) ve işlemlerin kontrolü için merkezi bir kuruluşa olan ihtiyacı ortadan kaldırır<sup>57</sup>. Hatta bir görüş tarafından, blockchain ve akıllı sözleşmelerin kendisinin, yargı yahut özel hukuk sistemi olarak apolitik bir şekilde işlev görebileceği dahi ifade edilmiştir. Keza, nesnel ve tarafsız olan kodların, hatasız bir şekilde işlemleri gerçekleştireceğine duyulan güven tamdır. Bu görüşü savunanlar, adeta akıllı sözleşmelerin hukuku savuşturabileceğini iddia etmekte, başka bir deyişle, teknolojiyi hukuka alternatif olarak görmektedir<sup>58</sup>.

### 2.1.3. Blockchain ağlarının türleri

Blockchain ağları, sisteme erişim ve katılımcıların DLT içerisindeki rolü yani işlemleri kaydedebilme şekillerine göre ayrıma tabi tutulabilirler<sup>59</sup>. En başında söylemek gerekir

---

and Stacked: “Smart Contracts” and the Interaction of Natural and Formal Language’ in Jason Grant Allen and Peter Hunn (eds), *Smart Legal Contracts: Computable Law in Theory and Practice* (Oxford University Press 2022) 30; Andres Guadamuz, ‘All Watched over by Machines of Loving Grace: A Critical Look at Smart Contracts’ (2019) 35 Computer Law and Security Review 1, 9.

<sup>57</sup> Mik, ‘Blockchains-A Technology for Decentralized Marketplaces’ (n 30) 160,165,166; Karakaya (n 49) 25; Weber (n 21) 363; Jeremy M Sklaroff, ‘Smart Contracts and the Cost of Inflexibility’ (2017) 166 University of Pennsylvania Law Review 263, 275; Elizaveta Zainutdinova, ‘Smart Contracts in the Civil Law Countries: The Legislative Analysis and Regulation Perspectives’ in Georg Borges and Christoph Sorge (eds), *Law and Technology in a Global Digital Society* (Springer 2022) 348; Christopher (n 24) 493–494.

<sup>58</sup> Poncibo and Dimatteo (n 51) 134; Verstraete (n 9) 746,754,774; Vatiéro (n 12) 3; Vigliotti and Jones (n 8) 145.

<sup>59</sup> Jiménez-Gómez (n 49) 281; Law Commission, ‘Smart Legal Contracts: Advice to Government’ (n 23) 17.

ki, kamuya açık-özel, izne bağlı olan- olmayan gibi aralarında farklar ve ayrımlar bulunsa da hepsi birer blockchain ağıdır ve hepsi akıllı sözleşmeler gibi uygulamaların çalışmasını destekleyebilir<sup>60</sup>.

Kamuya açık (public) ve özel (private) blockchain ağları, erişim hakları ve üçüncü kişiler tarafından görünürlüğe göre bir ayrıma gider<sup>61</sup>. Ethereum, Bitcoin, Litecoin gibi kamuya açık blockchain ağları, en yaygın blockchain türleridir ve adından da anlaşıldığı üzere herkese (kullanıcı, geliştirici, madenci vs.) açıktır (fully open-source). Herhangi bir kişi veya bölge sınırlaması yoktur. Bir kişi yahut kurum tarafından değil; herkes tarafından tutulurlar/yönetilirler. Kişiler, kimliklerini açıklamadan ve herhangi bir izin gerekmeden yazılımı indirerek bu ağlara katılabilecektir. Katılımcılar ayrıca, anonim olarak takma isim (pseudonymity) ile işlemler gerçekleştirerek, konsensüs süreçlerinde rol alabilir, sistemde bulunan tüm verileri görebilir ve inceleyebilirler. Bu sebeple kamuya açık ağlar, şeffaflık ve denetim bakımından avantajlı olarak görülür ve değiştirilemezler<sup>62</sup>.

Özel (private) blockchain ağlarında, sisteme kimin gireceği ve bilgilere kimin ulaşacağı (katılımcı, üçüncü kişi yahut denetleyici gibi) belirli kişilerin kontrolündedir. Bu sebeple, özel blockchain ağlarında, merkezi bir yapılanmanın var olduğu ifade edilebilir. Sistemi oluşturanlar katılımcıların kimlik bilgilerini isteyebilmekte; kullanıcının “düğüm” olabilmesi ve “cüzdan (blockchain wallet)” yaratması izne bağlanabilmektedir. Aynı zamanda düğümler her anlamda eşit olmayabilir: Özel blockchain ağları onları kullanımları ve yapabilecekleri konusunda kısıtlayabilir. Özel blockchain ağlarının göze çarpan avantajlarından biri ise kişi azlığından dolayı işlemlerin daha hızlı

---

<sup>60</sup> Tulsidas (n 40) 12.

<sup>61</sup> Borgogno (n 25) 290.

<sup>62</sup> De Filippi and Wright (n 49) 31; Szostek (n 23) 52; Governatori and others (n 49) 386; Jenny Cieplak and Simon Leefatt, ‘Smart Contracts: A Smart Way To Automate Performance’ (2017) 417 Georgetown Law Review 417, 426; Mik, ‘Blockchains-A Technology for Decentralized Marketplaces’ (n 30) 163; Cemal Araalan, ‘Akıllı Sözleşmeler’ (2020) 15 Terazi Hukuk Dergisi 501, 507; Tulsidas (n 40) 6, 12; Bilgili and Cengil (n 49) 51; Gönenç Gürkaynak and others, ‘Intellectual Property Law and Practice in the Blockchain Realm’ (2018) 34 Computer Law and Security Review 847, 849; Karakaya (n 49) 27; Osman Gazi Güçlütürk, ‘Blokzincir ve Regüle Edilebilirlik’ in E Eylem Aksoy Retornaz and Osman Gazi Güçlütürk (eds), *Gelişen Teknolojiler ve Hukuk I: Blokzincir* (On İki Levha Yayıncılık 2020) 27; Büyüközkan Feyzioğlu (n 31) 4; Tjong Tjin Tai, ‘Challenges of Smart Contracts- Implementing Excuses’ (n 11) 82; Tevetoglu, *Hukuki Yönleriyle Kripto Varlıklar ve Kripto Varlıkların İlk Arzı* (n 27) 23; Sert (n 41) 50; Latham and Watkins (n 31) 52; Scott A McKinney, Rachel Landy and Rachel Wilka, ‘Smart Contracts, Blockchain, and the Next Frontier of Transactional Law’ (2018) 13 Washington Journal of Law, Technology and Arts 313, 320.

sonuçlanmasıdır. Genel özellikleri sebebiyle özel blockchain ağlarının, şirketler ve kamu kurumları arasında yapılacak paylaşımlarda kullanılmak için uygun olduğu belirtilebilir<sup>63</sup>.

Blockchain sistemlerinde diğer bir ayrım, izne bağlı olan (permissioned veya restricted) ve izne bağlı olmayan (permissionless veya unpermissioned veya unrestricted) blockchain ağları şeklindedir<sup>64</sup>. Bu ayrım genel olarak katılımcıların DLT sisteminde oynadıkları role göre değişir. İzne bağlı olan ağlarda kullanıcıların bazı faaliyetleri yapabilmesi yetkilendirilmiş olmalarına bağlıdır. Ağda yapılan yetkilendirmeye göre örneğin, bazı kullanıcılar sadece işlem önerisinde bulunabilirken, bazıları ise öneri ve doğrulama yapılabilecektir. Yalnızca belli kullanıcılar doğrulama sürecine katılabilecek ve deftere işlemleri ekleyebilecektir (restricted membership). İzne bağlı olmayan sistemlerde ise gerekli teknik alt yapıya ve internete sahip herhangi birisi doğrulama sürecine katılabilir, yeni işlemleri doğrulayabilir<sup>65</sup>.

Yapılan diğer bir sınıflandırma ise “değiştirilemez (immutable)” ve “düzenlenebilir (editable)” blockchain ağlarıdır. İlkine örnek olarak, bilgi eklenebilen ama değiştirilemeyen Bitcoin blockchaini verilir. Düzenlenebilir ağlarda ise, genelde defter operatörü olan kişilere geçmiş verilere müdahale yetkisi verilmektedir<sup>66</sup>.

Bunlarla beraber, özel blockchain ağlarının alt kategorilerinden biri olarak adlandırılan ve özel blockchainlerden farklı olarak tek bir varlık değil bir grup tarafından yönetilen

---

<sup>63</sup> Anna Duke, ‘What Does the CISG Have to Say About Smart Contracts? A Legal Analysis’ (2019) 20 Chicago Journal of International Law 141, 147; Cieplak and Leefatt (n 62) 426; Tulsidas (n 40) 6; Çağlayan Aksoy (n 32) 30-31; Governatori and others (n 49) 386-387; Araalan (n 62) 507; Mik, ‘Blockchains-A Technology for Decentralized Marketplaces’ (n 30) 164-165; Jiménez-Gómez (n 49) 289; Güçlütürk (n 62) 27; Büyüközkan Feyzioğlu (n 31) 4; De Filippi and Wright (n 49) 31-32; Mustafa Tanrıverdi, Mevlüt Uysal and Mutlu Tahsin Üstündağ, ‘Blokzinciri Teknolojisi Nedir ? Ne Değildir ? : Alanyazın İncelemesi’ (2019) 12 Bilişim Teknolojileri Dergisi 203, 206; Borgogno (n 25) 290; Gideon Greenspan, ‘The Blockchain Immutability Myth’ (*MultiChain*, 2017), <https://www.multichain.com/blog/2017/05/blockchain-immutability-myth/> erişim Tarihi 11 Temmuz 2022; Doğanç (n 37) 45; Szostek (n 23) 52; Latham and Watkins (n 31) 50; European Law Institute, ‘ELI Principles on Blockchain Technology, Smart Contracts and Consumer Protection-Council Draft’ (2022) 25.

<sup>64</sup> Tulsidas (n 40) 6; Law Commission, ‘Smart Legal Contracts: Advice to Government’ (n 23) 17; Poncibo and Dimatteo (n 51) 134.

<sup>65</sup> Tulsidas (n 40) 6; Jiménez-Gómez (n 49) 288; Law Commission, ‘Smart Legal Contracts: Advice to Government’ (n 23) 17-20 ; Thibault Schrepel, ‘Smart Contracts and the Digital Single Market Through the Lens of a “ Law + Technology ” Approach’ (2021) 12; Tjong Tjin Tai, ‘Challenges of Smart Contracts-Implementing Excuses’ (n 11) 82; Borgogno (n 25) 290; De Filippi and Wright (n 49) 31.

<sup>66</sup> Szostek (n 23) 53.

“Konsorsiyum (Consortium)”; “tek bir şirket/kuruluş tarafından yönetilen Yarı-Özel (Semi-Private)”; kamuya açık ağların şeffaflık ve güvenlik özelliği ile özel ağların gizlilik özelliğini bir araya getiren “Hibrit (Hybrid)” blockchain ağları gibi ayrımlar da bulunmaktadır<sup>67</sup>.

Bitcoin ve Ethereum, kamuya açık ve izne bağlı olmayan blockchain ağlarının en bilinen örnekleridir<sup>68</sup>. Kamuya açık ve izne bağlı olan ağlara, blockchain tabanlı tapu sicili sistemleri örnek olarak gösterilebilir<sup>69</sup>. Nitekim, herkes sisteme girerek verileri görebilse de veri ekleme ve değişiklik yapma ancak yetkili kişilerce gerçekleştirilebilir<sup>70</sup>. Bu şekilde, sicili yöneten kamu otoritesinin örneğin, tapu devir işleminin iptaline veya geçerli olmadığına dair bir mahkeme kararı olduğunda sicili düzeltme yeteneğine sahip olması sağlanabilir<sup>71</sup>. Özel ve izne bağlı blockchain ağları ise bankacılık ve finans gibi çok sayıda regülasyona tabi sektörler için daha uygundur<sup>72</sup>. Bu ağlara giriş ve verileri okuyabilme, konsensüs mekanizmasına göre bloklar ekleyebilme izne bağlıdır<sup>73</sup>. Ayrıca, kontrolü elinde tutan otorite, verilere erişimi bulunan kullanıcılardan hangilerinin veri tabanına bilgi kaydedebileceğine de karar verebilecektir<sup>74</sup>.

#### 2.1.4. Blockchainde işlemlerin gerçekleşmesi

Blockchain ağında işlemler kriptografik<sup>75</sup> iki tür anahtar (key) ile gerçekleşir; “genel (public) ve özel (private) anahtar<sup>76</sup>”. Söz gelimi, Bitcoin blockchaininde, kripto para<sup>77</sup>

<sup>67</sup> Detaylı bilgi için Bkz. Bilgili and Cengil (n 49) 52.

<sup>68</sup> Jiménez-Gómez (n 49) 288; Tulsidas (n 40) 7; Doğancı (n 37) 45.

<sup>69</sup> Çağlayan Aksoy (n 32) 31–32

<sup>70</sup> Jiménez-Gómez (n 49).

<sup>71</sup> Clifford Chance (n 20) 7, Dn.9.

<sup>72</sup> Jiménez-Gómez (n 49); R3 tarafından geliştirilen Corda platformu burada örnek olarak gösterilebilir: Ağa sadece tanımlanan kuruluşlar katılabilir ve Corda, DLT’yi kullanarak, finans kuruluşları arasındaki sözleşmeleri yönetmeyi hedeflemiştir. Bkz. Werbach (n 46) 537.

<sup>73</sup> Çağlayan Aksoy (n 32) 31.

<sup>74</sup> Jiménez-Gómez (n 49) 289; Rebecca Lewis, John W McPartland and Rajeev Ranjan, ‘Blockchain and Financial Market Innovation’ (Federal Reserve Bank of Chicago 2017 <<https://www.chicagofed.org/publications/economic-perspectives/2017/7> > erişim tarihi 12 Aralık 2021.

<sup>75</sup> “Kriptografi, bir verinin içermiş olduğu bilgilerinin istenmeyen taraflarca erişilebilir olmasını engellemek amacıyla kullanılan şifreleme yöntemini ifade eder.” Bkz. Blockchain Türkiye, ‘Blokzinciri Teknolojisi Terminoloji Çalışması’ (n 48) 1, 13, 20; “Kriptografi: Bilgisayar sistemlerindeki bilgileri kötü niyetli üçüncü kişilerden korumak için kullanılan bilgi ve iletişim teknikleridir” Bkz. Latham and Watkins (n 31) 18.

<sup>76</sup> Cuccuru (n 31) 184.

<sup>77</sup> “Kripto para, güvenliğini artırmak için kriptografi içeren bir sanal para birimi türüdür.” Bkz. Latham and Watkins (n 31) 18.

olarak Bitcoin (BTC) kullanılır ve platformda bulunan her kullanıcı bir dijital cüzdana (Bitcoin adresi) sahiptir. İlgili platformda katılımcıların dijital cüzdan açması oldukça basit ve ücretsiz bir işlem olup kullanıcılar, Bitcoin’de herhangi bir kimlik tanımlama ve kayıt prosedürü olmaksızın, özel bir cüzdan uygulaması indirerek işlemlerini gerçekleştirebilir<sup>78</sup>. Bilinenin aksine, cüzdanlar kripto varlıklardan değil, genel ve özel anahtarlardan oluşmaktadır. Kripto varlıklar ise blockchainde bulunan veriler olarak karşımıza çıkmaktadır<sup>79</sup>.

Genel ve özel anahtarlar, birbirleriyle kriptografik olarak örtüşürler ve genel anahtarlar, aralarında bulunan matematiksel bağ nedeniyle, sadece özel anahtarlardan üretilir. Yani, *“her genel anahtara karşılık gelen yalnızca bir özel anahtar bulunmaktadır”*<sup>80</sup>. Genel ve özel anahtarlar birbirinden farklı ama aynı zamanda birbiri ile uyumlu iki anahtar olarak düşünülebilir. Ayrıma ise şu yolla gidilir: Özel anahtar kimse ile paylaşılmaz, sadece sahibi tarafından bilinir. Genel anahtarlar ise yine kişiye ait olur ama herkes ile paylaşılır ve tüm dünyaca görülebilir. Uygulamada en sık verilen örnek, online bankacılık işlemlerinde kullanılan IBAN numarasının genel anahtara; bankacılık şifresinin ise özel anahtara benzetilmesidir. Özel anahtar kullanılarak işlem imzalanır, kişi kendisine ait olan bir varlığı başkasına gönderir ve gönderirken karşı tarafın genel anahtarı kullanılır. Karşı taraf ise genel anahtara uyumlu özel anahtar ile gönderilen varlığı sahiplenir. Herkesin hesap açabileceği blockchain sisteminde işlemler, aracılara ihtiyaç duyulmaksızın bu şekilde gerçekleştirilmektedir<sup>81</sup>. Nitekim taraflar, gerçek dünyadaki

---

<sup>78</sup> “Kripto para cüzdanı” hizmeti, cüzdan sağlayıcı kuruluşlar tarafından sunulur. Kripto para cüzdanları, sadece bu hizmeti veren kuruluşların yanında, kripto para borsalarınca da sağlanabilmektedir. Kripto para borsalarında hesap açılması halinde kripto para cüzdanları otomatik olarak oluşturulmaktadır. Söz gelimi, bir kripto para borsası olan ve 53 ülkede faaliyetlerini gerçekleştiren Amerikan menşeli Coinbase, bilinen bir cüzdan sağlayıcı olarak karşımıza çıkmaktadır. Cüzdan türleri, internete bağlı ise sıcak; değil ise soğuk cüzdan olarak ikiye ayrılabilir. Aynı zamanda Kağıt, Beyin, Masaüstü, Çevrimiçi ve Mobil Cüzdan olarak da sınıflandırılabilirler. Masaüstü cüzdanlara erişim, sadece kuruldukları masaüstü yahut dizüstü bilgisayardan sağlanır: Bitcoin Core, Multibit HD gibi. Çevrimiçi cüzdanlar, bulut üzerinden çalışır ve interneti var olan herhangi bir cihaz vasıtasıyla bunlara erişim sağlanır: GreenAddress gibi. Mobil Cüzdan ise akıllı telefonlara yüklenir: Bitcoin Wallet, Copay gibi. Donanım cüzdanlar ise USB’ye benzeyen cismani elektronik cihazlardır. Kullanılmaları için bilgisayara ve telefona bağlanması gerekir: Ledger Nano X/S, KeepKey gibi. Ayrıntılı bilgi için Bkz. Bilgili and Cengil (n 49) 5–6, 82-85; Latham and Watkins (n 31) 14.

<sup>79</sup> Savelyev (n 42) 117; Bilgili and Cengil (n 49) 5–6, 82-85.

<sup>80</sup> Türkiye Cumhuriyeti Dijital Dönüşüm Ofisi, ‘Blokzincir Sözlüğü’ <<https://cbddo.gov.tr/sss/blokzincir-sozlugu/>> erişim tarihi 1 Ağustos 2022.

<sup>81</sup> Sert (n 41) 70-72; Usta and Doğanekin (n 21) 66-67; Savelyev (n 42) 117; Türkiye Cumhuriyeti Dijital Dönüşüm Ofisi, ‘Blokzincir Sözlüğü’ <<https://cbddo.gov.tr/sss/blokzincir-sozlugu/>> erişim tarihi 1 Ağustos 2022; Çağlayan Aksoy (n 32) 21.

kimliklerini bilmedikleri kişilere yani birbirlerine güven duymasalar dahi blockchain teknik alt yapısı ve blockchain protokolüne yerleştirilen kurallar sayesinde birbirleri ile etkileşime girebileceklerdir<sup>82</sup>.

Özel ve genel anahtar ile gerçekleştirilecek işlemleri bir örnek üzerinden anlatmak gerekirse:

*Şimdi ben bu parayı Ayşe'ye göndereceğim. Sistem üzerindeki makinelere diyorum ki "Ey ahali, ben 1 Bitcoin'imi Ayşe'ye gönderiyorum". Sistemde "ben" diye bahsettiğim bana ait bir adres<sup>83</sup>. Ayşe de aynı şekilde bir adres. Dolayısı ile diyorum ki, "Ben, bu adresin sahibi kişi şu adrese bu kadar parayı gönderiyorum". Sistem üzerinden görülenler: bana ait hesap numarası, karşı tarafa ait hesap numarası ve ne kadar para gönderildiği. İşlemi yazarken aslında iki küçük ekleme yapıyorum işleme. Birincisi, işlemi sisteme kendi Özel Anahtarım ile kaydediyorum. Böylece herkes bu paranın bana ait olduğunu anlıyor. İkincisi de Ayşe'nin Genel Anahtarını da kaydediyorum. Böylece paranın Ayşe'ye gittiğini de anlıyor herkes. Ve bu parayı sadece Ayşe kullanabilir, çünkü bu Genel Anahtara karşılık gelen Özel Anahtar sadece Ayşe'de var (...) Şimdiye kadar (2009 yılındaki başlangıcından beri) Bitcoin üzerinde yapılmış bütün transferler kayıtlı ve yukarıdaki gibi görülebiliyor. Yani aslında işlemlerin hepsi şeffaf hem de en başından beri. Yani Ayşe'ye gönderdiğim parayı da ben birinden aldım. Bu kişi de bir başkasından.<sup>84</sup>*

Diğer bir örnek olarak;

*Alice'in Bob'a para göndermek istediği bir senaryo düşünelim. İşlemlerin gerçekleşmesi adına Alice ve Bob'un bilgilerinin bulunduğu, IBAN numarasına benzeyen benzersiz alfanumerik adresle tanımlanmış cüzdanları (wallet) bulunmaktadır. Alice, işlemin başlaması için kendi cüzdan adresinden, Bob'un cüzdan adresine para gönderilmesini sağlayacak bir mesaj oluşturacaktır. Ardından mesajı özel anahtarı (private key) ile imzalayacak (kilitleyecek) ve mesajı yayınlayacaktır. Düğümler mesajı alır almaz iki duruma bakacaktır: a.) mesajın gerçekten Alice tarafından gönderilip gönderilmediği yani kendi adresine bağlı kimlik bilgileri kullanılarak imzalanıp imzalanmadığı; b.) Alice'in bakiyesinin yeterli olup olmadığı. Bu yapılırken, blockchain ağına kayıtlı, Alice'in adresine gelen ve bu adresten giden tüm işlemler kontrol edilir. Burada, ağdaki tüm düğümlerin (node) blockchainin yerel kopyasına sahip olduğunun hatırlatılmasında fayda vardır. Eğer Alice'in yeterli parası var ise, işlemi aynı zaman çerçevesinde gerçekleşen*

<sup>82</sup> De Filippi and Wright (n 49) 38,81; Usta and Doğantekin (n 21) 40-41.

<sup>83</sup> "Adres, bir blockchain işlemini kabul etmek ve göndermek için sanal bir hedefi temsil eden alfanumerik karakterlerin benzersiz bir tanımlayıcısıdır" Bkz. Latham and Watkins (n 31) 2.

<sup>84</sup> Sert (n 41) 70-72.

*diğer işlemlerle beraber yeni bir bloğa eklenir.”* <sup>85</sup> En nihayetinde, bloğun doğrulanmasının ardından Alice’in gönderdiği para Bob’un cüzdanında görünür hale gelecektir<sup>86</sup>.

### 2.1.5. Ethereum

Bitcoin, kripto para ile sınırlı olmayan, yalnızca Bitcoin transferinin dışında daha komplike işlemlerin yapılabileceği, daha hızlı<sup>87</sup> ve daha ucuz bir blockchain olan Ethereum ’un yaratılmasına yol açmıştır<sup>88</sup>. İnternet ortamında transfer edilebilen hemen hemen her varlığın değiş-tokuşunu kolaylaştırmayı amaçlayan Ethereum, 2014 yılının şubat ayında duyurulan ve akıllı sözleşmelerin yaratılmasına olanak sağlayan ilk blockchainidir. Ethereum ’da işlemler, akıllı sözleşmeler aracılığı ile programlanır ve Ethereum, Bitcoin ile aynı temel yaklaşımı yani “defter, ağ ve konsensüsü” kullanmaktadır. Söz konusu ağda iki adet hesaba sahip olunabilir: Bunlardan ilki, Bitcoin’e benzer şekilde özel anahtarlara erişim ile kontrol edilen hesap, ikincisi sözleşme hesabıdır. “Ethereum Virtual Machine (EVM)”, Ethereum protokolünün akıllı sözleşmeleri işletmekten/çalıştırmaktan sorumlu kısmıdır. Ethereum kendi programlama dilini (Turing complete programming language-Solidity) geliştirmiş olup,<sup>89</sup> Ethereum blockchaininde kendi kripto para birimi olan Ether (ETH) kullanılır. Doğru donanım ve yazılıma ait herkes Ethereum sistemine girebildiğinden ve akıllı sözleşme yaratabildiğinden; aldatıcı işlemlerden (spam) kaçınmak adına madenciler, akıllı

---

<sup>85</sup> Gatteschi, Lamberti and Demartini (n 5) 39.

<sup>86</sup> Gatteschi, Lamberti and Demartini (n 5) 39; Tjong Tjin Tai, ‘Challenges of Smart Contracts-Implementing Excuses’ (n 11) 81; Poncibo and Dimatteo (n 51) 135; Werbach (n 46) 503; Çağlayan Aksoy (n 32) 22; Tulsidas (n 40) 8; Gatteschi, Lamberti and Demartini (n 5) 39; De Filippi and Wright (n 49) 24; Idelberger (n 49) 209; Governatori and others (n 49) 386; Grimmelmann (n 51) 7; Geiregat (n 51) 1145; Law Commission, ‘Smart Legal Contracts: Advice to Government’ (n 23) 15.

<sup>87</sup> On dakikanın aksine- on iki saniyede güncellenir.

<sup>88</sup> Smart Contracts, ‘Introduction to Smart Contracts’ (2022) <<https://ethereum.org/en/smart-contracts/>> erişim tarihi 1 Mayıs 2022.

<sup>89</sup> Durovic and Janssen (n 20) 63-64; Werbach and Cornell (n 2) 334; Tjong Tjin Tai, ‘Challenges of Smart Contracts- Implementing Excuses’ (n 11) 82; Poncibo and Dimatteo (n 51) 130; De Filippi and Wright (n 49) 28; Kianieff (n 49) 39; Grimmelmann (n 51) 9; Deniz Alp İmamoğlu, *Kripto Para Birimleri ve Türk Hukukunda Düzenlenmesi* (3. Bası, Seçkin 2022) 60–61; Blockchain Türkiye, ‘Akıllı Sözleşme Raporu’ (Blockchain Türkiye, 2021) 6; Chen and others (n 49) 2; Savelyev (n 42) 128.

sözleşmelerin makinelerinde yürütülmesi için kullanıcılardan GAS (işlem maliyeti) adında ücret alır<sup>90</sup>.

Ethereum ağı, 15 Eylül 2022 tarihi itibarıyla konsensüs mekanizması olarak, İş Kanıtı'ndan (Proof of Work), Hisse Kanıtı'na (Proof of Stake) geçiş yapmıştır (The Merge)<sup>91</sup>. *“Hisse kanıtı (PoS), kripto para transferleri için gerekli olan matematiksel problemleri “İş Kanıtında (PoW)” olduğu gibi cihaza ve elektrik gücüne değil, sahip olunan kripto para birimine göre yani hisseye göre işlem gücü ayırarak sağlayan bir algoritmadır”*<sup>92</sup>. Hisse kanıtında (PoS) bir işlemi doğrulamak ve gelirden pay elde etmek isteyen kişilerin, kripto paralarını doğrulama için kullanılmak üzere kilitlemesi gerekmektedir. Bu kilitleme işlemine “gelirden pay alma (staking)” adı verilir. Söz konusu işlem için kullanılan tutar, ağda kullanıcının hissesi olarak işaretlenir ve kilit kaldırılana kadar çekilemez. İş kanıtında (PoW) daha fazla getiri elde edilmesi işlemci gücüne bağlı iken hisse kanıtında (PoS) dijital varlık<sup>93</sup> sahipliği dikkate alınmakta ve PoS'ta blok doğrulama ve ödül kazanma durumları hisse ile doğru orantılı şekilde gerçekleşmektedir<sup>94</sup>. Ethereum ağının PoS'a geçmesiyle, zamandan ve emekten tasarruf sağlanacak olup, yüksek orandaki enerji tüketimleri engellenebilecektir<sup>95</sup>. Ancak söz konusu sistem için, hisselerin çoğunluğuna sahip kullanıcıların kendilerine fayda sağlamak adına blockchain hakkında kararlar alabileceği hususunda çekinceler bulunduğu ifade edilmektedir<sup>96</sup>.

<sup>90</sup> Durovic and Janssen (n 20) 65; De Filippi and Wright (n 49) 28–29; Kianieff (n 49) 38–39; Chen and others (n 49) 2; Verstraete (n 9) 745; Latham and Watkins (n 31) 31.

<sup>91</sup> Aynı zamanda, birleşme (merge) ile Ethereum 2.0'a geçiş yapılmıştır. Bkz. Merge, 'The Merge' (2022) <<https://ethereum.org/en/roadmap/merge/>>; Andrew R Chow, 'Ethereum's Merge Has Finally Been Completed' (2022) <<https://time.com/6213329/ethereum-merge-done/>>; Vitalik Buterin, 'Vitalik Buterin' (2022) <<https://twitter.com/VitalikButerin/>>; Sam Kessler, 'The Ethereum Merge Is Done, Opening a New Era for the Second-Biggest Blockchain' (2022) <<https://www.coindesk.com/tech/2022/09/15/the-ethereum-merge-is-done-did-it-work/>>; Bitci, 'Ethereum Merge Nedir?' (2022) <<https://bitci.com/akademi/ethereum-merge-nedir>> erişim tarihi 15 Eylül 2022.

<sup>92</sup> Mete Tevetoğlu, 'Ethereum ve Akıllı Sözleşmeler' (2021) 12 İnönü Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 193, 200; Jeff Lingwall and Ramya Mogallapu, 'Should Code Be Law: Smart Contracts, Blockchain and Boilerplate' (2019) 88 UMKC Law Review 285,300.

<sup>93</sup> *“Dijital varlık: Elektronik ortamda dijital olarak temsil edilen veya dijital bir aygıtta saklanan varlıklara verilen isimdir.”* Bkz. Latham and Watkins (n 31) 22.

<sup>94</sup> Tevetoğlu, *Hukuki Yönleriyle Kripto Varlıklar ve Kripto Varlıkların İlk Arzı* (n 27) 18; BTC Türk, 'Proof-of-Stake Hisse Kanıtı Nedir Nasıl Çalışır 2020' <<https://www.btcturk.com/bilgi-platformu/proof-of-stake-hisse-kaniti-nedir-nasil-calisir/>> erişim tarihi 1 Ekim 2022.

<sup>95</sup> Enerji tüketimlerinin %99 oranında azalacağı tahmin edilmektedir.

<sup>96</sup> Vatterio (n 12) 6.

Akıllı sözleşmeler için günümüzde baskın rolde Ethereum blockchain ağı bulunmaktaysa da<sup>97</sup>, Avalanche (C-Chain)<sup>98</sup>, Polkadot (Moonbeam)<sup>99</sup> ve Cosmos (Cosmwasm)<sup>100</sup> gibi platformlar daha hızlı ve düşük maliyetli<sup>101</sup> akıllı sözleşmeler kurulmasını vaat etmektedir.

Bu konuda açıklamaları bitirmeden önce, Ethereum'un kurucusu Vitalik Buterin tarafından dile getirilen bir rahatsızlıktan bahsetmek gerekir. Akıllı sözleşmelerin, dünya çapında hukukçular tarafından irdelenmeye başlanması, bizim de çalışmamızda teknoloji tabanlı akıllı sözleşmeleri hukuki açıdan "uyarlama kurumu" özelinde ele almamız gibi gelişmeler, Buterin tarafından hoşlukla karşılanmamıştır. Bu kavramı kullanırken hukukçuların bu denli dikkatini çekeceğini düşünmediğini anladığımız Buterin, pişmanlığını sosyal medya hesabı olan Twitter (@VitalikButerin) üzerinden paylaştığı şu tweet ile dile getirmiştir: *"Açık olmak gerekirse, geline aşamada akıllı sözleşme terimini kullandığım/benimsediğim için oldukça pişmanım. Onlara "kalıcı komutlar" gibi daha sıkıcı ve teknik bir isim vermeliydim"*<sup>102</sup>.

---

<sup>97</sup> Jaccard (n 20) 3; Jack Gilcrest and Arthur Carvalho, 'Smart Contracts: Legal Considerations' [2018] 2018 IEEE International Conference on Big Data (Big Data) 3277, 3278; Primavera De Filippi, Chris Wray and Giovanni Sileno, 'Smart Contracts' (2021) 10 Internet Policy Review 2, 3.

<sup>98</sup> Avalanche, 'Deploy a Smart Contract on Avalanche Using Remix and MetaMask' (Avalanche) <<https://docs.avax.network/build/tutorials/smart-contracts/deploy-a-smart-contract-on-avalanche-using-remix-and-metamask>> erişim tarihi 17 Aralık 2021.

<sup>99</sup> Polkadot, 'Moonbeam | Polkadot Smart Contract Platform' (Polkadot) <<https://moonbeam.network/>> erişim tarihi 17 Aralık 2021.

<sup>100</sup> CosmWasm, 'Cosmwasm' <<https://docs.cosmwasm.com/docs/1.0/>> erişim tarihi 17 Aralık 2021.

<sup>101</sup> "Ethereum yerine Avalanche C-chain üzerinde smart contract geliştirmenin avantajı bir saniye altında işlem sonlandırma ve işlem ücretlerinin daha ucuz olmasıdır." Bkz. Ferah MS, 'Avalanche Ağında Smart Contract Yayınlama Rehberi' (Medium, 2020) <<https://avax.medium.com/avalanche-ağında-smart-contract-yayınlama-rehberi-bf914c2a5f5>> erişim tarihi 17 Aralık 2021.

<sup>102</sup> "To be clear, at this point I quite regret adopting the term "smart contracts". I should have called them something more boring and technical, perhaps something like 'persistent scripts'" Oct 13, 2018, 8:21 PM; Akıllı sözleşmeler yerine, işlem komutları (transactional scripts) teriminin daha açıklayıcı olduğunu belirten yazarlar da bulunmaktadır. Bkz. Christopher (n 24) 499 vd.

### 2.1.6. Blockchain teknolojisinin potansiyel kullanım alanları

Blockchain teknolojisi sermaye piyasaları<sup>103</sup>, fon toplama<sup>104</sup>, süreç koordinasyonu<sup>105</sup>, gıda endüstrisi, lojistik<sup>106</sup>, havacılık yakıt ikmali<sup>107</sup>, karbon emisyon ticareti<sup>108</sup>, sağlık (tıbbi kayıtların tutulması, ilaç sahtekarlıklarının belirlenmesi ve hatta önlenmesi vs.)<sup>109</sup>, enerji ve kaynaklar (enerji alım-satımları, otonom elektrikli araçların şarjı vs.), tarım<sup>110</sup>, oy kullanma gibi birçok alanda kullanılabilecektir. Söz gelimi, Kasım 2018’de Batı Virginia’da gerçekleşen ara seçimlerde görevde olan askeri personelin Voatz adlı blockchain tabanlı bir uygulama ile oy kullanması sağlanmıştır<sup>111</sup>.

Blockchain, tedarik zincirinde de kullanılabilir. Örneğin, JD.com, müşterileri için ulusal ve uluslararası et ürünlerinin takibinde bu teknolojiyi kullanmaktadır<sup>112</sup>. İsviçre merkezli Modum<sup>113</sup>, blockchain teknolojisi ile nesnelerin internetini birleştirerek tedarik zinciri süreçlerini verimli hale getirmeye çalışmakta; Antwerp/ Belçika merkezli T-Mining (Blockchain Logistics)<sup>114</sup>, uluslararası taşımacılık ve lojistiğin verimliliğini artırmak adına blockchain teknolojisi kullanmaktadır<sup>115</sup>. Blockchain teknolojisi ile gıda güvenliği de sağlanmaya çalışılmaktadır. ABD menşeli süpermarket zinciri Walmart, gıda kaynaklı

<sup>103</sup> Mahir Kubilay Dağlı, ‘Akıllı Sözleşmeler ve Sermaye Piyasalarına Etkisi’ in Serhat Eskiyyörük and Ömer Tuğsal Doruk (eds), *Blokszinciri, Kripto Paralar ve Akıllı Sözleşmelerde Güncel Gelişmeler* (Gazi Kitabevi 2021) 46 vd.

<sup>104</sup> Çağlayan Aksoy (n 32) 76 vd.

<sup>105</sup> Governatori and others (n 49) 387.

<sup>106</sup> Wang and Chen (n 2) 187.

<sup>107</sup> İşletmeler arası (banka-yakıt tedarikçisi ve havayolu) bir akıllı sözleşme olan ve öncesinde kararlaştırılan kurallara göre uçağın yakıt ikmali yapmasını sağlayan S7 havayolu örneği için Bkz. Law Commission, ‘Smart Legal Contracts: Advice to Government’ (n 23) 33.

<sup>108</sup> Leslie J Ranniger, ‘Blockchains, Smart Contracts, and the Future of the Judiciary’ (University of Nevada, Reno 2019) 3.

<sup>109</sup> Büyükközkın Feyzioğlu (n 31) 11; Dağlı (n 103) 42; Yusuf Küçük, ‘Mevduat Ürünleri ve Tüketici Kredileri Açısından Akıllı Sözleşmeler’ in Serhat Eskiyyörük and Ömer Tuğsal Doruk (eds), *Blokszinciri, Kripto Paralar ve Akıllı Sözleşmelerde Güncel Gelişmeler* (Gazi Kitabevi 2021) 99; Fülürya Yusufuğlu Bilgin, ‘Blokszincir Teknolojisinin Bitcoin Dışında Bazı Uygulama Alanları’ in Aksoy Retornaz E. Eylem and Osman Gazi Güçlütürk (eds), *Gelişen Teknolojiler ve Hukuk I: Blokszincir* (On İki Levha 2020) 102.

<sup>110</sup> Ezgi Elife Pilavcı, ‘The Regulation Of Smart Contracts: Law, Governance And Practice’ (İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi 2019) 106; Büyükközkın Feyzioğlu (n 31) 11; Araalan (n 62) 509; Çekin (n 49) 323.

<sup>111</sup> Ranniger (n 108) 2; Blockchain teknolojisinin kullanımı ile oylama sistemleri kuran ülkelere örnek olarak Ukrayna, Estonya ve Avustralya gösterilebilir. Bkz. Yusufuğlu Bilgin (n 109) 104.

<sup>112</sup> Wang and Chen (n 2) 187.

<sup>113</sup> Modum, ‘We Are Modum’ (*Modum*) <<https://www.modum.io/company>> erişim tarihi 27 Aralık 2021.

<sup>114</sup> T-Mining (Blockchain Logistics), ‘T-Mining (Blockchain Logistics)’ (*T-Mining (Blockchain Logistics)*) <<https://t-mining.be/home>> erişim tarihi 27 Aralık 2021.

<sup>115</sup> Demeyer (n 31) 29.

rahatsızlıkların kaynağını takip ve tespit etmek için blockchain teknolojisini kullanacağını belirtmiştir<sup>116</sup>.

Bazı ülkeler tarafından blockchain teknolojisi devlet işlerinde kullanılmaya başlanmıştır. Söz gelimi, Dubai, “Smart Dubai” projesi ile ticari işletmelere lisans verilmesi, tapu devirleri, kimlik doğrulama verileri, tıbbi kurumların ve doktorların lisansı, öğrencilerin okula kaydı gibi devlet işlemlerini blockchain tabanına yerleştirmeyi planlamaktadır. Aynı zamanda Dubai, blockchain alanında yaşanan ihtilafların çözülmesi için blockchainin ilk mahkemesini kuracağını belirtmiştir<sup>117</sup>. Estonya, sağlık platformunun blockchain üzerinde çalışmasını sağlamak adına 2011 yılında “Guardtime” isimli bir proje geliştirmiştir<sup>118</sup>. Yine devlet işlerinden doğum belgeleri, kimlik<sup>119</sup>, evlilik cüzdanları ve pasaportlar blockchain teknolojisi ile tutulabilecektir<sup>120</sup>.

Blockchainin değişmezlik özelliği, fikri mülkiyet haklarının korunması için büyük bir avantaj olmuştur. Artık, blockchain sistemine belgenin yahut onun özet değerinin (hash) yüklenmesinin ardından alınan zaman damgası (time-stamp) sayesinde hak sahipliği kanıtlanabilecektir<sup>121</sup>. Rusya’da fikri haklar mahkemelerinin, telif hakkı takipleri için blockchain teknolojisini kullanacağından söz edilmektedir<sup>122</sup>. Bununla beraber popüler bir müzik uygulaması olan Spotify, sanatçıların şarkılarının nerede ve ne zaman çalındığının tespitini kolaylaştırması, telif hakkı ödemelerini iyileştirmesi, müzik haklarının izlenmesi ve ihlal iddialarının önüne geçilebilmesi için blockchain

---

<sup>116</sup> Ranniger (n 108) 3; 2008 senesinde Çin’de gerçekleşen zehirli süt tozu skandalında 6 çocuğun ölmesi ve 100.000’lerin hastalanması; 2007 senesinde ABD’de gerçekleşen kirlenmiş ıspanakta bulunan ölümcül koli basili sonucunda 3 kişinin ölmesi ve 200’den fazla kişinin hastalığa yakalanması gibi olaylar Walmart’ın itici gücü olmuştur. Bkz. Büyüközkan Feyzioğlu (n 31) 12.

<sup>117</sup> Ranniger (n 108) 3-4; Schmitz (n 55) 6.

<sup>118</sup> Büyüközkan Feyzioğlu (n 31) 11.

<sup>119</sup> İsviçre/Zug’da 2017 senesinde blockchain bazlı kimlik platformu hayata geçirilmiştir. Bkz. Yusufoglu Bilgin (n 109) 100.

<sup>120</sup> Büyüközkan Feyzioğlu (n 31) 12; Yusufoglu Bilgin (n 109) 80.

<sup>121</sup> Gatteschi, Lamberti and Demartini (n 5) 42, 45–46,50; Wang and Chen (n 2) 188; Blockchain Türkiye, ‘Akıllı Sözleşme Raporu’ (n 89) 22; Philip Trillmich, Matthias Goetz and Chris Ewing, ‘Chapter 4: Blockchain and Smart Contracts’ in Matthias Artzt and Thomas Richter (eds), Handbook of Blockchain Law: A Guide to Understanding and Resolving the Legal Challenges of Blockchain Technology (Kluwer Law International BV 2021) 163.

<sup>122</sup> Esranur Maral, ‘Dünya Mahkemelerinin Blockchain Teknolojisine İlgisi’ (2020) <<https://gelecekbilimde.net/dunya-mahkemelerinin-blockchain-teknolojisine-ilgisi/>> erişim tarihi 15 Eylül 2022.

teknolojisini kullanmayı tercih etmiş ve bir blockchain *start-up* şirketi olan Mediachain Labs'ı satın almıştır<sup>123</sup>.

### 2.1.7. Ara sonuç

Teknoloji ve dijitalleşmede yaşanan gelişmeler hayatımızın birçok alanında derin etkiler yaratmaktadır. Söz gelimi, bir zamanlar yeni ve kafa karıştırıcı olarak nitelendirilen cep telefonları ve e-postalar, müşteriler ve müvekkiller ile iletişim kurmada gizli bilgilerin ifşa edilebileceği ihtimaline binaen riskli bulunmuş ancak sonrasında hayatımızın her yerine nüfuz etmiştir. Nitekim, başlangıçta nasıl ve neden çalıştığı, neden yararlı olacağı toplum tarafından sorgulanan ve şaşkınlık ile karşılanan internet, günümüzde hayatın ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Teknoloji dünyasında, internetin ardından ilerleme kaydedilmeye devam edilmiş ve benzer şekilde gelecekteki toplumların da yerleşik bir bileşeni haline gelebilecek birçok teknolojik gelişme yaşanmıştır<sup>124</sup>. Bu sebeple blockchain teknolojisi, daha iyi anlaşılması adına internet ile karşılaştırılmaktadır. İnternet “bilgi paylaşımının” yapıldığı küresel bir ağ iken; blockchain “değer paylaşımlarının” yapıldığı küresel bir ağıdır. İnternet ilk kullanımı olan e-posta ile mesajlaşmayı olanaklı hale getirmiş, blockchain ise ilk kullanımı olan Bitcoin ile P2P finansal işlemlerin gerçekleşmesini sağlamıştır. En nihayetinde ise blockchain kullanım hızının, internet kullanım hızını aşacağı düşünülmektedir<sup>125</sup>.

Merkeziyetsiz, değiştirilemez ve güven veren yapısı gibi temel özellikleri nedeniyle dikkat çeken blockchain teknolojisi, en başta aracılara gerek kalmaksızın para transferi için düşünülse de sadece ödeme aracı olarak nitelendirilemeyecektir. Söz konusu teknoloji sayesinde, neredeyse tüm süreçlerde otomatik yönetim sağlanabilecektir<sup>126</sup>. Gerçekten de blockchain teknolojisi her ne kadar ilk olarak Bitcoin ile öğrenilse de Bitcoin'den ibaret değildir: Bitcoin'den ve kripto para değiş-tokuşundan daha fazlasıdır. Başka bir deyişle blockchain, FinTek'in (finansal teknoloji) çok daha ötesini ifade

<sup>123</sup> Ryan Hasting, ‘Smart Contracts : Implications on Liability and Competence’ (2020) 28 University of Miami Business Law Review 358, 363–364.

<sup>124</sup> Ranniger (n 108) 1; Hasting (n 123) 379-380.

<sup>125</sup> Büyüközkan Feyzioğlu (n 31) 1.

<sup>126</sup> Doğancı (n 37) 3; Gatteschi, Lamberti and Demartini (n 5) 38.

etmektedir<sup>127</sup>. Çalışmamızın bir sonraki bölümünde ise blockchain teknolojisinin önemli kullanım alanlarından biri olan akıllı sözleşmeler araştırma konusu yapılmıştır<sup>128</sup>.

## 2.2. Blockchain Tabanlı Akıllı Sözleşmeler

### 2.2.1. Akıllı sözleşmelerin tanımı

Blockchain sisteminin gelişimi üç aşamada tanımlanmaktadır: Blockchain 1.0, dijital para evresi ve kripto paralar; Blockchain 2.0, kendi blockchaini olan Ethereum'un doğumu ile çeşitli finansal ve ticari uygulamalar ve bu işlemlerin gerçekleştirilmesi için kullanılan akıllı sözleşmeler; Blockchain 3.0, bahsedilenlerin dışında, akıllı yönetim ve akıllı ulaşım gibi kavramları içeren akıllı kentler yani dijital toplum<sup>129</sup>.

Bahsedildiği üzere, blockchain en başta çoğunlukla taraflar arasındaki finansal işlemlerin kaydedilmesine dayanmaktaydı<sup>130</sup>. Sonrasında ise söz konusu teknolojinin değişmez, modüler ve dinamik olan yeni nesil dijital sözleşmeleri desteklediği anlaşıldı ve daha komplike bilgilerin blockchain sisteminde saklanması önerildi<sup>131</sup>. Bu ise Bitcoin devriminden sonra yeni bir uygulamanın temelini atacak olan ikinci bir devrimin yani "akıllı sözleşmelerin" başlangıcıydı<sup>132</sup>.

Nedir bu akıllı sözleşmeler? Einstein'ın iki görelilik teorisinden (özel ve genel) birini içeren sözleşmeler şeklinde mi ifade edilirler? Aslına bakılırsa, hayır. Akıllı sözleşmenin orijinal fikri, bilimsel teorileri içerse de içermese de <sup>133</sup>, *"yazılım yahut donanım aracılığıyla bir sözleşmenin performansını sağlamaya yarayan araçlar"* şeklinde belirtilebilir<sup>134</sup>. Akıllı sözleşmeler sadece sözleşme maddelerini sıralamaz, aynı zamanda

---

<sup>127</sup> Yusufoglu Bilgin (n 109) 76.

<sup>128</sup> Hukuken yapılacak analizlerde blockchain ağlarının türü ve kullanım amaçlarına dikkat edilmeli ve incelemeler ona göre yapılmalıdır. Bkz. Mik, 'Blockchains-A Technology for Decentralized Marketplaces' (n 30) 162.

<sup>129</sup> Tanriverdi, Uysal and Üstündağ (n 63) 205; Bilgili and Cengil (n 49) 70; Çağla Gül Şenkardeş, 'Blockchain Technology and NFT's: A Review in Music Industry' (2021) 8 Journal of Management, Marketing and Logistics 154, 156.

<sup>130</sup> Gatteschi, Lamberti and Demartini (n 5) 42.

<sup>131</sup> De Filippi and Wright (n 49) 72; Jaccard (n 20) 3.

<sup>132</sup> Gatteschi, Lamberti and Demartini (n 5) 42.

<sup>133</sup> Hasting (n 123) 359.

<sup>134</sup> Borgogno (n 25) 289.

onları uygular<sup>135</sup>. Yani akıllı sözleşmeler, sözleşme şartlarını içerebilir, uygulayabilir ve bir yere erişimin sağlanması yahut engellenmesi gibi çözümleri yerine getirebilir<sup>136</sup>. Durum böyle iken, akıllı sözleşmelerin sözleşmeyi kurma ve ifa etme arasındaki ayrımı ortadan kaldırdığı yorumu yapılabilecektir<sup>137</sup>.

Aslına bakıldığında blockchain teknolojisi olmaksızın akıllı sözleşme fikri yeni değildir: Akıllı sözleşmeler, 1990'ların ortasında bilgisayar programcısı, hukukçu ve bu alanda öncü olarak adlandırabileceğimiz Nick Szabo tarafından, kendi kendine ifa, verimliliğin artması, sözleşmesel ilişkilerde belirsizliğin ve güven ihtiyacının ortadan kalkması gibi potansiyellerinin açıklandığı bir dizi metnin yayınlanması ile hayatımıza girmiştir<sup>138</sup>. Diğer bir söylemle, akıllı sözleşmelerin blockchain teknolojisine dayanması şart değildir<sup>139</sup>. Lakin blockchain sayesinde akıllı sözleşmeler tam olarak potansiyellerini kullanabilecek; değiştirilemez ve herkes tarafından denetlenebilir yapısı ile daha geniş bir alana yayılabilecektir<sup>140</sup>. Ethereum gibi blockchain tabanlı protokollerin gelişmesi ile yirmi seneyi aşkın bir süre önce Szabo tarafından ileri sürülen bazı fikirlerin uygulanması için gerekli teknolojinin sağlandığı ileri sürülebilir<sup>141</sup>. Bu sebeple çalışma konumuzu, bir dağıtık deftere konuşlandırılarak sözleşmesel yükümlülüklerin ağdaki bilgisayarlar

---

<sup>135</sup> Werbach and Cornell (n 2) 319.

<sup>136</sup> Tjong Tjin Tai, 'Challenges of Smart Contracts- Implementing Excuses' (n 11) 82.

<sup>137</sup> Sklaroff (n 57) 276.

<sup>138</sup> Nick Szabo, Smart contracts: building block for digital markets (1996) Phonetic Sciences Amsterdam <[http://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart\\_contracts\\_2.html](http://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts_2.html)>; Nick Szabo, Formalizing and Securing Relationships on Public Networks (1 September 1997) First Monday <<http://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/548/469>>, erişim tarihi 17 Ağustos 2022; De Filippi, Wray and Sileno (n 97) 2; Gatteschi, Lamberti and Demartini (n 5) 42; Wang and Chen (n 2) 184; De Filippi and Wright (n 49) 74; Çağlayan Aksoy (n 32) 15; Kianieff (n 49) 41; Karakaya (n 49) 34; Trillmich, Goetz and Ewing (n 121) 163; Werbach and Cornell (n 2) 319; Meyer (n 10) 17; Stuart Levi, Alex Lipton and Cristina Vasile, 'Legal Issues Surrounding the Use of Smart Contracts' in Josias N Dewey (ed), *Blockchain & Cryptocurrency Regulation* (2. Baskı, Global Legal Group 2020) 155; Vigliotti and Jones (n 8) 136; Angelo Borselli, 'Smart Contracts in Insurance. A Law and Futurology Perspective' in P Marano and K Noussia (eds), *InsurTech: A Legal and Regulatory View* (Springer 2020) 103; EU Blockchain Observatory and Forum, 'Smart Contracts' (2022) 5; Allen (n 56) 26.

<sup>139</sup> Borgogno (n 25) 289; Werbach and Cornell (n 2) 323; Çağlayan Aksoy (n 32) 17.

<sup>140</sup> Gatteschi, Lamberti and Demartini (n 5) 42; Durovic and Janssen (n 20) 63; Tjong Tjin Tai, 'Challenges of Smart Contracts- Implementing Excuses' (n 11) 82; Weber (n 21) 358.

<sup>141</sup> De Filippi and Wright (n 49) 74; Çağlayan Aksoy (n 32) 17.

(düğümler) tarafından otomatik olarak yerine getirilmesini sağlayan blockchain tabanlı akıllı sözleşmeler oluşturmaktadır<sup>142</sup>.

Blockchain teknolojisinin akıllı sözleşmelerde kullanılması halinde, herhangi bir aracı olmaksızın sözleşmeler kendi kendini yürütecek (self-execution) ve her işlem dağıtık veri tabanlarında otomatik olarak kayıt altına alınacaktır. Öyleyse, akıllı sözleşmeler, merkezi bir veri tabanında tutulmadığı yani merkezi bir kaydı olmadığı göz önüne alındığında “merkeziyetsiz akıllı sözleşmeler” olarak da adlandırılabilir<sup>143</sup>.

Akıllı sözleşmelerin genel olarak kabul gören, tek bir tanımı bulunmamaktadır. Szabo akıllı sözleşmeleri, “*bir sözleşmenin şartlarını yerine getiren bilgisayara dayalı işlem protokolleri*” olarak tanımlamıştır<sup>144</sup>. Aynı zamanda, protokollerin bilgisayar ağındaki programlarla uygulanacağını ve dolayısıyla bu sözleşmelerin kağıt tabanlı atalarından “daha akıllı” olacağını vurgulamıştır. Bu ifadelerden bahsederken de yapay zekâ kullanımının ima edilmediğini belirtmiştir<sup>145</sup>.

Diğer tanımlarda ise akıllı sözleşme,

- “*Belirli bir koşul yahut koşulların meydana gelmesi ile önceden belirlenen işlemlere göre otomatik olarak harekete geçen bilgisayar kodu*”<sup>146</sup>
- “*Bilgisayar kodunda hazırlanan kendi kendini yürüten elektronik talimatlar*”<sup>147</sup>
- “*Önceden belirlenmiş şartlara göre işlemleri yürüten ve sona erdiren elektronik defterde bulunan bilgisayar programları*”<sup>148</sup>

<sup>142</sup> Law Commission, ‘Smart Legal Contracts: Advice to Government’ (n 23) 16; Borselli (n 138) 103; Çalışmamızda blockchain tabanlı “akıllı sözleşmeler” incelenecek olup, ilk kısımda yaptığımız teknik açıklamalar “akıllı sözleşmeler” için de geçerlidir.

<sup>143</sup> De Caria (20) 21.

<sup>144</sup> Nick Szabo, ‘Smart Contracts’ (1994) <<https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart.contracts.html>> erişim tarihi 1 Mayıs 2022.

<sup>145</sup> Nick Szabo, ‘Smart Contracts Glossary’ (1995) <[https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart\\_contracts\\_glossary.html#:~:text=Smart contract%3A A set of,than their paper-based ancestors](https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts_glossary.html#:~:text=Smart contract%3A A set of,than their paper-based ancestors)> erişim tarihi 1 Mayıs 2022.

<sup>146</sup> Law Commission, ‘Smart Legal Contracts: Advice to Government’ (n 23).

<sup>147</sup> Reggie O’Shields, ‘Smart Contracts: Legal Agreements for the Blockchain’ (2017) 21 North Carolina Banking Institute 177, 179.

<sup>148</sup> European Commission, ‘Proposal for a Regulation Of The European Parliament And Of The Council on Harmonised Rules on Fair Access to and Use of Data (Data Act)’ (2022) <<https://eur->

- “Bir bilgisayar kodunun, önceden tanımlanmış hükümlerin yürütülmesi açısından iki veya çok sayıda tarafı bağladığı ve dağıtılmış defterde saklanan yazılım”<sup>149</sup>
- “Hacklenmeye karşı korunaklı ve genellikle otomatik ifa/icra kabiliyeti ile kendi kendini uygulayan, merkezi olmayan, konsensüse bağlı dijital sözleşmeler”<sup>150</sup>
- “Bilgisayarlar tarafından yürütülen ve kodda temsil edilen sözleşmeler”<sup>151</sup>
- “Sözleşmeden doğan yükümlülüklerinin otomatik olarak yerine getirildiği sözleşmeler”<sup>152</sup>
- “Önceden kararlaştırılan koşullara göre otomatik olarak hareket eden, blockchainde saklanan, kendi kendini yürüten kod parçaları”<sup>153</sup>
- “Yapay zekânın varlığı gerekmeden, kendi kendini yürüten ve kendi kendini uygulayan, bir bilgisayar tarafından işletilen bilgisayar kodu”<sup>154</sup>
- “Bir veya daha çok kişi arasında, önceden belirlenmiş olan şartlara uygun bir şekilde ifa edileceği blockchain prensipleri tarafından garanti edilecek şekilde kodlanmış bir anlaşma”<sup>155</sup>
- “Blockchain ağı üzerinde bulunan dijitalleştirilmiş herhangi bir varlığın (para, mülk vs.) değiş tokuşunu kolaylaştıran ve sahipliklerini değiştiren (güncelleyen) bilgisayar programları”<sup>156</sup>
- “Bilgisayar koduna yazılan (bir yazılım parçası), blockchainde ya da benzeri DLT’de çalışan (merkeziyetsiz), insan müdahalesine gerek kalmaksızın otomatik icra gerçekleştiren (bu sebeple, akıllı) sözleşmeler”<sup>157</sup> şeklinde ifade edilmiştir.

Görüldüğü üzere diğer yazarlar da tanımlarını yaparken “yapay zekâ” kavramını dışarıda bırakmıştır<sup>158</sup>. Gerçekten de akıllı sözleşmeler yapay zekâ içermezler ve çalışmak için yapay zekâyı ihtiyaç duymazlar. Bu sözleşmelere “akıllı (smart)” denilmesinin nedeni,

[lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022PC0068&from=ES](http://lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022PC0068&from=ES) erişim tarihi 22 Eylül 2022.

<sup>149</sup> Jaccard (n 20) 4.

<sup>150</sup> Lin William Cong and Zhiguo He, ‘Blockchain Disruption and Smart Contracts’ (2019) 32 Review of Financial Studies 1754.

<sup>151</sup> Eliza Mik, ‘Smart Contracts: Terminology, Technical Limitations and Real World Complexity’ (2017) 9 Law, Innovation and Technology 269.

<sup>152</sup> Zainutdinova (n 57) 340.

<sup>153</sup> Gatteschi, Lamberti and Demartini (n 5) 38.

<sup>154</sup> Durovic and Janssen (n 20) 63.

<sup>155</sup> Çağlayan Aksoy (n 32) 41.

<sup>156</sup> Blockchain Türkiye, ‘Akıllı Sözleşme Raporu’ (n 89) 7.

<sup>157</sup> De Caria (n 20) 24.

<sup>158</sup> ibid 23.

tarafların herhangi ek bir eylemi ve onayı olmaksızın, kurulduktan sonra kendi kendine ifa (self-performance) göstermesi ve koşullu programlanmayı takip ederek kendiliğinden ifayı gerçekleştirmesidir (self-enforcement)<sup>159</sup>. Bu sözleşmeler, iki önemli teknolojik gelişme olan “dijital anlaşma ve kriptografinin” birleşimini temsil eder<sup>160</sup>.

## 2.2.2. Akıllı sözleşmelerin karakteristik özellikleri

### 2.2.2.1. Genel olarak

*Akıllı sözleşmelerin yaratıcıları toplumu, daha iyi yemek, içki ve müziğin olduğunu iddia ettikleri kendi partilerine davet etmektedir. Ancak şartları, akıllı sözleşme taraftarlarına göre o kadar iyi gözükme de insanların hepsi diğer partidedir. Toplumun davet edildikleri bu yeni partiye katılıp katılmayacağı ise açık uçlu bir sorudur. Eski sistem hala vardır ve hala çalışmaktadır. Bu yeni teknolojinin benimsenmesinin önünde ise belirsizlik durmaktadır. Lakin yeni teknolojinin değeri ne kadar büyükse, benimsenme olasılığı da o kadar artacaktır.*<sup>161</sup>

Nitekim, akıllı sözleşmelerden bahsederken akıllara ilk şu soru gelir: Söz gelimi bir işletme, klasik sözleşmeler yerine neden akıllı sözleşmeleri kullanmayı tercih edecektir yahut neden etmelidir? Bu sözleşmeleri, klasik sözleşmelerden farklı kılan hususlar nelerdir?

Dünyanın en iyi elmalarının Washington’da olduğu ve alıcının Uganda’da yaşadığı bir senaryoda; Washington’dan 10 kilo elma almak istendiğinde alıcı Swahili dilini konuşurken, alıcının hiç tanışmadığı satıcı İngilizce konuşacaktır. Aynı zamanda alıcı, satıcıdan farklı banka hesabı kullanırken, bankalar tarafından tahsil edilen işlem ücretlerini ödeyecek maddi güce de sahip olmayabilecektir. Son olarak, alıcı satıcının elmaları göndereceğinden, satıcı da alıcının parayı ödeyeceğinden emin olmayacak ve taraflar birbirine güvenmeyecektir. Peki geline aşamada, alıcı ve satıcı arasındaki işlemi gerçekleştirmenin güvenli bir yolu var mıdır? İşte, elmalar gelene kadar satın alma

<sup>159</sup> Meyer (n 10) 17, 20; Mckinney, Landy and Wilka (n 62) 322.

<sup>160</sup> Werbach and Cornell (n 2) 320.

<sup>161</sup> Max Raskin, ‘The Law and Legality of Smart Contracts’ (2017) 301 Georgetown Law Technology Review 305, 340.

bedelini ödemeyen, elmalar teslim edildiğinde ise satıcının parasına otomatik olarak kavuşmasını sağlayan akıllı sözleşmeler, söz konusu duruma çözüm olabilecektir<sup>162</sup>.

*“Akıllı sözleşmeler çevrimiçi olarak kurulur, kodla ifade edilir ve bilgisayarlar tarafından icra edilir”*<sup>163</sup>. Günümüzde klasik sözleşmeler otomatik özellik göstermezler ve hazırlanması, ifanın gerçekleşmesi, sonuçlanması için insan davranışına ihtiyaç duyarlar<sup>164</sup>. Akıllı sözleşmeler ise önceden belirlenen koşullar yerine geldiğinde kendilerine tanımlanan işlevleri otomatik olarak yerine getiren mekanizmalardır<sup>165</sup>. Diğer bir deyişle, klasik sözleşmeler sadece tarafların hak ve borçlarını tanımlarken, bilgisayarlara herhangi bir işlem için talimatı vermez yani *“fiziksel değil yasal etkiler üretir”*<sup>166</sup>. Akıllı sözleşmeler ise otomatiktir ve kendi kendine ifayı gerçekleştirebilir<sup>167</sup>. Bu sebeple akıllı sözleşmelerin, iş ilişkileri ve borçlar hukukunun temel sorunlarından biri olan *“ifanın yerine getirilmemesi hususuna”* çözüm sağladığı ifade edilir<sup>168</sup>. Sözleşmede kararlaştırılan koşullar tetiklendikten sonra, akıllı sözleşmelerin otomatik ifasının durdurulması kural olarak mümkün değildir<sup>169</sup>. Örneğin, önümüzdeki üç yıl için her ayın ilk pazartesi günü 10.000-TL’lik bir transfer için anlaşmaya varılırsa, söz konusu transferler belirtilen zamanda üç yıl boyunca otomatik olarak gerçekleşecektir<sup>170</sup>. Bu nedenle, akıllı sözleşmelerin standartlaşmış terimler kullanılan ve pek fazla sapma yaşanmayan sektörlerde kullanımının daha etkili olacağı belirtilmektedir<sup>171</sup>.

Sözleşme taraflarının blockchain ekosisteminde birbirini tanıma ve/veya kendilerini tanıtmaya (kimliklerini açıklama) zorunlulukları bulunmamaktadır. Yani blockchain, sistemde en ufak bir güvene dahi ihtiyaç duyulmadan işlemlerin gerçekleşmesini hedeflemektedir<sup>172</sup>. Bu mekanizma sayesinde kişilerin kimliklerinin ve kişisel bilgilerinin

---

<sup>162</sup> Mckinney, Landy and Wilka (n 62) 315.

<sup>163</sup> Blockchain Türkiye, ‘Akıllı Sözleşme Raporu’ (n 89) 11.

<sup>164</sup> Clifford Chance (n 20) 4; Levi, Lipton and Vasile (n 138) 155; Eyüp Kun, ‘Is Insisting on Specific Performance under Smart Contracts Desirable? Inflexibilities of Smart Contracts and Potential Solutions’ (2021) 1 Bilişim Hukuku Dergisi 139, 152.

<sup>165</sup> Kristian Lauslahti, Juri Mattila and Timo Seppälä, ‘Smart Contracts – How Will Blockchain Technology Affect Contractual Practices?’, vol 68 (2017) 3,17 Dn.96.

<sup>166</sup> Eliza Mik, ‘Contracts in Code?’ (2021) 13 Law, Innovation and Technology 478, 478.

<sup>167</sup> Clifford Chance (n 20) 4.

<sup>168</sup> Zainutdinova (n 57) 340.

<sup>169</sup> De Filippi and Wright (n 49) 75.

<sup>170</sup> Tulsidas (n 40) 16.

<sup>171</sup> Clifford Chance (n 20) 4.

<sup>172</sup> Poncibo and Dimatteo (n 51) 134; Levi, Lipton and Vasile (n 138) 155; Kun (n 164) 152.

gizli tutulması sağlansa da ileride meydana gelecek bir uyuşmazlık sonrası davanın yöneltileceği tarafın bilinmemesi belirsizlik yaratmaktadır<sup>173</sup>. Nitekim, taraflar sistemde sadece bir adres olarak gözükmüş ve söz gelimi, kullanıcı ayrıntılarının ifşa edilmesi için bir cep telefonu operatörünün yasal olarak zorlanması mümkün olsa da akıllı sözleşmelerde bu sorunun üstesinden gelinmesi adına taraflara ve yasal mercilere yardımcı dokunacak merkezi bir operatör bulunmamaktadır<sup>174</sup>.

Prensipte, akıllı sözleşmelerin işleyişi basittir: Akıllı sözleşmeler, deterministik doğaları nedeniyle “Eğer.... O halde”<sup>175</sup> (If this... Then that) şartlı mantığını takip ederler ve tam olarak programlandıkları gibi davranırlar. Örneğin, (If, When) ödeme onaylandığında, (Then) ürün gönderilsin<sup>176</sup>. Başka bir deyişle koşullar, şartlı ifadeler ile yürütülür ve önceden tanımlanmış bir olay veya koşul meydana geldiğinde, sonuç otomatik olarak gerçekleşir<sup>177</sup>: (If) Yağışlar belli bir seviyenin altında kalırsa, (Then) poliçe sahibine kıtlıktan kaynaklı zararları için kararlaştırılan bedeli öde. Yahut (If) Otel misafirinin ödemeyi yaptığı program tarafından kaydedildiğinde, (Then) oda kapısının elektronik anahtarını etkinleştirir<sup>178</sup>.

“If This” ve “Then That” gibi koşullar akıllı sözleşmeyi yazan kişi tarafından önceden belirlenir. Akıllı sözleşmeleri yürütmek zor olmasa da yükümlülüklerin “If This... Then That” şartlı mantığı (conditional logic) ile kodlanması, sözleşme taslaklarını hazırlamayı zor hale getirebilecektir<sup>179</sup>. Bu hususta, yapay zekâ tabanlı akıllı sözleşmelerin, insan dili

---

<sup>173</sup> Çağlayan Aksoy (n 32) 45.

<sup>174</sup> Vigliotti and Jones (n 8) 145.

<sup>175</sup> Çağlayan Aksoy (n 32) 67.

<sup>176</sup> Smart Contracts, ‘Introduction to Smart Contracts’ (2022) <<https://ethereum.org/en/smart-contracts/>> erişim tarihi 1 Mayıs 2022; Michel Cannarsa, ‘Contract Interpretation’ in Larry A Dimatteo, Michel Cannarsa and Cristina Poncibo (eds), *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms* (Cambridge 2020) 105,106; Blockchain Türkiye, ‘Akıllı Sözleşme Raporu’ (n 89) 12; Reamund Pittl and Lukas Gottardis, ‘Smart Contracts – An Analysis from the Perspective of Austrian Law’ [2019] *Journal of European Consumer and Market Law* 1, 1; Vatiéro (n 12) 3; Borselli (n 138) 104.

<sup>177</sup> Savelyev (n 42) 126; Borselli (n 138) 104.

<sup>178</sup> Meyer (n 10) 18.

<sup>179</sup> De Caria (n 20) 24.

ve sözleşmelerinin bu mantığa çevrileceği bir gelecek tasavvur ederek, akıllı sözleşmelere yapay zekâyı dahil etme olasılığı bulunmaktadır<sup>180</sup>.

Sözleşmelerde genel olarak taraflar, karşılıklı hak ve yükümlülüklerini kararlaştırır. Bunlardan “değer değişimleri” gibi bazıları kolayca kod olarak belirtilebilir. Diğer bazı terimlerin ise koda dönüştürülmesi her zaman mümkün değildir<sup>181</sup>. Bu duruma örnek olarak, taraflardan birinin iyi niyetli (good faith) davranmaya söz vermesi ya da gecikmeksizin bildirimde bulunulması gibi açık uçlu ve belirsiz terimler içeren klasik sözleşmeler gösterilebilir. Aynı zamanda, insan değerlendirmesi ve yorumu gerektiren sözleşme koşulları da akıllı sözleşmelere kodlanamayacaktır. Nitekim, bir makinenin, bir kişinin “en iyi çabayı gösterdiğine (best efforts)” hükmetmesi pek mümkün değildir. Bu durumlarından üstesinden gelebilmek için söz konusu hükümleri değerlendirmede yapay zekâ kullanımının geliştirilmesi düşünülebilir<sup>182</sup>. Nitekim, çıkarımda bulunma hususu son yirmi yılda akademik araştırmaların konusu olmuş ve AI ve makine öğreniminin tıp alanında teşhis konulması gibi başarıyla kullanıldığı örnekler elde edilmiştir<sup>183</sup>. Fakat şu an için, akıllı sözleşmelerin uygulanabilmesi adına tarafların yükümlülükleri tam olarak programlanabilir olmalıdır<sup>184</sup>. Hal böyle iken, akıllı sözleşmelerin en başlarda odak noktasının basit ödemeler ve transferler olmasına da şaşırılmamak gerekir. Yorumdan ziyade netlik gerektiren bu alanlar, bilgisayar kodlarına çevrilme ve If-Then formatında kodlanabilmek için en uygun şekilde karşımıza çıkmaktadır<sup>185</sup>.

Akıllı sözleşme kodları (the dry code), klasik sözleşmelerdeki dilin (the wet code) aksine “daha az” belirsiz ve sözleşmeler için önemli olan esnekliği ortadan kaldırarak “daha çok” kesin ve net ifadeler olarak karşımıza çıkar. Akıllı sözleşmeler ile yapılan işlemler, otomatik ifadan dolayı daha az maliyetlidir ve güvenin dijitalleşmesi sonucu aracı

---

<sup>180</sup> O’Shields (n 147) 189; Lauren Henry Scholz, ‘Algorithmic Contracts’ (2017) 20 Stanford Technology Law Review 128, 135 vd.; De Caria (n 20) 24.

<sup>181</sup> “İş bu sözleşme metni üzerinde mutabık kalınmıştır” gibi sözleşme maddelerinin her koşulda koda çevrilmesinin gerekli de olmadığı ifade edilmektedir. Bkz. Mik, ‘Contracts in Code?’ (n 166) 496.

<sup>182</sup> Poncibo and Dimatteo (n 51) 121; Wang and Chen (n 2) 189,195; Borgogno (n 25) 294; De Filippi and Wright (n 49) 77; Werbach and Cornell (n 2) 365; Levi, Lipton and Vasile (n 138) 156; De Filippi, Wray and Sileno (n 97) 4; Tian Xu, ‘Smart Contracts: The Limits of Autonomous Performance’ in Jason Grant Allen and Peter Hunn (eds), *Smart Legal Contracts: Computable Law in Theory and Practice* (Oxford University Press 2022) 237.

<sup>183</sup> Vigliotti and Jones (n 8) 146,149.

<sup>184</sup> Wang and Chen (n 2) 191.

<sup>185</sup> Dimatteo, Cannarsa and Poncibo (n 3) 8-10; Poncibo and Dimatteo (n 51) 120,132.

maliyetlerinin azaltılarak verimliliğin artması amaçlanmaktadır. Nitekim, akıllı sözleşmelerin kullanılması sonucu ifayı izleme maliyeti düşecektir. Akıllı sözleşmeler aynı zamanda ifaya zorlama masrafları ile diğer işlem maliyetlerini azaltma amacı taşımaktadır. Keza, akıllı sözleşmelerde edimlerin otomatik olarak icra edilmesi, bir ifanın gerçekleşmeme riskini yani sonuç belirsizliğini en aza indirdiğinden, dava riski daha düşük olacaktır<sup>186</sup>. Tüm bu sebepler ile bilgisayar kodlarının, giderek evrensel bir dil olan İngilizcenin yerini alacağı ifade edilmektedir<sup>187</sup>.

Blockchain teknolojisinin, araçlara olan ihtiyacı ortadan kaldırma gibi özgürlükçü bir düşünce ile geliştirildiği öncesinde ifade edilmiştir. Nitekim birçok insan akıllı sözleşmeleri, devlet gözetimi ve yetkisi olmaksızın taraflar arasında işleme izin veren liberter ütopayı müjdelediği için yani felsefi bir nedenle çekici bulmaktadır<sup>188</sup>. Keza, akıllı sözleşmelerde otomatik ifa nedeniyle avukat, noter, banka, sigorta şirketi, mahkeme ve diğer idare organları gibi aracı üçüncü taraflara olan ihtiyacın sınırlı olduğu; akıllı sözleşmelerin değişmezliğinin, sözleşme hukukunun merkezi özelliği olan taraflar arasındaki güvene karşı bir denge kurduğu ifade edilmektedir. Bahsi geçen özellikleri neticesinde ise akıllı sözleşmeler, hukuk mesleği için ilk “gerçek” yıkıcı inovasyon (Disruptive Technology)<sup>189</sup> olarak görülmektedir<sup>190</sup>.

#### 2.2.2.2. Değiştirilemezlik

*“DLT, yalnızca ileriye dönük olarak çalışır: Deftere yeni işlemler eklenebilirse de önceki girdiler değiştirilemez”*<sup>191</sup>. Blockchain teknolojisi, verileri değiştirmeye dayanıklı olması

<sup>186</sup> Durovic and Janssen (n 20) 62,64; Levi, Lipton and Vasile (n 138) 156; De Filippi and Wright (n 49) 74.

<sup>187</sup> Cannarsa (n 176) 111.

<sup>188</sup> Christopher (n 24) 500.

<sup>189</sup> Söz konusu terim ilk kez Harvard Üniversitesi’nde akademisyen olan Clayton M. Christensen tarafından kullanılmış olup; bir pazarın yahut endüstrinin işleyişini etkilemiş olan teknolojileri ifade eder ve bu teknolojiler mevcut olan teknolojinin veya ürünün yerine geçerek, yeni bir pazar yahut endüstri yaratır. Bkz. Corporatefinanceinstitute, ‘Disruptive Technology’ <<https://corporatefinanceinstitute.com/resources/>> erişim tarihi 2 Ağustos 2022.

<sup>190</sup> Poncibo and Dimatteo (n 51) 118,123; Mik, ‘Blockchains-A Technology for Decentralized Marketplaces’ (n 30) 161, 173; Cannarsa (n 176) 106; Werbach and Cornell (n 2) 332; Durovic and Janssen (n 20) 71, 75; O’Shields (n 147) 178; Tjong Tjin Tai, ‘Challenges of Smart Contracts- Implementing Excuses’ (n 11) 83; Vatiero (n 12) 3; Dimatteo, Cannarsa and Poncibo (n 3) 4,11; Maria Letizia Perugini and Paolo Dal Checco, ‘Smart Contracts: A Preliminary Evaluation’ (SSRN 2015) 25; Hasting (n 123) 360.

<sup>191</sup> Christopher (n 24) 496.

ve işlemlerin defterde kalıcı olarak kaydedilmesi nedeniyle, akıllı sözleşmelerin uygulanmasında önemli bir yere sahiptir. Blockchain işlemlerinde kriptografi kullanılması nedeniyle işlemler, dışarıdan müdahaleye karşı dayanıklı (tamper-proof) ve kalıcıdır<sup>192</sup>. Durum böyle iken, blockchainin çalışma konumuz olan uyarlama açısından en önemli özelliği “değiştirilemezliktir (immutable)”. Değiştirilemezlik, üç durumla alakalıdır: İlk olarak, bir işlem (transaction) blockchaine kabul edildiğinde ve deftere eklendiğinde, artık değiştirilemez ve geri alınamaz. Böylelikle ifa garanti edilir (self-enforcement) İkincisi, herhangi bir veri blockchaine eklendiğinde, artık değiştirilemeyecektir. Son olarak, çoğunlukla kamuya açık ağlarda blockchain sisteminin altında yatan konsensüs mekanizmasını değiştirmek mümkün değildir<sup>193</sup>.

Akıllı sözleşmeler, değiştirilemez ve durdurulamaz olarak dizayn edilmektedir<sup>194</sup>. Blockchain sistemi sadece düğümler aracılığı ile işlemlerin onayını sağlamaz, aynı zamanda sözleşmeyi bloğa kaydederek ve her bir düğüme göndererek; işlemlerin değişmezliğini ve otomatik olarak icra edilmesini güvenceye alır. Koşullar akıllı sözleşmeye bir kez kodlandıktan yani akıllı sözleşmeler dağıtık deftere yüklendikten sonra onları değiştirecek yahut ifayı durduracak herhangi bir merkezi operatör bulunmamaktadır. Diğer bir söylemle, akıllı sözleşmelerde ifanın güvenceye alınmasının nedeni, sözleşmenin kabul edilip başlatılmasının ardından platform operatörleri ve protokol geliştiriciler dahil olmak üzere artık insan müdahalesi olasılığının kalmamasıdır. Akıllı sözleşme hükümleri -aksi koddan öngörülmediği sürece- tek taraflı veya karşılıklı istekler sonucu ve hatta programı yazan tarafça dahi değiştirilemez, yeni koşullar eklenemez, eskiye döndürülemez yahut var olan koşullar silinemez. Örneğin, birden fazla vade içeren uzun süreli akıllı sözleşmelerde ödeme yükümlülüğü altında olan tarafın, sözleşme kurulduktan sonra vadesi gelen ödemeleri engellenmesi ve akıllı sözleşmelerin kendi kendini uygulayan yapısına zarar vermesi olası değildir<sup>195</sup>. Nitekim, kendi kendine

<sup>192</sup> Paul Catchlove, ‘Smart Contracts: A New Era Of Contract Use’ (*Ssrn*, 2017) 5; Jaccard (n 20) 6.

<sup>193</sup> Mik, ‘Blockchains-A Technology for Decentralized Marketplaces’ (n 30) 172; Wang and Chen (n 2) 186.

<sup>194</sup> Bahsi geçen nedenlerle bu tarz blockchain işlemlerine “kripto-sözleşmeler” denildiğine de rastlanılmaktadır. Bkz. Cannarsa (n 176) 106; Michel Cannarsa, ‘Interpretation of Contracts and Smart Contracts: Smart Interpretation or Interpretation of Smart Contracts?’ (2019) 26 *European Review of Private Law* 773,776; Weber (n 21) 357; Catchlove (n 192) 5; Vatiero (n 12) 5; Andrea Stazi, *Smart Contracts and Comparative Law: A Western Perspective* (Springer 2021) 132.

<sup>195</sup> Pasa and Dimatteo (n 49) 354; De Filippi and Wright (n 49) 35, 74, 80-81, 196; Oscar Borgogno, ‘Smart Contracts as the (New) Power of the Powerless? The Stakes for Consumers’ (2018) 26 *European Review*

ifada koşulların sonradan değişmesi hususu yahut tarafların niyeti dikkate alınmamakta, borçlu tarafın harekete geçmesi beklenmemektedir. Bu sebeple, akıllı sözleşme kullanımının tarafların fırsatçı tavır ve davranışları ile sözleşmenin ihlal edilmesine imkan bırakmayacağı, daha zayıf tarafın aleyhine değişiklik yapılmasının engelleneceği belirtilmektedir<sup>196</sup>.

Bölümün başında sorduğumuz (2.2.2.1) soruya dönecek olursak, verilerin değiştirilemez ve şeffaf bir biçimde blockchainde depolanması sonucu insan müdahalesinin ortadan kaldırılacağına ilişkin ilgi, dikkatleri akıllı sözleşmeler üzerine çekecektir<sup>197</sup>. Nitekim, akıllı sözleşmelerin kullanılması ile karşı tarafın isteğine ve işlemi gerçekleştirebilme yeteneğine güven duyma ihtiyacı da ortadan kalkacaktır. Bu şekilde işlem ve dava maliyetlerinin azalması, işletmeler için muazzam bir avantaj olarak gözükmektedir. İki girişimci rahatlıkla, akıllı sözleşmeler vasıtası ile iş ilişkilerini düzenleyebilecektir. Özetle, iş hayatının akıllı sözleşmelerden etkileneceği açıkça görülmektedir<sup>198</sup>.

Son olarak belirtmek gerekir ki, her ne kadar programlama dili, kesin ve net olması hasebiyle belirsizlikleri ortadan kaldırıp, otomatik ifa gibi birçok faydayı beraberinde getirir de akıllı sözleşmeler, yeni ve öngörülemez durum değişikliklerini hesaba katma ve uyarılama/değiştirilebilirlik hususlarında “en azından daha gelişmiş yapay zekâ sistemlerinin ortaya çıkışına kadar” çaresiz kalacaktır. Nitekim tasarımı, bilerek ve isteyerek değiştirilemez şekilde yapılmış akıllı sözleşmeler, sadece kodları bilir ve kodda açıkça programlanmamış hiçbir durumu dikkate almaz. Akıllı sözleşmeler, kendi eylemlerinden ve deneyimlerinden öğrenemez ve davranışlarını öngörülemez koşullara

---

of Private Law 885, 889; Kaulartz and Kreis (n 49) 340; Vatiero (n 12) 4; Poncibo and Dimatteo (n 51) 131; Savelyev (n 42) 126; Clifford Chance (n 20) 6; Durovic and Janssen (n 20) 64, 76; Borgogno (n 25) 294; Trillmich, Goetz and Ewing (n 121) 187; Sklaroff (n 57) 275, 277; Tjong Tjin Tai, ‘Challenges of Smart Contracts- Implementing Excuses’ (n 11) 83; Meyer (n 10) 17, 20; Levi, Lipton and Vasile (n 138) 156; Çağlayan Aksoy (n 32) 8; Law Commission, ‘Smart Contracts Call for Evidence’ (2020) 13; Bayón (n 49) 71; Pınar Çağlayan Aksoy, ‘Akıllı Sözleşmelerin Dünü , Bugünü ve Yarını: Karşılaştırmalı Bir Değerlendirme’ (2022) 494 Vergi Dünyası 17, 21; Justice Aedit Abdullah and Goh Yi Han, ‘Making Smart Contracts a Reality: Confronting Definitions, Enforceability, and Regulation’ in Jason Grant Allen and Peter Hunn (eds), *Smart Legal Contracts: Computable Law in Theory and Practice* (Oxford University Press 2022) 71; Xu (n 182) 227, 235.

<sup>196</sup> Savelyev (n 42) 127; De Filippi and Wright (n 49) 81; Sklaroff (n 57) 273; Bill Marino and Ari Juels, ‘Setting Standards for Altering and Undoing Smart Contracts’ [2016] International Symposium on Rules and Rule Markup Languages for the Semantic Web 151, 151; Vatiero (n 12) 1; Zainutdinova (n 57) 340; EU Blockchain Observatory and Forum (n 138) 30.

<sup>197</sup> Levi, Lipton and Vasile (n 138) 156.

<sup>198</sup> De Caria (n 20) 27; Borgogno (n 25) 292.

uyum sağlamak adına değiştiremez. Hatta bu sebeple, akıllı sözleşmelerin “o kadar da akıllı olmadığı”, yapay zekâ ve makine öğrenmesi alanında yapılan çalışmalar ile karıştırılmaması gerektiği ifade edilmektedir<sup>199</sup>. Bu sebeple çalışmamızda, sözleşme kurulduktan sonra öngörülemez bir durum değişikliğinin meydana gelmesi halinde akıllı sözleşmelerin değiştirilebilirliği ve uyarlama kurumunun (TBK<sup>200</sup> m.138) uygulanabilirliği üzerine yoğunlaşmıştır.

### 2.2.3. Akıllı sözleşme türleri

Akıllı sözleşmeler, tarafların ihtiyacına, kullanılan platforma ve kullanım amacına göre Off-Chain, On-Chain yahut Hibrit (Hybrid) şeklinde karşımıza çıkabilir<sup>201</sup>.

#### 2.2.3.1. Off-Chain akıllı sözleşmeler

Off-Chain akıllı sözleşmelerde<sup>202</sup>, tarafların blockchain teknolojisini yani bir akıllı sözleşmeyi kullanmadan önce blockchain ağının dışında doğal bir dilde hazırladığı, tarafların hak ve yükümlülüklerini belirledikleri bir sözleşme bulunmaktadır. Off-Chain akıllı sözleşmeler, klasik anlamda sözleşmenin kurulmasının ardından taraflardan birinin yahut ikisinin edimlerinin ifasını garanti altına almayı ve otomatik olarak gerçekleştirmeyi hedefler yani ifa aracıdır. Off-Chain sözleşmelerin yoğunlukla ticari işler için kullanılacağı düşünülmektedir. Bununla birlikte Off-Chain sözleşmelerin, tarafların klasik sözleşmeyi karşılıklı ve birbirine uygun irade beyanları ile kurduğu

---

<sup>199</sup> Poncibo and Dimatteo (n 51) 131; Pasa and Dimatteo (n 49) 341; Savelyev (n 42) 126; Clifford Chance (n 20) 6; Durovic and Janssen (n 20) 76; Borgogno (n 25) 294; De Filippi and Wright (n 49) 84, 200; Trillmich, Goetz and Ewing (n 121) 187; Sklaroff (n 57) 275, 277; Tjong Tjin Tai, ‘Challenges of Smart Contracts- Implementing Excuses’ (n 11) 83; Meyer (n 10) 17, 20; Levi, Lipton and Vasile (n 138) 156; Zainutdinova (n 57) 349; Mckinney, Landy and Wilka (n 62) 322; Xu (n 182) 238; Her ne kadar değişmezlik özelliğini biz bu çalışmada uyarlama bakımından irdelenecek olsak da aynı zamanda bu özellik bilgisayar programcıları için de zorluk ifade etmektedir. Kodların değiştirilemiyor oluşu, kodların maksimum dikkatte ve minimum hata ile yazılmasını gerektirecektir. Nitekim, olay gerçekleşikten sonra koddaki hatalar (bug) değiştirilemeyecektir. Bkz. Dimatteo, Cannarsa and Poncibo (n 3) 4,9.

<sup>200</sup> 6098 Sayılı, 11.01.2011 Tarihli Türk Borçlar Kanunu, RG. 27836, 04.02.2011.

<sup>201</sup> Carron and Botteron (n 49) 111; Lingwall and Mogallapu (n 92) 299; Sarah Green, ‘Smart Contracts: Interpretation and Rectification’ (2018) 234 Lloyd’s Maritime and Commercial Law Quarterly 234, 238; Law Commission, ‘Smart Legal Contracts: Advice to Government’ (n 23) 22.

<sup>202</sup> “External” sözleşmeler olarak da anılmaktadır. Bkz. Law Commission, ‘Smart Legal Contracts: Advice to Government’ (n 23) 22; Palombo, Battaglini and Cantisani (n 21) 129.

konusunda bir ispat aracı olarak da kullanılabileceği belirtilmektedir<sup>203</sup>. Ayrıca, tarafların öncesinde kurduğu ve yazılı olmayan bir sözleşme metninin örneğin, yazılı olarak akdedilme zorunluluğu bulunmayan kira sözleşmelerinin koda yerleştirilmesi sonucunda sözleşmenin varlığı ve içeriği hususlarında da ispat sağlanabilecektir.

Bu konu başlığında akıllara, bir klasik sözleşme ile bir akıllı sözleşme kodu çeliştiğinde, hangi sözleşme hükümlerinin esas alınması gerekeceği sorusu gelebilir. Böyle bir durumun gerçekleşmesi halinde, klasik sözleşmelerin esas alınması gerekmektedir. Nitekim, akıllı sözleşme hatalı ya da eksik bir şekilde kodlanmış olabilecek yahut akıllı sözleşmede borcun gereği gibi ifa edilmemesi, uyarılama veya irade sakatlıkları gibi hukuki müdahale gerektiren hususlar ortaya çıkabilecektir<sup>204</sup>.

#### 2.2.3.2. On-Chain akıllı sözleşmeler

On-Chain akıllı sözleşmelerde<sup>205</sup>, daha öncesinde taraflar arasında doğal dillerde herhangi bir müzakere yapılmamakta, anlaşmalarını kayda geçiren herhangi bir doküman yani klasik anlamda doğal dilde yapılmış bir sözleşme bulunmamaktadır. Sözleşmenin tamamı programlama dili ile doğrudan blockchain üzerinde, karşı tarafa sunulmak için geliştirilir. Akıllı sözleşmenin kendisi hem anlaşmanın bağlayıcı hükümlerini, tarafların hak ve borçlarını içerir hem de otomatik ifayı gerçekleştirir<sup>206</sup>. Taraflardan biri, kod satırlarını blockchain sistemine entegre ederek teklifi gerçekleştirdikten sonra, karşı taraf akıllı sözleşme adresine bilgi göndererek kabul beyanında bulunabilecektir<sup>207</sup>. Bu tarz akıllı sözleşmeler, şu an için uygulamada çok nadir kullanılmaktadır. Ticari iş ve

<sup>203</sup> Governatori and others (n 49) 378; Carron and Botteron (n 49) 111–112; Çağlayan Aksoy (n 32) 91-92; Lingwall and Mogallapu (n 92) 299; Nataliia Filatova, ‘Smart Contracts from the Contract Law Perspective : Outlining New Regulative Strategies’ (2020) 28 International Journal of Law and Information Technology 217, 228; Law Commission, ‘Smart Legal Contracts: Advice to Government’ (n 23) 1,22.

<sup>204</sup> Carron and Botteron (n 49) 112; Çağlayan Aksoy (n 32) 91-92; Doğancı (n 37) 312; Blockchain Türkiye, ‘Akıllı Sözleşme Raporu’ (n 89) 14; European Law Institute (n 63) 15,40.

<sup>205</sup> “Code-Only” sözleşmeler Bkz. Lingwall and Mogallapu (n 92) 299; Levi, Lipton and Vasile (n 138) 155; yahut “Solely Code Model” şeklinde adlandırıldığı da görülmektedir. Bkz. Palombo, Battaglini and Cantisani (n 21) 129.

<sup>206</sup> Governatori and others (n 49) 378; Carron and Botteron (n 49) 113; Green (n 201) 238; Clifford Chance (n 20) 12; Jelena Madir, ‘Smart Contracts: (How) Do They Fit Under Existing Legal Frameworks?’ (SSRN, 2018) 2,6; Lingwall and Mogallapu (n 92) 299; Blockchain Türkiye, ‘Akıllı Sözleşme Raporu’ (n 89) 14.

<sup>207</sup> Carron and Botteron (n 49) 113–114; On-Chain akıllı sözleşmeler, sözleşmenin içeriğinin ve teklifin bir web sitesinde gösterilmesinin ardından teklifi kabul etmek isteyen kişinin blockchain üzerinde bulunan akıllı sözleşmeye yönlendirilmesi sonucunda da kurulabilir. Bkz. Çağlayan Aksoy (n 32) 94.

işlemlere ilişkin sözleşmelerin koda indirgenemeyecek birçok detaylı hüküm içermesi sebebiyle klasik anlamda bir sözleşmeye ihtiyaç duyulduğu ifade edilmektedir<sup>208</sup>.

### 2.2.3.3. Hibrit (Hybrid) akıllı sözleşmeler

Sözleşmesel yükümlülüklerin bir kısmının klasik sözleşmelerde, bir kısmının ise kod ile tanımlandığı durumlarda hibrit sözleşmelerden bahsedilir. Hibrit sözleşmelerde, sözleşme müzakereleri doğal dilde yapılmakla, sözleşmesel yükümlülüklerin bir kısmı yahut tamamı otomatik olarak kod tarafından yerine getirilmektedir. Hibrit sözleşme şartları ilk olarak koda yazılabileceği gibi klasik sözleşmelerde de yer alabilir. Klasik sözleşmelere yazıldığı durumda ise kod sadece birkaç sözleşmesel şartı içerebilir. Bununla beraber, aynı sözleşme şartlarının hem klasik sözleşmelere hem de akıllı sözleşmelere yazılması da söz konusu olabilir<sup>209</sup>.

İngiltere’de yapılan bir çalışmada (Call for Evidence)<sup>210</sup> paydaşlara akıllı sözleşme türlerinden hangisinin uygulamada en çok kullanıldığı sorulmuş, cevaplayanların %50’si Off-Chain sözleşmelerden bahsederken, içlerinde Vodafone’nun da bulunduğu diğer paydaşlar hibrit ve on-chain sözleşme kullanımının artacağı görüşünde olduklarını belirtmiştir. Akıllı sözleşmelerin yapılış şekilleri, bahsedildiği gibi üç şekilde sınıflandırılrsa da pratikte söz konusu sınırları çekmek yani bir akıllı sözleşmenin hangi sınıfa girdiğini tespit etmek her zaman kolay olmayabilir ve aynı zamanda gerekli de olmayabilir. Örneğin, sözleşmesel yükümlülüğün hem akıllı sözleşmede hem de klasik sözleşmede kararlaştırıldığı bir hibrit sözleşmede, sadece akıllı sözleşmede tanımlanan bir yükümlülük ile karşılaşılabılır. Bir kodun, ifa aracı olarak kullanıldığı yahut akıllı sözleşmenin bir parçası haline gelip gelmediğinin tespiti her zaman basit olmayabilir. Bu

<sup>208</sup> Law Commission, ‘Smart Legal Contracts: Advice to Government’ (n 23) 1, 23, 30.

<sup>209</sup> Law Commission, ‘Smart Legal Contracts: Advice to Government’ (n 23) 23; De Caria (n 20) 32; De Filippi and Wright (n 49) 78; Jerry I-H Hsiao (n 31) 694; Çağlayan Aksoy (n 195) 26.

<sup>210</sup> Law Commission, ‘Smart Legal Contracts: Advice to Government’ (n 23) 26; Blockchain Türkiye, ‘Akıllı Sözleşme Raporu’ (n 89) 14; IOTA, ‘An Introduction to IOTA Smart Contracts’ (2020) <<https://blog.iota.org/an-introduction-to-iota-smart-contracts-16ea6f247936/>> erişim tarihi 4 Ağustos 2022.

gibi durumlarda, eğer tasnife ihtiyaç duyuluyorsa, somut olayın özelliğine göre davranılmalı ve sınıflandırma hususuna çok katı (kuralcı) yaklaşılmamalıdır<sup>211</sup>.

#### 2.2.4. Perde Arkasına Bir Bakış: Akıllı Sözleşmeler Nasıl Çalışır?

##### 2.2.4.1. Gerçek dünya ile dijital dünya arasında bir köprü: Oracle (Kâhin)

Blockchain ve akıllı sözleşmelerin, dış dünyada (real world) meydana gelen olaylara ve bilgilere doğrudan bağlantıları yani erişimleri bulunmamaktadır. Bu nedenle, internete bağlı olmayan blockchain sistemleri, gerçek dünyada meydana gelen olaylara tepki vermek için harici bir kaynak olan oracle'lara (kâhin) ihtiyaç duyar. Oracle'lar, dış dünyadan bilgi toplayan ve bu bilgileri ağa ileten böylece blockchain sisteminin gerçek dünya ile iletişime geçmesi ve dışarda gerçekleşen olaylara tepki verilmesini sağlayan kişi ya da programlar, *“verilerin fikir birliği ile doğrulanması sonucunu doğuran araçlar”*<sup>212</sup>, *“programın çalışması için ihtiyaç duyduğu girdiler”*<sup>213</sup> yahut *“gerçeğin kaynakları”*<sup>214</sup> şeklinde tanımlanabilir.

Oracle, sanal (virtual) ve fiziksel (physical) dünya arasında bir köprü işlevi görür ve akıllı sözleşmelerde önemli bir role sahiptir. Nitekim, sözleşme uygulamalarının yeterli işlevsellikte yürüyebilmesi için akıllı sözleşmelerin dış dünya ile etkileşimde olması gerekmektedir. Akıllı sözleşmelerin tarafları, sözleşmenin ifası için oracle'ların dışarıdan, doğru bilgi sağlamasına ihtiyaç duyabilmektedir. Yoksa akıllı sözleşmelerin

---

<sup>211</sup> Law Commission, 'Smart Legal Contracts: Advice to Government' (n 23) 23; Çağlayan Aksoy (n 32) 94; Clifford Chance (n 20) 13.

<sup>212</sup> De Filippi and Wright (n 49) 75; Durovic and Janssen (n 20) 66; Mik, 'Blockchains-A Technology for Decentralized Marketplaces' (n 30) 175; Kaulartz and Kreis (n 49) 337; Vatiéro (n 12) 5; Eric Tjong Tjin Tai, 'Smart Contracts as Execution Instead of Expression' in Jason Grant Allen and Peter Hunn (eds), *Smart Legal Contracts: Computable Law in Theory and Practice* (Oxford University Press 2022) 217; R Kalantarova, 'The Ongoing Speculation About Smart Contracts: Smart Enough To Replace Third Party Arbitrators, or Is "Smart" Just a Misnomer?' (2020) 21 Cardozo Journal of Conflict Resolution 551, 561.

<sup>213</sup> Marc Clement, 'Smart Contracts and the Courts' in Larry A Dimatteo, Michel Cannarsa and Cristina Poncibo (eds), *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms* (Cambridge 2020) 279.

<sup>214</sup> Çağlayan Aksoy (n 32) 62.

sadece “koşullu ödemeler” yahut “kullanıcı sinyalleri” gibi işlemler bakımından kullanılabilir hale geleceği düşünülmektedir<sup>215</sup>.

Oracle’ların iki tür olarak kategorize edilmesi mümkündür: “Yazılım (Software)/ Donanım (Hardware) ve Girdi (Inbound)/Çıktı (Outbound)”. Yazılım (software) oracle’ları, bilgileri web’ten çekerken; donanım (hardware) oracle’ları, fiziksel dünyadaki bilgileri sensörler vasıtası ile toplar. Girdi (inbound) oracle’ları, sisteme bilgi girdisi için kullanılırken; çıktı (outbound) oracle’lar, bir blockchainin durumunu fiziksel dünyaya yansıtmak için kullanılır. Bir kişinin ödeme yapmasının ardından dolap kilidinin açılması çıktı (outbound) oracle kullanımına örnek olarak gösterilebilir<sup>216</sup>.

Diğer bir ayırım ise, “Otomatik (Automatic), Uzman (Expert) ve Güvenilir Üçüncü Kişi (Trusted Third Party-TTP)” oracle’lar olarak belirtilmiştir. Otomatik (automatic) oracle’lar, web sitelerine yahut internete bağlı sensörler olarak betimlenebilir. Söz gelimi, kendi kendini süren bir arabanın kazaya karıştığını kaydettiği an sinyal göndermesi için otomatik oracle’lar kullanılabilir. Sıcaklık yahut nemi ileten sensörler ise otomatik oracle’lara gösterilebilecek diğer örneklerdir. Uzman (expert) oracle’lar ise örneğin, sözleşme koşullarında değişiklik istemlerinde değerlendirici bir rol üstlenerek, daha karmaşık hizmetlerin yerine getirilmesinde kullanılabilir (uzman değerlendirmesi). Ayrıca Oracle’lar, güvenilir üçüncü kişi (trusted third party) olarak bir insana da bağlanabilir ve ondan bilgi alabilir. Böylelikle oracle’lar, kompleks durumlarda dahi bilgi edinilebilecek bir yol olarak kullanılabilir<sup>217</sup>. Ayrıca kaynaklarda, off-chain ve “*blockchain ağında bulunan verileri kullanarak bilgi sağlayan*” on-chain oracle’lar gibi ayrımlara da rastlanılmaktadır<sup>218</sup>.

---

<sup>215</sup> Tjong Tjin Tai, ‘Challenges of Smart Contracts- Implementing Excuses’ (n 11) 83; Cannarsa (n 176) 106; Poncibo and Dimatteo (n 51) 133; Law Commission, ‘Smart Legal Contracts: Advice to Government’ (n 23) 21; Borgogno (n 195) 891; Clement (n 213) 279.

<sup>216</sup> Gatteschi, Lamberti and Demartini (n 5) 44,56; Kevin Tjiam and others, ‘Your Smart Contracts Are Not Secure: Investigating Arbitrageurs and Oracle Manipulators in Ethereum’ [2021] CYSARM 2021 - Proceedings of the 3rd Workshop on Cyber-Security Arms Race, co-located with CCS 2021 25, 31.

<sup>217</sup> Tjong Tjin Tai, ‘Challenges of Smart Contracts- Implementing Excuses’ (n 11) 83–84; Pasa and Dimatteo (n 49) 354–355; De Filippi and Wright (n 49) 75; Kun (n 164) 157; Çağlayan Aksoy (n 32) 63; Federico Costantini, Balint Ferencz and Szabolcs Nagypál, “Code Is Law” and Smart Contracts. Embedding Ethics in Decentralized Ledger Systems’ [2021] Jusletter IT 85, 89..

<sup>218</sup> Tjiam and others (n 216) 31.

#### 2.2.4.2. Akıllı sözleşmelerin işleyişi

Akıllı sözleşmeleri açıklarken kullanılan metaforlardan biri “otomatlardır (vending machine)”<sup>219</sup>. Akıllı sözleşmeler, merkezi bir operatör/güvenilir üçüncü bir kişi tarafından kontrol edilmediğinden standart yazılım programlarından farklıdır ve kendi kendini yürüten doğası otomatlara benzetilmektedir<sup>220</sup>. Otomatlarda atılan para yeterli ise ve makinede alınacak ürün bulunuyorsa, paranın verilmesinin ardından ürün, ek bir müdahaleye gerek olmaksızın otomatik olarak elde edilmektedir. Akıllı sözleşmeler de aynen otomat örneğinde/benzetmesinde olduğu gibi, kripto para birimini almakta ve kodda belirtilen koşulları yerine getirmektedir. Lakin belirtmek gerekir ki akıllı sözleşmeler, sözleşmenin her iki tarafının edimini ifade otomasyona izin vermektedir. Otomatlarda bir tarafın hala kişisel ifade bulunması (örneğin, jeton atma) gerekirken akıllı sözleşmeler, her iki tarafın ifasını otomatikleştirir. Bununla beraber, sahibinin otomatı götürmesi yahut çalışmasını kapatarak vs. engellemesi yani sonuca etki etmesi mümkün iken akıllı sözleşme taraflarının bilgisayarını kapatarak sonucu değiştirmesi mümkün değildir<sup>221</sup>.

Ethereum’un kurucusu Vitalik Buterin, 2014 senesinde gerçekleşen bir blockchain zirvesinde (blockchain summit) akıllı sözleşmelerin çalışma şeklini şöyle açıklamıştır: *“Sözleşmeler bilgisayar diline çevrilir ve bloklar halinde saklanır. Dağıtılmış deftere kaydedilen sözleşmelerin tarafları yüzde yüz (%100) anonim tutulur. Kod parçacığı belirli görev ve ayrıntılar ile (süre sınırı, ne nereye gidiyor, nereden nereye gidiyor vs.) hazır ve zamanı geldiğinde işlemin gerçekleşmesi için harekete geçer. Gerekli şartlar yerine getirilir ise işlem başarı ile tamamlanır ya da tamamlanmadan iptal edilir”*<sup>222</sup>.

Akıllı sözleşmeler sisteme yüklendiğinde, blockchainde depolanır ve sözleşmeye bir adres atanır. Akıllı sözleşme ile etkileşime girmek isteyen taraflar ilgili adrese bir işlem gönderir ve böylece temel kodun yürütmesinin tetiklenmesi sağlanır<sup>223</sup>. Söz konusu

<sup>219</sup> Gatteschi, Lamberti and Demartini (n 5) 44; Durovic and Janssen (n 20) 68; Wang and Chen (n 2) 184; Meyer (n 10) 18; Raskin (n 161) 306; Philipp Paech, ‘The Governance of Blockchain Financial Networks’, vol 80 (2017) 12; Çağlayan Aksoy (n 32) 16; De Filippi, Wray and Sileno (n 97) 2; Borselli (n 138) 103.

<sup>220</sup> De Filippi, Wray and Sileno (n 97) 3.

<sup>221</sup> Wang and Chen (n 2) 184; Savelyev (n 42) 121,130; Hasting (n 123) 359; Christopher (n 24) 495; Tjong Tjin Tai, ‘Smart Contracts as Execution Instead of Expression’ (n 212) 207.

<sup>222</sup> EU Blockchain Observatory and Forum (n 138) 5.

<sup>223</sup> De Filippi, Wray and Sileno (n 97) 3.

işlemler yani işlemlerin deftere eklenmesi ve sözleşme kodlarının çalıştırılması sistemin düğümleri (node) tarafından gerçekleştirilecektir<sup>224</sup>. Söz gelimi bir kullanıcı, Ethereum yazılımını indirdikten ve ağa dahil olduktan sonra sözleşmeyi kodlama dilinde yazar. Ardından kendi kimlik numarası (ID) bulunan sözleşmeyi sisteme gönderir yani icapta bulunur (Eğer X olursa, Y'yi sana vereceğim). Başka bir kullanıcı ise nominal bir ödeme yaparak sözleşmeyi kabul edebilecektir. Kullanıcı yahut oracle'lar örneğin, paketin teslim edildiğini bildirerek sözleşme ile iletişim kurabilecek ve sözleşme, otomatik olarak ödemeyi gerçekleştirebilecektir<sup>225</sup>.

Diğer bir örnek olarak, bir hava yolu firmasının, blockchain sistemi tabanlı otomatik biletleme sistemini kullandığı senaryo gösterilebilir. Yolcu, gerekli kimlik bilgilerini girip, ödemeyi kripto para olarak gerçekleştirdikten sonra akıllı sözleşme tetiklenerek ifayı otomatik olarak yerine getirir ve yolcuya uçak biletine karşılık gelen Hizmet Token'ı (Utility Token)<sup>226</sup> verilir<sup>227</sup>. Aynı zamanda, belirli amaçlara yönelik olarak akıllı sözleşme serileri tasarlanabilir. Bir akıllı sözleşme dışarıdan veri almaya odaklanırken, diğerleri talimatları işlenmesi ve elde edilen sonuçların blockchain sisteminde saklanması yani kalıcılığı ile ilgilenebilir<sup>228</sup>.

---

<sup>224</sup> Tjong Tjin Tai, 'Challenges of Smart Contracts- Implementing Excuses' (n 11) 83; Marino and Juels (n 196) 158.

<sup>225</sup> Durovic and Janssen (n 20) 65,68; Tjong Tjin Tai, 'Challenges of Smart Contracts- Implementing Excuses' (n 11) 82-83.

<sup>226</sup> Token bir platform veya uygulama vasıtasıyla oluşturulmuş olan ve söz konusu platform ya da uygulamadan yararlanmanıza olanak sağlayan dijital bir varlıktır. Token'lar bir değer birimini temsil edebilir yahut sahibine belirli bir sistemde belirli bir fonksiyonu kullanma hakkı verebilir: Sahibinin belirli bir miktarda bulut depolama alanına erişmesi gibi. Token'ların kendilerine ait blockchain platformları bulunmaz ve başka bir coinin blockchainini kullanırlar. Token'lar çeşitli türler ile karşımıza çıkar: Menkul Kıymet Token'ları (Security Tokens), Hisse Senedi Token'ları (Equity Tokens), Hizmet Token'ları (Utility Tokens) ve Ödeme Tokenları (Payment Tokens). Hizmet token'ları, kullanıcıların bir hizmete veya ürüne erişim sağlaması için kullanılır. Diğer bir ayırım ise, Fungible ve Non-Fungible Token ayırımıdır. Coinler ise, kendi blockchain sistemine sahip olan ve kendi blockchaini üzerinde çalışan kripto para birimleridir. Coinler, diğer blockchainlerden bağımsız olacak şekilde faaliyette bulunurlar. Örneğin, Bitcoin blockchaini üzerinde çalışan Bitcoin. Bkz. Blockchain Türkiye, 'Akıllı Sözleşme Raporu' (n 89) 15; Dennis P Warfield, 'A General Framework For Scoring The Reliability of Cryptocurrency White Papers' (Harvard University 2019) 10-11; Bilgili and Cengil (n 49) 2-3 ; Latham and Watkins (n 31) 14, 62; Ayrıntılı bilgi için bkz. *Tevetoğlu, Hukuki Yönleriyle Kripto Varlıklar ve Kripto Varlıkların İlk Arzı* (n 27) 45 vd.

<sup>227</sup> Carron and Botteron (n 49) 113-114.

<sup>228</sup> EU Blockchain Observatory and Forum (n 138) 6.

Akıllı sözleşmelerin çalışma biçimini daha iyi anlamak için Alice ve Bob örneğini bu başlık altında da devam ettirelim:

*Alice, Bob'un teknoloji meraklısı büyükannesi olsun. Son isteğini, bir akıllı sözleşmeye kodlamaya karar veren Alice, öldükten sonra tüm parasının, kripto para olarak Bob'un adresine transfer edileceğini kararlaştırmıştır. Ek olarak Alice, akıllı sözleşmesinde, paranın Bob'un mezuniyeti sonrası transfer edileceğini de kararlaştırabilir. (...) Sonuç olarak Alice, sözleşmesini üç değişkeni depolayacak şekilde şekillendirecektir: a.) yaşayıp yaşamadığını belirtmek için (owner\_alive) b.) Alice'in ölümünden sonra parayı aktarmak için Bob'un cüzdanının adresi c.) Bob'un mezun olup olmadığını belirtmek için (benef\_graduated).*<sup>229</sup> Oracle'lar, ölüm ve mezuniyet bilgilerini dış dünyadan çekerek, blockchaine yükleyecektir. Alice tarafından önceden kararlaştırılan koşullar gerçekleştiğinde ise akıllı sözleşme tetiklenecektir<sup>230</sup>.

#### 2.2.5. Akıllı sözleşme teknolojisinin uygulama örnekleri

Değiştirilebilirlik ve uyarlama hususunun detaylı incelemesine geçmeden önce, akıllı sözleşmelerin uygulama alanları incelenerek, hangi alanlarda kullanılabilecekleri ve karşımıza çıkabilecekleri üzerinde durulacaktır. Nitekim akıllı sözleşmeler bir bilim kurgu klasiği değildir, gerçek yaşama çoktan geçmiştir. Söz gelimi, Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanı'nın "Blockchain İstanbul" etkinliğine katılarak, söz konusu teknolojiye verdiği önemden, kullanım alanlarından ve yapılacak projelerden bahsetmesi ile bu alanda öncü olmak istediğini açıklaması, Resmi Gazete'de tanımı yapılan "Blok Zinciri Programcısı"<sup>231</sup> olunabilmesi için akıllı sözleşmelerin bilinmesinin şart olması, CBDDO'nun blockchain sözlüğü oluşturması ile akıllı sözleşmenin tanımını yapması ve TCMB tarafından blockchain teknolojisi kullanılarak Dijital Türk Lirasının üretilmesinin ardından ilk ödemenin başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesi ve Dijital Türk Lirasının

<sup>229</sup> Gatteschi, Lamberti and Demartini (n 5) 44.

<sup>230</sup> ibid.

<sup>231</sup> "İş sağlığı ve güvenliği ve çevre korumaya yönelik önlemleri uygulayarak, kalite gereklilikleri çerçevesinde mesleği ile ilgili iş organizasyonu yapan; blokzincir üzerinde tasarımı yapılmış ürünü geliştiren, blokzincir üzerinde geliştirilen ürünün iyileştirme çalışmalarını yapan ve mesleki faaliyetlerine katılan nitelikli kişidir." RG.23.05.2022 T./ 31844 (Mükerrer)

temelinde akıllı sözleşmelerin olacağıının öngörülmesi <sup>232</sup> gibi gelişmeler bu teknolojinin benimsediğini açıkça göstermektedir<sup>233</sup>.

Akıllı sözleşmelerin, çatının altında rutubet oluştuğunu yahut uçuşun geciktiğini tespit eden oracle'lardan bilgi alması ile ödeme yapması şeklinde ortaya çıkan bir senaryo karşısında, sigorta sektörüne muazzam bir etkisinin olacağı aşıkardır<sup>234</sup>. Söz gelimi, kuraklık halinin veri tabanları tarafından rapor edilmesi sonrası sigortalı çiftçiler otomatik olarak ödeme alabilecek ve potansiyel hizmet maliyetleri azalacaktır. Böylece, güvenilir veriye dayalı olarak yapılan işlemler hem sigorta şirketi hem de sigortalı için faydalı olacaktır<sup>235</sup>. Insurwave adlı blockchain tabanlı platform, deniz araçları sigortası için kullanılmaya başlanmıştır<sup>236</sup>. Aynı şekilde akıllı sözleşmeler sağlık sigortaları, hayat sigortaları, araç sigortaları ve seyahat sigortalarında da kullanılabilecektir<sup>237</sup>.

Blockchain tabanlı bir kimlik sisteminde, kişiler verileri üzerinde tam kontrole sahip olabilir<sup>238</sup>. Akıllı sözleşmeler kişilerin itibarları, kredibiliteleri, verileri yahut dijital varlıklarını içeren dijital kimliklere sahip olmak ve kontrol etmek için kullanılabilir<sup>239</sup>.

Blockchain teknolojisinin ve akıllı sözleşmelerin taşınmaz mülkiyetinin devrine ilişkin işlemlerde önemli bir role sahip olacağıından söz edilmektedir<sup>240</sup>. Mülk kayıtları blockchaine depolanarak, kronolojik sırayla mülkiyet hakkı sahipleri, taşınmaz üzerindeki sınırlamalar gibi önemli hususlar herkes tarafından görülerek, takip

---

<sup>232</sup> Münir Ketizmen, 'Dijital Lira'nın Hukuki Durumu' (2023) <<https://akillisozlesmeler.bilkent.edu.tr/2023/03/dijital-liranin-hukuki-durumu/>>; Tübitak Bilgem, 'Dijital Türk Lirası Kullanımına İlişkin Basın Duyurusu' (2023) <<https://blokzincir.bilgem.tubitak.gov.tr/2023/01/02/dijital-turk-lirasi-kullanimina-iliskin-basin-duyurusu/>> erişim tarihi 26 Mart 2023.

<sup>233</sup> CBDDO, akıllı sözleşmeyi, "bir güven otoritesine ihtiyaç duymadan, kişiler veya kurumlar arasında yapılan ve şartları dağıtık defter teknolojileri protokolleri ile garanti altına alınmış anlaşmalar" olarak tanımlamıştır. Bkz.

Türkiye Cumhuriyeti Dijital Dönüşüm Ofisi, 'Blokzincir Sözlüğü' <<https://cbddo.gov.tr/sss/blokzincir-sozlugu/>> erişim tarihi 1 Ağustos 2022; Borselli (n 138) 101 vd.

<sup>235</sup> Sezai Tunca, 'Sigorta İşlemlerinde Blokzincir (Blockchain) Teknolojisi Uygulamaları' (2020) 14 Bankacılık ve Sigortacılık Araştırmaları Dergisi 13, 21.

<sup>236</sup> Ranniger (n 108) 2.

<sup>237</sup> Çubukçu (n 49) 109; Tunca (n 235) 21–22; Christopher (n 24) 503.

<sup>238</sup> Gatteschi, Lamberti and Demartini (n 5) 42-50.

<sup>239</sup> Kianieff (n 49) 45.

<sup>240</sup> Resmi şekil şartına tabi sözleşmelerin, akıllı sözleşmeler ile yapılıp yapılamayacağı hususunda doktrinde bulunan tartışmalar ve şekil şartının sağlanabilmesi adına gerçekleştirilen çalışmalar hakkında ayrıntılı bilgi için Bkz. Çağlayan Aksoy (n 32) 188 vd.

edilebilecektir<sup>241</sup>. Aynı zamanda, akıllı sözleşmeler kullanılarak gerçekleştirilen taşınmaz alım-satımında tescil için geçirilen ayların birkaç güne indirileceği belirtilmektedir<sup>242</sup>. 2013 senesinde, gayrimenkul sektöründe blockchain teknolojisinin uygulanması üzerine çalışan “Uluslararası Blockchain Emlak Birliği (International Blockchain Real Estate Association- IBREA)” kurulmuştur<sup>243</sup>. İsveç’te 2016 senesinde mülk devirleri gibi gayrimenkul işlemlerini blockchain sistemine taşımayı amaçlayan bir pilot proje başlatılmıştır. Böylelikle evrak işleri, maliyetler ve dolandırıcılığın en aza indirgenerek; devir işlemlerinin hızının artırılması planlanmıştır<sup>244</sup>. 2018 senesinde, Ethereum üzerinden satış ve tapu kaydı işlemlerini gerçekleştiren San Francisco merkezli Propy şirketi, Amerika Birleşik Devletleri’nde ilk kez bir gayrimenkulün blockchain sistemine kaydedildiğini duyurmuştur<sup>245</sup>. Aynı zamanda Propy şirketi, ABD emlak birliği (National Association of Realtors-NAR) tarafından yatırım almıştır<sup>246</sup>. Arap Emirlikleri’nin baş kenti Abu Dhabi’nin tapu kayıtlarının da blockchain sistemine taşınacağı duyurulmuştur<sup>247</sup>.

Akıllı sözleşmeler inşaat sözleşmeleri için de kullanılabilir. Taraflar sözleşmede oracle’dan faydalanarak inşaatın gidişatına ve teslimin gerçekleşmesine göre ayıp ve eksik ifa gibi durumları tespit edebilir ve paranın yüklenicinin hesabına aktarılmasını sağlayabilir<sup>248</sup>.

Akıllı sözleşmeler online şans oyunları, tahmin piyasaları ve spor bahislerinde şeffaflığı nedeniyle kullanılabilir. Akıllı sözleşme tabanlı emeklilik fonu kuran bir vatandaş,

---

<sup>241</sup> Pasa and Dimatteo (n 49) 344.

<sup>242</sup> Roman Beck and others, ‘Opportunities and Risks of Blockchain Technologies’ (2017) Dagstuhl R Dagstuhl Seminar 99, 139.

<sup>243</sup> Ibtcrea.org, ‘Ibtcrea.Org’ <<https://www.ibtcrea.org/>> erişim tarihi 13 Kasım 2022.

<sup>244</sup> Demeyer (n 31) 29.

<sup>245</sup> Propy, ‘Propy Completes the First Real Estate Deal Recorded on Blockchain in the US’ (*Medium*, 2018) <https://medium.com/@propy/propy-completes-the-1st-real-estate-deal-recorded-on-blockchain-edcec38b5f19>, erişim tarihi 27 Aralık 2021.

<sup>246</sup> Blockchain Türkiye, ‘ABD Emlakçılar Birliği Blockchain Girişimine Yatırım Yaptı’ (2019) <<https://bctr.org/abd-emlakcilar-birligi-blockchain-girisimine-yatirim-yapti-9375/>> erişim tarihi 11 Kasım 2022.

<sup>247</sup> Blockchain Türkiye, ‘Abu Dhabi Tapu Kaydını Blokzincirine Taşıyor’ (*Blockchain Türkiye*, 2019) <<https://bctr.org/abu-dhabi-tapu-kaydini-blokszincirine-tasiyor-11023/>> erişim tarihi 27 Aralık 2021.

<sup>248</sup> Catchlove (n 192) 15.

düzenli olarak para gönderdiği sözleşmeden vakti gelince düzenli olarak emeklilik aylığı alabilecektir<sup>249</sup>.

Akıllı sözleşmelerde, satım sözleşmesinden kaynaklı uyuşmazlıklarda uygulanabilecek hukuki çareler de düzenlenebilir. Örneğin, siparişi verilmiş olan pizzanın teslimatı gecikirse akıllı sözleşme ücretin yarısını iade edebilecek şekilde kodlanabilir<sup>250</sup>.

Uluslararası ticaret ciddi sayıda mal, bilgi-belge trafiği olması ve çok sayıda kişi (gümrük idaresi, ithalatçı, ihracatçı, lojistik vs.) bulunması sebebiyle oldukça zaman alır ve masraflıdır. Akıllı sözleşmeler ise masrafların azalması ve zamandan tasarruf için dış ticarete kullanılabilir<sup>251</sup>. Evrak işlemlerinin yoğun ve sürelerin uzun olduğu akreditif sürecinin de akıllı sözleşmeler ile daha güvenilir, eş zamanlı ve hızlı olarak gerçekleştirilebileceği belirtilmektedir<sup>252</sup>.

Bazı ülkeler akıllı sözleşmeleri devlet işlerinde kullanmaya başlamıştır. Söz gelimi, Avusturalya Menkul Kıymetler Borsası, takas sistemini akıllı sözleşmeleri kullanarak gerçekleştirme konusunda çalışmalar yürütmektedir<sup>253</sup>.

Bir taşınır yahut taşınmaz malın kiralanması gibi durumlarda da akıllı sözleşmeler kullanılabilir<sup>254</sup>. Söz gelimi, araba kiralama sözleşmeleri, akıllı sözleşmelerin işleyişine ilişkin diğer bir çarpıcı örnek olarak karşımıza çıkmaktadır. Söz gelimi filosu olan bir kişi, araçlarından birini akıllı sözleşme ile kiralamak istesin. Arabalar ise uzaktan harekete geçirmeye ve/veya durdurmaya elverişli olan, akıllı telefon yahut QR (Quick Response) ile etkinleştirilebilen dijital anahtarlar ile çalışsın. Taraflar akıllı sözleşmelerinde depozito, kira bedeli, kiralama süresi, faiz miktarı ve arabanın özellikleri gibi parametreleri önceden kararlaştırabilecektir. Kiracının ödemede temerrüde düşmesi durumunda ise akıllı sözleşme, örneğin, araç otoyolda seyir halindeyken devre dışı bırakılmasını engellemek için otomobili izleyerek, kiracı ödemeyi gerçekleştirene kadar

<sup>249</sup> Gatteschi, Lamberti and Demartini (n 5) 50.

<sup>250</sup> ibid.

<sup>251</sup> Kel (n 49) 661; Küçük (n 109) 99.

<sup>252</sup> Kel (n 49) 662.

<sup>253</sup> Dağlı (n 103) 41.

<sup>254</sup> Pooja Dhamor, 'Smart Contracts in Leasing: Is India Ready?' (2019) 9 NLIU Law Review 40, 60–61.

dijital anahtarının çalışmasını sonlandırabilir yahut bankanın anahtarını etkinleştirerek aracın geri alınması sağlayabilir<sup>255</sup>.

Blockchain teknolojisi, kamusal kayıtları saklanmak ve ispat aracı olarak belge ve sertifikalar gibi varlıkları depolamak için de kullanılabilir. Akıllı sözleşmelerin, aile ve miras hukuku alanına giren konularda kullanımının sağlanmasının faydalı olacağı belirtilmektedir. Örneğin, mirasbırakan taraf akıllı sözleşmede vasiyet ettiği varlıkları listeledikten sonra, ölüm belgesinin kaydı ile varlıkların dağıtılması ve intikal vergisinin ödenmesi otomatik olarak tetiklenebilir. Evlilik belgeleri sisteme kaydedilerek, bir akıllı sözleşme ile boşanma sonrası mal paylaşımının nasıl yapılacağı önceden kararlaştırılabilir. Yahut akıllı sözleşmelerle boşanma sonrası nafaka ödemeleri (mahkeme kararları) otomatik olarak ifa edilebilir<sup>256</sup>.

Akıllı sözleşmeler, kriptografik verilerden meydana gelen ve maddi bir varlığı bulunmayan NFT'lerin (Non-Fungible Token- Misli Olmayan/Gayri Misli Token) oluşturulmasında da karşımıza çıkar<sup>257</sup>. NFT'ler, her zaman bölünebilen ve değiş-tokuş edilebilen kripto varlıkların aksine benzersizdir. NFT'ler bölünemez ve birbirleri ile değiş-tokuş edilemez. 1 Bitcoin, o anki maddi değerine denk gelen Türk lirası ile değiş-tokuş edilebilir ve 1 Bitcoin herhangi başka bir Bitcoin'den farklı değildir. Fakat NFT'ler, bir kişinin yahut varlığın bilgilerini benzersiz şekilde temsil eder ve biriciktir. Bu sebeple değerlidir ve adı "Non-Fungible Token" olarak belirtilmiştir<sup>258</sup>. NFT'lerin bel kemiği

<sup>255</sup> Sklaroff (n 57) 273-274.

<sup>256</sup> Gatteschi, Lamberti and Demartini (n 5) 42, 45-46,50; Wang and Chen (n 2) 188; Blockchain Türkiye, 'Akıllı Sözleşme Raporu' (n 89) 22; Trillmich, Goetz and Ewing (n 121) 169; Bu konuda önemli bir girişim olan Proofstack için Bkz. "Dünyanın online noteri olarak konumlandırabileceğiniz Proofstack; Yetkili Otoriteler (Avrupa Birliği, Almanya, Estonya, Macaristan, İspanya, Türkiye, Fransa...) ve Blokzincir Protokolleri (Bitcoin, Ethereum, Litecoin) aracılığıyla 'Etkili Deliller' elde etmenizi sağlamaktadır. Yasa ve yönetmeliklerin; ülkeden ülkeye veya zamandan zamana değişiklikler gösterebildiği bir dünyada, tek bir delil ihtiyaçlarınızı karşılayamayabilir. Proofstack, 'Etkili Deliller' ile; yasallık, uluslararası ve yerel hukuk, maliyet, elde etme süresi, kullanabilme süresi, doğrulanabilme, danışmanlık ihtiyacı, teknoloji, güvenlik, kopyalanabilme, saklanabilme, paylaşılabilme, caydırıcılık etkisi... gibi birçok noktada avantaj sağlayarak, ilgili ülke ve tarih için, ihtiyaçlarınızı karşılamayı hedeflemektedir. Techcrunch tarafından gelecek vadede 3 blockchain girişiminden biri seçilen Proofstack; Android, iOS ve Web uygulamaları üzerinden hem yetkili otoriteler hem de Blokzincir protokolleri aracılığıyla 'Etkili Deliller' elde edebileceğiniz, dünyadaki ilk ve tek platformu oluşturmuştur" Bkz. Proofstack, 'Proofstack- Dünyanın Online Noteri' (Proofstack) <<https://tr.proofstack.io/about.html>> erişim tarihi 12 Ocak 2022.

<sup>257</sup> Mete Tevetoğlu, 'Sanat Dünyasında Teknolojik Devrim: NFT' (İstanbul Sanat Dergisi, 2022) <<https://www.istanbulsanatdergisi.com/sanat-dunyasyinda-teknolojik-devrim-nft/>> erişim tarihi 31 Ocak 2022.

<sup>258</sup> Pınar Çağlayan Aksoy and Zehra Özkan Üner, 'NFTs and Copyright: Challenges and Opportunities'

akıllı sözleşmelerdir: NFT’ler akıllı sözleşmeler ile oluşturulur ve blockchainde saklanır. Diğer bir söylemle, NFT’ler akıllı sözleşmeler ile desteklenen dijital varlıklardır ve NFT’lerin mülkiyeti ile devredilebilirliği akıllı sözleşmeler aracılığı ile kontrol edilir<sup>259</sup>. Bir NFT'nin sadece bir sahibi olabilir ve kural olarak sanat eserleri, heykeller, resimler, ikonik görüntüler, eğlence ve spor hatıraları, etkinlik biletleri, internet memes, domain adları, müzik albümleri, ünlü tweet’ler, oyun ve e-spor dijital içerikleri gibi dijital dünyadaki ve fiziksel dünyadaki varlıkların NFT ile temsili mümkündür<sup>260</sup>. NFT’ler sayesinde, blockchain teknolojisi kullanılarak bir dijital eserin veri dosyası haline getirilmesi ve benzersiz bir versiyonunun oluşturulması mümkün olmaktadır<sup>261</sup>. Aynı zamanda NFT ve akıllı sözleşme teknolojisinin metaverse<sup>262</sup> için önemli olacağı; metaverse’de kullanıcıların yarattıkları içeriklerin ve ev, araba, kıyafet gibi sahip olduğu

---

(2021) 16 Journal of Intellectual Property Law & Practice 1115, 1117-1118; Çağlayan Aksoy (n 32) 74; Şenkardeş (n 129) 156; Law Commission, ‘Digital Assets: Consultation Paper’ (2022) 313, E.T: 25.09.2022; Histed CC and others, ‘The Coming Blockchain Revolution in Consumption of Digital Art and Music: The Thinking Lawyer’s Guide to Non-Fungible Tokens (NFTS)’ (*The National Law Review*, 2021) <<https://www.natlawreview.com/article/coming-blockchain-revolution-consumption-digital-art-and-music-thinking-lawyer-s>> erişim tarihi 14 Ocak 2022; Clifford Chance, ‘Non-Fungible Tokens : The Global Legal Impact’ (*Clifford Chance*, 2021) 2; Özge Tahan, ‘Dijital Dünyada Yeni Dönem: NFT (Non-Fungible Token)’ (*Teknoloji ve Hukuk*, 2021), <https://teknolojihukuk.com/dijital-dunyada-yeni-donem-nft-non-fungible-token/> erişim tarihi 14 Ocak 2022; Schmitz (n 55) 2,4; Latham and Watkins (n 31) 30,46; EU Blockchain Observatory and Forum (n 138) 5; CBDDO Başkanı Ali Taha Koç yaptığı bir açıklamada, NFT’nin Türkçe karşılığının “Nitelikli Fikri Tapu” olarak belirlendiğini ifade etmiştir. Bu konuda getirilen eleştiri için Bkz. Çağlayan Aksoy (n 195) 25, Dn.47.

<sup>259</sup> Çağlayan Aksoy (n 32) 74; Çağlayan Aksoy (n 195) 19,25; Schmitz (n 55) 2.

<sup>260</sup> Çağlayan Aksoy and Özkan Üner (n 258) 1117-1118; Çağlayan Aksoy (n 32) 74; Şenkardeş (n 129) 156; Law Commission, ‘Digital Assets: Consultation Paper’ (n 258) 313, E.T: 25.09.2022; Histed CC and others, ‘The Coming Blockchain Revolution in Consumption of Digital Art and Music: The Thinking Lawyer’s Guide to Non-Fungible Tokens (NFTS)’ (*The National Law Review*, 2021) <<https://www.natlawreview.com/article/coming-blockchain-revolution-consumption-digital-art-and-music-thinking-lawyer-s>> erişim tarihi 14 Ocak 2022; Clifford Chance, ‘Non-Fungible Tokens : The Global Legal Impact’ (n 258) 2; Tahan Ö, ‘Dijital Dünyada Yeni Dönem: NFT (Non-Fungible Token)’ (*Teknoloji ve Hukuk*, 2021) <<https://teknolojihukuk.com/dijital-dunyada-yeni-donem-nft-non-fungible-token/>> erişim tarihi 14 Ocak 2022.

<sup>261</sup> Çağlayan Aksoy (n 32) 74.

<sup>262</sup> Metaverse kavramı (“Meta: Ötesinde ve Universe: Evren”) ilk kez, Neal Stephenson’ın bilimkurgu romanı olan Snow Crash’de kullanılarak (1992) kurgusal dünya nitelenmiştir. Söz konusu kitapta bir sanal gerçeklikten bahsedilir ve kişiler birbirleri ile üç boyutlu avatarlar şeklinde etkileşime geçmektedir. Metaverse’in tanımı ise, “kullanıcılara ait internet ekonomisini oluşturmak için kişilerin bulundukları yerden gerçek zamanlı olarak birbirleriyle sosyalleşebileceği, dijital ve fiziki dünyayı kapsayan kalıcı, birbirine bağlı, üç boyutlu sanal dünyalar kümesi” şeklinde yapılmaktadır. Bkz. Bilgili and Cengil (n 49) 306; Mark Grimshaw, *The Oxford Handbook of Virtuality* (Oxford University Press 2014) 702; Markus Kaulartz and Alexander Schmid, ‘Legal Advice in the Metaverse’ (*cms-lawnow*, 2022) <[https://www.cms-lawnow.com/ealerts/2022/01/legal-advice-in-the-metaverse?sc\\_lang=de](https://www.cms-lawnow.com/ealerts/2022/01/legal-advice-in-the-metaverse?sc_lang=de)> erişim tarihi 31 Ocak 2022 ; Bünyamin Emeç, ‘Son Dönemlerde Sıkça Konuşulan Metaverse, Web 3.0, Web 4.0, DAO, VR, AR, XR, MR Gibi Yenilikçi Teknolojiler Ne Anlama Geliyor?’ (*Medium*, 2021) <https://medium.com/@bnyamineme/son-donemlerde-sikca-konusulan-metaverse-web-3-0-7ea8a8099a78> erişim tarihi 01 Ocak 2022; David Grider, ‘The Metaverse’ (*Grayscale*, 2021) 1, 2.

varlıkların NFT haline getirilebileceği ve akıllı sözleşmeler ile ticaretinin yapılabileceği belirtilmektedir<sup>263</sup>. Bununla birlikte, halihazırda metaverse teknolojisinde bulunan avatarların yani belirli bir kişiyi temsil eden dijital simge veya figürlerin<sup>264</sup> NFT formatında oluşturulduğu Crypto Avatars gibi platformlar da bulunmaktadır.

## 2.2.6. Ara sonuç

Blockchain, sürekli olarak büyüyen ve kriptografik yöntemler ile birbirine bağlanarak güvence altına alınan bloklardan oluşan elektronik bir veri tabanıdır. Kişisel veriler, vasiyetnameler, haklar, sertifikalar, gayri maddi varlıklar, iş hayatındaki dengeler ve çalışma konumuz olan akıllı sözleşmeler bir blockchain ağına dahil edilerek saklanabilir. Ağda saklanacak varlıklara, onları belirleyen bir ID tanımlanır ve yalnızca tek bir kişi söz konusu ID'ye sahip olarak varlıklar üzerinde tasarruf gerçekleştirebilir. Bahsi geçtiği üzere, ağdaki bilgisayarlar tarafından doğrulanan veriler, başlangıç bloğuna ve ardından öncesinde doğrulanmış bloklara eklenerek bir blockchain oluşturduğundan, onay sonrasında bloklarda değişiklik ve tahrifat yapılması neredeyse imkansızdır<sup>265</sup>. Bu özelliği nedeniyle ise blockchain ağının zaman zaman, taş üzerine işlenen oymaların kalıcılığına atıf yapılarak “*Digital Stone*” olarak tarif edildiğine şahit oluruz<sup>266</sup>.

Sözleşmesel ilişkilere birçok avantaj sağlayan akıllı sözleşmelerin “değiştirilemezlik” özelliği, aynı zamanda, öngörülemez bir durum meydana geldiğinde tarafların sözleşme hükümlerinde değişiklik isteklerinin teknik olarak karşılanamayacağı anlamına

---

<sup>263</sup> Haihan Duan and others, ‘Metaverse for Social Good: A University Campus Prototype’ [2021] Proceedings of the 29th ACM International Conference on Multimedia 1, 4; Bilgili and Cengil (n 49) 310; Oğuz Kuş, ‘Metaverse: “Dijital Büyük Patlamada” Fırsatlar ve Endişelere Yönelik Algılar’ (2021) 8 Intermedia International e-Journal 245 vd.

<sup>264</sup> Latham and Watkins (n 31) 6.

<sup>265</sup> Warfield (n 226) 9; Gilcrest and Carvalho (n 97) 3277- 3278; Raskin (n 161) 318; Craig A de Ridder, Mercedes K Tunstall and Nathalie Prescott, ‘Recognition of Smart Contracts in the United States’ (2017) 29 Intellectual Property & Technology Law Journal 17, 18; Mark Giancaspro, ‘Is a “Smart Contract” Really a Smart Idea? Insights from a Legal Perspective’ (2017) 33 Computer Law & Security Review 825, 826; Cuccuru (n 31) 182, 185; De Filippi and Wright (n 49) 37; Werbach and Cornell (n 2) 326–327; Blemus (n 43) 9; Jerry I-H Hsiao (n 31) 685, 687–688; Marco Dell’ Erba, ‘Demystifying Technology: Do Smart Contracts Require A New Legal Framework? Regulatory Fragmentation, Self-Regulation, Public Regulation’ (2018) 1,7; Sarah Green and Adam Sanitt, ‘Smart Contracts’ in Paul S Davies and Magda Raczynska (eds), *The Contents of Commercial Contracts: Terms Affecting Freedoms* (Oxford: Hart Publishing 2020) 192; Çağlayan Aksoy (n 32) 18–22; Carron and Botteron (n 49) 103; Karakaya (n 49) 25; Tjong Tjin Tai, ‘Challenges of Smart Contracts- Implementing Excuses’ (n 11) 81.

<sup>266</sup> Duke (n 63) 147-148.

gelmektedir. Hal böyle iken taraflar, akıllı sözleşmelerinde değişiklik isteminin karşılanması adına bir çözüm arayışına girecektir. Çalışmamızın bir sonraki bölümünde, değiştirme talepleri ve uyarlama kurumu üzerine incelemelerde bulunulmuştur.



### 3. AKILLI SÖZLEŞMELERİN DEĞİŞTİRİLMESİ İHTİYACI İLE TBK M.138- UYARLAMA KOŞULLARININ AKILLI SÖZLEŞMELER BAKIMINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

#### 3.1. Akıllı Sözleşmeler “Gerçekten” Değiştirilemez mi?

Akıllı sözleşmelerin özellikleri sorulduğunda yanıtının içerisinde mutlaka “değişmezlik”<sup>267</sup> hususunun geçtiği görülür. “Kod kanundur (Code is law)”<sup>268</sup> prensibine dayanan akıllı sözleşmelerde koda ne yerleştirilirse, o icra edilir<sup>269</sup>. Fakat, “Code is law” ifadesini bir mantraya benzeterek, değişmezlik olgusunun sarsılmaması veya sorgulanmaması gereken yarı-dini bir doktrin haline geldiğini düşünen yazarlar, bu durumu eleştirmektedir<sup>270</sup>. Nitekim, kural olarak blokların geriye dönük değiştirilmesi ve işlemlerin geri alınması mümkün olmasa da bu durumun istisnaları vardır. Örneğin, “hard-fork” (ex-post intervention) metodunun kullanılması yani katılımcıların yeterli (%51) işlem gücüne yahut hisseye sahip olması halinde, blockchainin geriye dönük değiştirilmesi ve işlemlerin silinmesi mümkündür. O halde, akıllı sözleşmeler mutlak şekilde değişmez değildir. Peki, blockchainde yapılan işlemlerde değişikliğe hangi koşullarda ihtiyaç duyulacaktır? İşlemler ne zaman ve nasıl değiştirilebilecektir<sup>271</sup>? Görüldüğü üzere, akıllı sözleşmelerin değişmezliği sanılanın aksine mutlak bir özellik

<sup>267</sup> Ayrıntılı inceleme için Bkz. 2.3.2.2.

<sup>268</sup> “Yazılım kanundur” şeklinde çevirisine de rastlanılmaktadır. Bkz. Barış Mıdık, *Sorularla Çevrim İçi Uyumazlık Çözüm Yöntemleri* (On İki Levha 2021) 28.

<sup>269</sup> Çağlayan Aksoy (n 32) 8; Law Commission, ‘Smart Contracts Call for Evidence’ (n 195) 13; Bayón (n 49) 71.

<sup>270</sup> Gideon Greenspan, ‘The Blockchain Immutability Myth’ (*MultiChain*, 2017), <https://www.multichain.com/blog/2017/05/blockchain-immutability-myth/> erişim Tarihi 11 Temmuz 2022.

<sup>271</sup> ibid; Tjong Tjin Tai, ‘Challenges of Smart Contracts- Implementing Excuses’ (n 11) 82; Poncibo and Dimatteo (n 51) 130; Clement (n 213) 286; Pasa and Dimatteo (n 49) 354; Kianieff (n 49) 108; Jaccard (n 20) 7; Verstraete (n 9) 775-776.

değildir. Bu durumda aslolan, adeta bir efsane haline dönüşen değişmezlik özelliğinin gölgesinde kalmayarak, akıllı sözleşmelerde değiştirilme ihtiyacının söz konusu olduğu ve olabileceği durumlar, bu hususta karşılaşılabilecek teknik ve hukuki zorluklar ile çözüm önerileri üzerine değerlendirilmelerde bulunulmasıdır.

### 3.2. Akıllı Sözleşmelerde Esneklik İhtiyacı

Bir akıllı sözleşmenin blockchain ağına girdikten sonra artık iptal edilemez, geri alınamaz ve düzeltilemez<sup>272</sup> oluşunun diğer bir anlamı, akıllı sözleşmelerin hatalı olsalar dahi fonksiyonlarını icra etmeye devam edecek olmasıdır. Bu duruma karşı bir önlem olarak hata içermeyen akıllı sözleşmelerin tasarlanması düşünülebilir. Fakat bu husus, Ethereum’u iki platforma ayıran “hard fork” un yani Ethereum blockchaininin manipülasyon öncesi duruma geri dönmesi ve sonraki tüm işlemlerin iptalinin gerçekleşmesine neden olan “The DAO” olayının da gösterdiği gibi hayli zordur: 2016 senesinde ilk ve en kapsamlı (168 Milyon Dolar) kitlesel fonlama projesi olarak gerçekleştirilen The DAO<sup>273</sup>, katılımcılara Ether karşılığında, “fonun kullanılacağı projelerin seçimi için” oylamalarda veya proje finansmanında kullanılmak üzere 1 Ether karşılığı 100 adet DAO token vermiştir. Katılımcılardan biri projeden yani akıllı sözleşmeden çıkmak ve verdiği Ether’i geri almak istediğinde ise ayrılma işlemini tekrar tekrar yapabileceğini ve bu durumun kontrol edilmediği keşfetmiştir. Böylelikle katılımcı, sistem tek taraflı ayrılmaları yahut tekrarları engellemediğinden yaklaşık 60 Milyon Doları kendi hesabına aktarmıştır. Akıllı sözleşmelerin geri alınamaz ve durdurulamaz yapısı bu saldırının önüne geçilmesini ve çalınan Ether’lerin iadesini

<sup>272</sup> Durovic and Janssen (n 20) 73; Borgogno (n 25) 292.

<sup>273</sup> DAO (Decentralized Autonomous Organisation- Merkeziyetsiz Özerk Kuruluşlar), “kararların, tüm ağ katılımcıları tarafından müşterek olarak verildiği özerk bir organizasyon yapısı ve yönetim sürecidir” Bkz. Türkiye Cumhuriyeti Dijital Dönüşüm Ofisi, ‘Blokzincir Sözlüğü’ <<https://cbddo.gov.tr/sss/blokszincir-sozlugu/>> erişim tarihi 1 Ağustos 2022; Akıllı sözleşmeler, paylaşım ekonomisinin bel kemiklerinden biri olarak nitelendirilen DAO’lar için de kullanılmaktadır. Klasik ortaklıklarla aynı işleve sahip olduğu belirtilen ve bir yatırım kuruluşu olarak adlandırılan DAO’ların kontrolü, pay oranlarına göre oy hakkına sahip hissedarlarca gerçekleşir. DAO’nun faaliyetleri, kuruluşun nasıl karar vereceğini ve kararlar alınırken dış dünyadan nasıl bilgi toplanacağını belirleyen akıllı sözleşme kodlarınca belirtilir. Akıllı sözleşmelerden oluşan DAO’ların yönetimi ve kontrolü herhangi bir kişide yani merkezi otoritede değil, kodlardadır. DAO’lar fonları yatırımcılardan otomatik olarak topladıktan sonra yatırım yapar ve edinilen karı önceden belirlenen algoritmaya göre dağıtır. DAO’larda varlıkları (dijital para birimi ve tokenlar dahil) kontrol etmek ve dağıtmak için akıllı sözleşmelere ve blockchaine güvenilir. Bkz. Gatteschi, Lamberti and Demartini (n 5) 52; De Filippi and Wright (n 49) 148; Carron and Botteron (n 49) 110; Çağlayan Aksoy (n 32) 81; Werbach and Cornell (n 2) 337; Çağlayan Aksoy (n 195) 24.

zorlaştırmıştır. The DAO olayında söz konusu durumun durdurulması için çözüm olarak “hard fork” yapılması düşünülmüş ve topluluk üyelerinin çoğunluğunun kararıyla kripto para transferi tersine çevrilmiştir<sup>274</sup>. Sonuç olarak, The DAO olayı ile “sözleşmelerin en akıllısının” bile insan hatasına açık olabildiği<sup>275</sup>, en iyi şekilde test edilmiş kodların bile bir saldırı gerçekleşene kadar bilinmeyen hataları içerebileceği anlaşılmıştır<sup>276</sup>.

Akıllı sözleşmelerin değiştirilemezliği, ilk bakışta işlemin kesinliğini sağlaması sebebiyle bir avantaj olarak gözükebilir. Fakat, burada madalyonun öteki yüzü unutulmamalıdır: Akıllı sözleşmeler esnek (flexible) olmadığından, The DAO olayında karşılaşıldığı gibi koddaki “hatadan (bug)”<sup>277</sup> kaynaklanan durumlara, sözleşme kurulduktan sonra meydana gelen yeni koşullara, mevzuat değişikliklerine, tarafların revize edilmiş tercihlerine yahut karşılıklı rıza ile sözleşmenin feshedilmesi gibi haklarına cevap veremeyecektir<sup>278</sup>.

Ticari ilişkilerde zaman geçtikçe koşulların müzakere edilmesi ve geliştirilmesi olanağı yani sözleşmesel ilişkilerinde esneklik, bir ihtiyaç olarak vurgulanmaktadır. Nitekim, çoğu zaman küresel pazarın bir parçası olan uzun vadeli, karmaşık iş ve işlemler için

<sup>274</sup> Gerçekleşen olayın etik olmadığını ve kötü niyetli katılımcının parayı elinde tutma hakkının bulunmadığını belirten *hard fork* destekçilerinin aksine bazı katılımcılar, koda uygun gerçekleştiğinden yani dışarıdan bir saldırı olmadığında aktarımı geçerli görülmüş ve işlemlerin geri alınmasına itiraz etmiştir. Diğer bazı katılımcılar ise, *hard fork* işleminin teknolojinin değişmezliğini baltalayacağını belirterek aynı sonuca ulaşmıştır. Tartışmalara neden olan bu durum, nihayetinde Ethereum topluluğunun ikiye bölünmesine neden olmuştur: Ethereum (ETH) ve Ethereum classic (ETC). Nitekim, blockchain katılımcılarının bir kısmı değişikliği isteyip diğer kısmı istemediğinde, bir blockchain ikiye ayrılır: Orijinal olan, orijinal kurallar dizisi altında çalışmaya devam ederken *hard fork*tan kaynaklanan yenisi, farklı kurallar ile çalışacaktır. Bkz. Tatiana Cutts, ‘Smart Contracts and Consumers’ (2019) 122 West Virginia Law Review 389, 428; Tevetoglu (n 92) 205; Kolber (n 49) 210; Vigliotti and Jones (n 8) 144; Maarten Everts and Frank Muller, ‘Will That Smart Contract Really Do What You Expect It To Do?’ (*nn8.nl*, 2018) 1, 9; Cieplak and Leefatt (n 62) 425; Poncibo and Dimatteo (n 51) 138–139; Güçlütürk (n 62) 48–52; Duke (n 63) 151; Raskin (n 161) 337; Scholz (n 180) 148–149; Verstraete (n 9) 776–777; Jaccard (n 20) Rz.15; O’Shields (n 147) 185; Clement (n 213) 284; Gatteschi, Lamberti and Demartini (n 5) 55; Kianieff (n 49) 111; Meyer (n 10) 24; Vatiero (n 12) 4,7; Allen (n 56) 50–51.

<sup>275</sup> O’Shields (n 147) 185; Jonathan Rohr, ‘Smart Contracts in Traditional Contract Law, or: The Law of the Vending Machine’ (2019) 67 Cleveland State Law Review 67, 87; De Filippi and Wright (n 49) 85.

<sup>276</sup> Duke (n 63) 151.

<sup>277</sup> Duke (n 63) 151; Everts and Muller (n 274) 9; Raskin (n 161) 337; Scholz (n 180) 149.

<sup>278</sup> Cannarsa (n 176) 111; Wang and Chen (n 2) 186,191,195; Borgogno (n 25) 292; Cannarsa (n 194) 781; Weber (n 21) 367; Christopher (n 24) 508; Geoffrey Vos, ‘End- to- End Smart Legal Contracts: Moving from Aspiration to Reality’ in Jason Grant Allen and Peter Hunn (eds), *Smart Legal Contracts: Computable Law in Theory and Practice* (Oxford University Press 2022) 67; Gabriel R De En Goh, ‘Smart Contract Disputes and Public Policy in the ASEAN+6 Region’ (2022) 3 Digital Law Journal 32, 45; Raquel Carvalho, ‘Blockchain and Public Procurement’ (2019) 6 European Journal of Comparative Law and Governance 187, 203.

gerekli olan esneklik “iyi niyet, iş birliği, *hardship*, mücbir sebep gibi” tampon hükümler ile sağlanabilmektedir. Dış dünyadaki (real world) sözleşmelerde diğer bir deyişle klasik sözleşmelerde bulunan hükümlerin değişebiliyor olması, resmi müdahaleye gerek duyulmaksızın sözleşme taraflarının icra edilebilirlikte ortaya çıkan sorunlarının üstesinden gelmesine izin vermektedir. Tarafların anlaşma parametrelerini karşılıklı olarak değiştirme hususunda fikir birliğine varamadığı durumlarda ise yargı yolu açıktır. Keza sözleşme hukuku, bir tarafı ifadan kurtaracak yahut düzeltme gerektirecek durum değişikliklerine olanak sağlamaktadır: Sözleşme hukukunun temelinde yer alan prensipler çerçevesinde, sözleşme yapıldığı sırada taraflarca öngörülmeyen ve öngörülmesi de beklenmeyen bir durum ortaya çıktığında ve borcun ifasının borçludan istenmesinin dürüstlük kuralına aykırı olacağı düşünüldüğünde, borçlu taraf uyarlama yani sözleşme hükümlerini değiştirme hakkına sahip olmaktadır. Akıllı sözleşmeler ise teknik özelliklerinden dolayı sözleşme hukuku çözümlerinin uygulanmasını sınırlamaktadır. Söz gelimi, bir mal alım-satımı için yapılan akıllı sözleşmelerde, sözleşmeye konu ürünün maliyeti COVID salgını sonrası beklenmedik bir şekilde artar ve maliyetlerdeki artış sonrası anlaşmaya varılan bedel malın üretim masraflarını karşılayamaz hale gelirse, akıllı sözleşmede kararlaştırılan bedel bu yeni koşullara uyum sağlayamayacaktır. Akıllı sözleşmelerin bu DNA’sı ise, onları, uyarlama gibi sözleşme hukuku doktrinleri ile çatışma içine sokmaktadır<sup>279</sup>.

Diğer yandan, klasik sözleşmelerin muğlaklığından, öngörülemezliğinden ve çok fazla zaman alıyor oluşundan yani çok fazla insani oluşundan söz edilse de her işlemin ve sözleşmenin karşı tarafı olan kişi ve kurumların benzersiz olduğu gerçeği de göz ardı edilmemelidir. Örneğin, değerli bir müşterisi ödemede gecikse yahut kısmi ödeme

---

<sup>279</sup> Wang and Chen (n 2) 191-192; Durovic and Janssen (n 20) 73; Mariia Aleksandrina, ‘Transformation of the Principles of International Private Law in the Digital Age’ (2021) 109 SHS Web of Conferences 1, 4; Vatiéro (n 12) 5; Werbach and Cornell (n 2) 367; Trillmich, Goetz and Ewing (n 121) 191; Poncibo and Dimatteo (n 51) 129; Raskin (n 161) 327; Clement (n 213) 275; Levi, Lipton and Vasile (n 138) 164; Kun (n 164) 154,158; Mik, ‘Contracts in Code?’ (n 166) 501; Allen (n 56) 49; De En Goh (n 278) 45; Bogna Kaczorowska, ‘Juridical Status of So-Called Smart Contracts against the Background of the Polish Legal Framework’ (2019) 13 Masaryk University Journal of Law and Technology 189, 207; Dhamor (n 254) 49; Joshua Fairfield and Niloufer Selvadurai, ‘Governing the Interface between Natural and Formal Language in Smart Contracts’ (2022) 27 UCLA Journal of Law and Technology 79, 105.

gerçekleştirse bile uzun vadede ticari ilişkisini korumak isteyen taraf, temerrüt nedeniyle kendisine tanınan hakları kullanmamayı tercih edebilecektir<sup>280</sup>.

Özetle, akıllı sözleşmeler “ *taraflarından, Ulysses gibi kendilerini direğe bağlamalarını ister ve sözleşmenin şartlarına uymayı en baştan-önceden (ex-ante) taahhüt eder*”<sup>281</sup>. Klasik sözleşmeler esnek (flexible) iken; akıllı sözleşmeler durdurulamazlık ve değiştirilemezlik (inflexible) özellikleri karşısında esnek olarak nitelendirilemeyecektir<sup>282</sup>. Nitekim, akıllı sözleşmeler, sözleşmenin icra edilmesi aşamasından tarafların takdir yetkisini çıkartır. Akıllı sözleşmelerin teknik özellikleri, merkezi bir kamu otoritesi tarafından yapılacak müdahaleleri engeller ve yargısal bir müdahale sonucunda ifanın durdurulması ve sona ermesi gibi çözümlerin akıllı sözleşmelere uygulanması teknik olarak söz konusu olmayacaktır<sup>283</sup>.

Sonuç olarak, akıllı sözleşmelerin en büyük faydaları olarak belirtilen otomatik ifa ve dışarıdan müdahalelere karşı dayanıklılık yani değiştirilemezlik, bir yandan onun sınırını oluşturmaktadır. Keza, sözleşme hukukunun esnekliği onun en önemli özelliklerinden biridir<sup>284</sup>. Akıllı sözleşmelerin de klasik sözleşmelere ait “gerektiğinde hükümleri yeniden müzakere ederek, değiştirme” gibi avantajlı özellikleri koruması gerektiği ifade edilir<sup>285</sup>. Nitekim esneklik, tarafların beklenmedik durumlar ile başa çıkmasına ve sözleşmesel ilişkinin ayakta kalmasına yardımcı olmaktadır. Bu nedenle akıllı sözleşmeler, ifa garantisi yanında, sözleşme taraflarından birinin geçerli bir mazeret ile yükümlülüklerini yerine getiremeyeceği ihtimalini de hesaba katmalı, en azından bazı olasılıklar ile başa çıkabilmelidir<sup>286</sup>. Başka bir söylemle, blockchain teknolojisinde değişmezlik ödüllendirilse de<sup>287</sup> akıllı sözleşmeler, yasal gereklilikleri karşılayabilme,

---

<sup>280</sup> Borgogno (n 25) 292; Pasa and Dimatteo (n 49) 342, 344; De Filippi and Wright (n 49) 77,84; Sklaroff (n 57) 277, 280, 284, 286; Levi, Lipton and Vasile (n 138) 163-164;

<sup>281</sup> Raskin (n 161) 309.

<sup>282</sup> Durovic and Janssen (n 20) 73; Cannarsa (n 176) 111.

<sup>283</sup> Paech (n 219) 12; Trillmich, Goetz and Ewing (n 121) 186; Kaulartz and Kreis (n 49) 340; Stazi (n 194) 133.

<sup>284</sup> Poncibo and Dimatteo (n 51) 120; Wang and Chen (n 2) 189; De Filippi, Wray and Sileno (n 97) 5; Stazi (n 194) 138.

<sup>285</sup> O’Shields (n 147) 187.

<sup>286</sup> Tjong Tjin Tai, ‘Challenges of Smart Contracts- Implementing Excuses’ (n 11) 81; Poncibo and Dimatteo (n 51) 128; Wang and Chen (n 2) 192.

<sup>287</sup> Tjong Tjin Tai, ‘Challenges of Smart Contracts- Implementing Excuses’ (n 11) 98; Raskin (n 161) 327.

teknik hatalarla başa çıkma ve öngörülemez durum değişikliklerine uyum sağlayabilmek adına esnek olmalıdır<sup>288</sup>.

Değişmezlik özelliğinin getirdiği zorluğun aşılması ve tatmin edici çarelerin sağlanması adına “bir tarafın emri, karşılıklı anlaşma, güvenilir üçüncü kişinin takdiri veya belirli olayların meydana gelmesi gibi” birtakım durumlar üzerine akıllı sözleşmelerde ifanın durdurulması için bazı mekanizmalar öngörülebilir<sup>289</sup>. Çalışmanın üçüncü bölümünde, genel olarak akıllı sözleşmelere öncesinde kodlanarak, değişiklik yapılmasına imkan verecek birtakım çözüm önerileri sunulacaktır. Mevcut bölümde ise, taraflarca akıllı sözleşme kurulmadan önce herhangi bir çözüm mekanizmasının kararlaştırılmadığı durumlarda, akıllı sözleşmelerden kaynaklı bir uyarlama uyumsuzluğu meydana gelirse uyarlama koşullarının hangi hükümler ile nasıl yorumlanacağı üzerine incelemelerde bulunulacaktır.

### **3.3. Akıllı Sözleşmelerden Kaynaklanan Uyarlama İhtilaflarına Uygulanacak Hükümler ve *Code is Law* Prensibi**

#### **3.3.1. Mevcut yasalar mı? Yeni düzenlemeler mi?**

Blockchain teknolojisine dayanmakta olan akıllı sözleşme devrimin altında “merkez/devlet müdahalesi olmaksızın sözleşme yapılması ve yargı müdahalesini önleme düşüncesi” yatsa da bu hukuktan kaçan tasavvur sadece bir yanılsamadır. Akıllı sözleşmelerin kullanılması sözleşme hukuku kurallarını bertaraf edemez ve akıllı sözleşmeler hukuk hava sahasının dışında kabul edilemez<sup>290</sup>. Bir yazılımın gerçek dünyada karşılığı yani sonucu varsa yasal gereklilikleri de karşılaması gerekecektir<sup>291</sup>. Peki, “*bu yenilikçi teknoloji, yenilikçi yasal çerçeve ile sonuçlanacak mıdır*”<sup>292</sup> ? Yahut “*yenilikçi teknoloji mutlaka yenilikçi hukuka/yasalara yol açmalı mıdır*”<sup>293</sup> ? Bir

<sup>288</sup> Mik, ‘Blockchains-A Technology for Decentralized Marketplaces’ (n 30) 182; Vatiero (n 12) 2; EU Blockchain Observatory and Forum (n 138) 11.

<sup>289</sup> Vos (n 278) 67.

<sup>290</sup> Poncibo and Dimatteo (n 51) 121; De Caria (n 20) 33; Dimatteo, Cannarsa and Poncibo (n 3) 4,11; Durovic and Janssen (n 20) 71; Perugini and Dal Checco (n 190) 25; Schmitz (n 55) 7.

<sup>291</sup> Clement (n 213) 278.

<sup>292</sup> Wang and Chen (n 2) 183.

<sup>293</sup> Wang and Chen (n 2) 209.

uyuşmazlık çıktığında sesler en çok nereden yükselecektir: Mevcut yasal düzenlemeler ışığında çözüm aranan mahkemelerden mi yoksa politika yapıcılardan mı <sup>294</sup>?

Akıllı sözleşmeler ile ilgili uluslararası düzeyde yapılmış bir düzenleme şu an için bulunmamaktadır. Akıllı sözleşmelerde regülasyona ilişkin ülkeler bazında getirilen yaklaşımlar ise şu şekilde tasniflenebilir: “Bekle ve gör (wait-and-see)” taktiği, olası sorunların önüne geçebilmek adına çıkarılan yeni yasalar ve kılavuzlar<sup>295</sup>.

*Common law* hukuk siteminde akıllı sözleşmelerin hukuki boyutu ile ilgili önemli gelişmeler yaşanmaktadır. Birleşik Krallık Hükümeti tarafından, 2018 senesinde akıllı sözleşmeler için bir araştırma komisyonu oluşturulmuştur. 2019 senesine gelindiğinde “Birleşik Krallık Jurisdiction Taskforce”, akıllı sözleşmelerin gelecekte önemli bir yerde bulunacağından söz ederek, hazırlamış olduğu bildiride akıllı sözleşmeler ile ilgili önemli tespitler yapmıştır<sup>296</sup>. Nihayetinde, Birleşik Krallık Hukuk Komisyonu (UK Law Commission) 25 Kasım 2021’de bir bildiri (advice to government) yayınlarak parlamentoya sunmuş ve akıllı sözleşmeleri “*sözleşme yükümlülüklerinin bir kısmının veya tamamının bilgisayar programında tanımlandığı ve/veya otomatik olarak gerçekleştirildiği yasal olarak bağlayıcı sözleşme*” şeklinde tanımlamıştır. Aynı bildiride, akıllı sözleşmelerin yasal olarak bağlayıcılığa sahip olduğuna<sup>297</sup> ve hukuken sözleşme olarak nitelendirilebileceğine değinilerek<sup>298</sup>; yeni teknolojilerin kullanımından vazgeçirecek bir hukuki rejim oluşturulmasından kaçınılması gerektiği, İngiltere ve Galler’de bulunan mevcut yasaların akıllı sözleşmelere uygulanabileceği ifade edilmiştir<sup>299</sup>.

Nitekim, 2022 senesine gelindiğinde Birleşik Krallık Yüksek Mahkemesi (UK High Court), akıllı sözleşmeler ile oluşturulan NFT’leri ihtiyati tedbir yoluyla dondurulabilecek mülkiyete konu “yasal bir varlık” olarak tanıyarak, hukuki korumadan

---

<sup>294</sup> Roger Brownsword, ‘Smart Contracts: Coding the Transaction, Decoding the Legal Debates’ in Philipp Hacker and others (eds), *Regulating Blockchain: Techno-Social and Legal Challenges* (Oxford University Press 2019) 311.

<sup>295</sup> Borgogno (n 25) 302; Çağlayan Aksoy (n 195) 31.

<sup>296</sup> Çağlayan Aksoy (n 32) 5.

<sup>297</sup> Law Commission, ‘Smart Legal Contracts: Advice to Government’ (n 23) 1.

<sup>298</sup> UK Jurisdiction Taskforce, ‘Legal Statement on Cryptoassets and Smart Contracts’ (*UK Jurisdiction Taskforce*, 2019) 8.

<sup>299</sup> Law Commission, ‘Smart Legal Contracts: Advice to Government’ (n 23) 5.

faaydalandırılacaklarına hükmetmiştir. Önemli NFT pazar yerleri arasında yer alan OpenSea platformunda iki adet NFT'nin dijital cüzdan sahibinin rızası olmaksızın başka hesaplara aktarıldığı yani hırsızlık yaşandığı iddiasıyla açılan davada mahkeme, varlıkların dondurularak yargılamanın sonuna kadar satışının engellenmesi şeklinde ihtiyati tedbir kararı vermiş ve karar OpenSea platformu üzerinden icra edilmiştir<sup>300</sup>.

Akıllı sözleşme terimini yasalaştıran ilk ülke Belarus'tur<sup>301</sup>. Sözleşmeler ile ilgili ifa ve yorum faaliyetlerini eyaletler düzeyinde inceleyen<sup>302</sup> ABD'ye bakıldığında ise 2016 senesinde Vermont, blockchain tabanlı kayıtları H.868 sayılı kanun ile geçerli saymış<sup>303</sup>, Arizona<sup>304</sup>, Illinois ve Tennessee<sup>305</sup> gibi çeşitli eyaletler "akıllı sözleşme" terimini tanımlayan ve akıllı sözleşmelerin hukuki sonuçlarının reddedilmemesini sağlayan yasalar çıkarmıştır<sup>306</sup>. Bunlar haricinde Arkansas, Delaware, North Dakota, South Dakota, Washington, Nevada, California, Hawaii ve New Hampshire gibi eyaletler de blockchain teknolojisi ve/veya akıllı sözleşmeleri tanımlamak adına mevzuat arayışına

---

<sup>300</sup> Law Commission, 'Digital Assets: Consultation Paper' (n 258) 459-460; Richa Bhagat, 'UK High Court Recognizes NFTs as "Legal Property"' (2022) <<https://www.cryptotimes.io/uk-high-court-recognizes-nfts-as-legal-property/>> erişim tarihi 25 Eylül 2022; Cryptoassets.law, 'English Court Confirms Legal Remedies Available in NFT Crypto Fraud Cases' (2022) <<https://www.cryptoassets.law/posts/english-court-confirms-legal-remedies-available-in-nft-crypto-fraud-cases>>; Riah Pryor, 'NFTs Recognised as "Legal Property" in Landmark Case' 2022 <<https://www.theartnewspaper.com/2022/04/29/nfts-recognised-as-legal-property-in-landmark-case>> erişim tarihi 10 Eylül 2022; Singapur Yüksek Mahkemesi (Singapore High Court) tarafından verilen benzer yönde bir karar için Bkz. Jamie Crawley, 'NFTs Can Be Considered Property, According to Singapore High Court Ruling' (2022) <[https://www.coindesk.com/policy/2022/10/24/nfts-can-be-considered-property-according-to-singapore-high-court-ruling/?utm\\_source=substack&utm\\_medium=email](https://www.coindesk.com/policy/2022/10/24/nfts-can-be-considered-property-according-to-singapore-high-court-ruling/?utm_source=substack&utm_medium=email)> erişim tarihi 7 Kasım 2022.

<sup>301</sup> "A programme code intended for functioning in the distributed ledger for purposes of automated performance and/or execution of transactions or performance of other legal action" Decree of the President of the Republic of Belarus No. 8 (21 December 2017), unofficial translation Bkz. Madir (n 206) 2; Szostek (n 23) 115; Aleksandrina (n 279) 3; Zainutdinova (n 57) 340.

<sup>302</sup> ABD'de federal olarak yapılmış bir sözleşme hukuku düzenlemesine rastlanılmamaktadır. Bkz. Çağlayan Aksoy (n 195) 33.

<sup>303</sup> Merve Kınacı, 'Blockchain Teknolojisi ve Akıllı Sözleşmelerin Yaygınlaşmasının Önündeki Engeller' (Bahçeşehir Üniversitesi Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 2019).

<sup>304</sup> "Smart Contract, an event-driven program, with state, that runs on a distributed, decentralized, shared and replicated ledger and that can take custody over and instruct transfer of assets on that ledger." Ariz. Rev. Stat. Ann § 44-7061(E) (2) (2017).

<sup>305</sup> "Smart contract, an event-driven computer program, that executes on an electronic, distributed, decentralized, shared, and replicated ledger that is used to automate transactions, including, but not limited to, transactions that: (A) Take custody over and instruct transfer of assets on that ledger; (B) Create and distribute electronic assets; (C) Synchronize information; or (D) Manage identity and user access to software applications." State of Tennessee, Public Chapter No. 591, Senate Bill No. 1662, 47-10-201(2) (2018).

<sup>306</sup> Law Commission, 'Smart Legal Contracts: Advice to Government' (n 23) 3.

girişmiş yahut yasa çıkarmıştır<sup>307</sup>. Bununla beraber, ABD Dijital Ticaret Odası (US Chamber of Digital Commerce) gerçekleşen regülasyonlar ile ilgili yaptığı bir değerlendirmede, ABD’de yer alan mevcut yasaların akıllı sözleşmelerin kurulması ve uygulanması için yeterli hukuki temeli sağladığını, tutarsız olarak hazırlanan ek eyalet mevzuatlarının piyasada karmaşıklığa neden olacağını ve yeniliği engeller bir sonuca yol açacağını ifade etmiştir<sup>308</sup>.

Avustralya, Çin, Dubai, Estonya, Hindistan, Yeni Zelanda, İsveç, Singapur, Malta ve İsviçre gibi ülkeler akıllı sözleşmelerin geliştirilmesinde ve kullanılmasında proaktif ülkeler olarak belirtilmektedir<sup>309</sup>. Örnek vermek gerekirse Malta, dağıtık defter, blockchain teknolojisi ve kripto paraları üç kanunla düzenleyerek; 4 Temmuz 2018’de parlamentodan geçirmiştir. Ayrıca akıllı sözleşmelerin “Technology Arrangements” başlığı altında tanımlandığı görülmektedir<sup>310</sup>. İtalya 2019 senesinde akıllı sözleşme kavramını tanımlayarak mevzuatına dahil etmiş ve akıllı sözleşmelerin, öngörülen sözleşme hukuku kurallarına ve prosedürlere uyması gerektiğini belirtmiştir<sup>311</sup>. Diğer bir örnek olarak ise Çin’de yargının, blockchainde depolanan verilerin ihtilaf halinde kanıt olarak kullanılabileceğini kabul etmesi verilebilir. 2018 senesinde Hangzhou’da bulunan bir mahkeme, meydana gelen bir online telif hakkı anlaşmazlığında blockchainde depolanan verilerin yasal olarak geçerli olduğuna hükmetmiştir<sup>312</sup>.

Avrupa Birliği’nde kripto varlıklara ilişkin yasa tasarısı (Markets in Crypto-Assets Regulation- MiCA) üzerinde anlaşmaya varılmış ve çalışmamızın yazıldığı dönemde MiCa, Avrupa Konseyi tarafından onaylanmıştır. Tüketicilerin korunması, şeffaflık,

<sup>307</sup> Catchlove (n 192) 2; Christopher (n 24) 515-516.

<sup>308</sup> Çağlayan Aksoy (n 195) 34.

<sup>309</sup> Law Commission, ‘Smart Legal Contracts: Advice to Government’ (n 23) 3.

<sup>310</sup> Türkiye Bilişim Vakfı (n 151) 12,13.

<sup>311</sup> AA Volos, ‘The Technology of Blockchain and Smart Contract and Their Regulation Under the Conflict of Laws of the European Union’ (2020) 156 2nd International Scientific and Practical Conference on Digital Economy (ISCDE 2020) 563, 565; Zainutdinova (n 57) 343.

<sup>312</sup> Wang and Chen (n 2) 187; Türkiye’de blockchain teknolojisine dair yaşanan olaylara örnek olarak Thodex davasında, şüpheliye ait kripto paralara el konulması ve ardından savcılık tarafından oluşturulacak soğuk cüzdana aktarılmasına karar verilmesi Bkz. Abdurrahman Açar, ‘Thodex Vurgununun Birinci Yılında Savcılıktan Emsal Teşkil Edebilecek Kripto Para Talebi’ (2022) <<https://tr.beincrypto.com/thodex-vurgununun-birinci-yilinda-savciliktan-emsal-teskil-edebilecek-kripto-para-talebi-2/>> erişim tarihi 15 Eylül 2022; Antalya B.A.M 6. HD. E.2020/1149, K. 2020/905, T. 13.11.2020 dosyasında dijital malvarlıklarının terekeye dahil olduğu tespit edilmesi ve kripto paraların dijital malvarlıkları arasında sayılması gösterilebilir. Sinerji, E.T: 12.07.2022.

denetim ve suçların engellenmesi gibi hususlara odaklanan ve 2024 senesinde yürürlüğe gireceği tahmin edilen MiCA'da akıllı sözleşmelere dair açık bir düzenleme yer almamaktadır<sup>313</sup>. Bununla beraber Avrupa Birliği, 23 Şubat 2022'de Avrupa Komisyonu tarafından yayınlanan ve 14 Mart 2023'de Parlamento'da değiştirilerek kabul edilen AB Veri Kanunu (Data Act) ile akıllı sözleşmelerin regülasyonuna ilişkin adımlar atmıştır. AB Veri Kanunu ile akıllı sözleşmeleri sunan taraflar, sağlamlık ve erişim kontrolü, güvenli sonlandırma ve kesinti, denklik ve ticari sırların gizliliğinin korunması gibi gereklilikleri yerine getirmekle yükümlü kılınmıştır<sup>314</sup>. Avrupa Hukuk Enstitüsü (The European Law Institute- ELI) ise blockchain teknolojisi, akıllı sözleşmeler ve tüketicinin korunması ile ilgili ilkeler (council draft) yayınlayarak, mevcut yasal düzenlemelerin blockchain ve akıllı sözleşmelere nasıl uygulanacağı hususunda rehberlik sağlamayı amaçlamıştır<sup>315</sup>.

Bizim görüşümüze göre, halen hızla gelişmekte ve değişmekte olan, kullanım alanları tam olarak bilinmeyen hatta bazen hayal edilemez olan akıllı sözleşmelere ilişkin olarak mevcut yasaları hemen değiştirmek şu an için erken bir davranış olacaktır<sup>316</sup>. Nitekim teknolojinin yeni ve sürekli gelişiyor oluşu, düzenlemelerin zamanla ihtiyaçlara cevap vermeyeceği anlamına da gelebilecektir. Ayrıca düzenleme yapılabilmesi adına teknolojinin getirileri iyi okunmalı ve özü iyi anlaşılmalıdır. Başka bir deyişle, olası sorunlara<sup>317</sup> getirilecek uygun çözümleri yasalaştırmak için teknolojinin iyi analiz edilmesi gerekmektedir. Aksi halde yapılan regülasyon çözümden çok kaosu beraberinde

---

<sup>313</sup> Council of the European Union, 'Proposal for a Regulation Of The European Parliament And Of The Council on Markets in Crypto-Assets, and Amending Directive (EU) 2019/1937' (2022) <<https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-13198-2022-INIT/en/pdf>> erişim tarihi 23 Ekim 2022.

<sup>314</sup> European Commission, 'Proposal for a Regulation Of The European Parliament And Of The Council on Harmonised Rules on Fair Access to and Use of Data (Data Act)' (2022) <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022PC0068&from=ES>> erişim tarihi 22 Eylül 2022; European Parliament, 'Proposal for a Regulation Of The European Parliament And Of The Council On Harmonised Rules On Fair Access To And Use Of Data (Data Act) (Text With Eca Relevance)' (2023) <[https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2023-0069\\_EN.html#title2](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2023-0069_EN.html#title2)>; Furkan Güven Taştan, 'AB, Akıllı Sözleşmeleri Düzenlemenin Eşiğinde: Veri Kanunu Teklifi, Parlamento'dan Geçti' (2023) <<https://akillisozlesmeler.bilkent.edu.tr/2023/03/ab-akilli-sozlesmeleri-duzenlemenin-esiginde-veri-kanunu-parlamentoda-kabul-edildi/>> erişim tarihi 23 Nisan 2023.

<sup>315</sup> European Law Institute, 'ELI Principles on Blockchain Technology, Smart Contracts and Consumer Protection-Council Draft' (2022).

<sup>316</sup> Wang and Chen (n 2) 183; Christopher (n 24) 519.

<sup>317</sup> Bununla beraber, şu anda akıllı sözleşmeler ile ilgili yaşanması beklenen sorunlar tam olarak tespit edilebilmiş değildir. Henüz ortaya çıkmayan sorunların doğru ve hatasız bir şekilde önlenmesi ise pek mümkün olmayacaktır. Bkz. Christopher (n 24) 519.

getirir<sup>318</sup>. Bu teknolojinin “*kısa vadede etkisini abartma ve uzun vadede etkisini hafife alma*” eğiliminde olunmamalıdır<sup>319</sup>. Sonuç olarak, blockchain teknolojisinin kendisinden ziyade kullanım alanlarının yaygınlaşmasının beklenmesi (wait-and-see) ve gerekirse bu konuda düzenleme yapılması şu süreçte daha mantıklı gözükmektedir<sup>320</sup>.

Dünyadaki birçok ülke de akıllı sözleşmelere dair henüz özel bir düzenleme yapmamıştır<sup>321</sup>. Türkiye’de de aynı eğilim benimsenmiştir. Belirtmek gerekir ki, bu konuda belirli bir düzenlemenin olmaması ve henüz başlangıç aşamasında olan akıllı sözleşmeler hakkında doğrudan içtihat bulunmaması, mevcut yasaların ve hukukun genel ilkelerinin akıllı sözleşmelere uygulanamayacağı anlamına gelmeyecektir<sup>322</sup>. Dünyadaki birçok ülkenin genel yaklaşımın da “konuyu mevcut düzenlemeler altında ele almak” şeklinde olduğu ifade edilebilir<sup>323</sup>. Söz gelimi Portekiz’de akıllı sözleşmeler özel olarak düzenlenmemiştir fakat akıllı sözleşmelerden kaynaklı uyuşmazlıklara var olan yasaların uygulanabilir olduğundan söz edilmektedir<sup>324</sup>. Diğer bir örnek olarak Türkiye’de, OpenSea üzerinden satışa sunulacağı öğrenilen Cem Karaca’nın NFT formatında hazırlanan portresinin hukuka aykırı olacak şekilde kullanıldığının tespiti ile mevzuat gereği ihtiyati tedbir kararı verilmesi için bir dava açılmış<sup>325</sup> ve mahkeme, Birleşik Krallık Yüksek Mahkemesi ile benzer şekilde mevcut hukuki düzenlemelere dayanarak talebi kabul ederek, NFT formunda satışa çıkarılan portrenin satışının engellenmesi kararı vermiştir<sup>326</sup>. NFT’lere ilişkin verilen bu karar, akıllı sözleşmeleri de ilgilendirmektedir. Nitekim görüldüğü üzere mahkemeler, yavaş yavaş blockchain teknolojisi ile tanışmaya

---

<sup>318</sup> Türkiye Bilişim Vakfı (n 152) 11; Christopher (n 24) 510.

<sup>319</sup> Dimatteo, Cannarsa and Poncibo (n 3) 18.

<sup>320</sup> De Caria (n 20) 25,26; Wang and Chen (n 2) 197; Almanya ve Fransa’da kapsamlı hukuki düzenlemeler yerine blockchainin kullanıldığı alanlar ve piyasadaki gelişmeler gözlenerek, bekle ve gör yaklaşımı tercih edilmiştir. Bkz. Doğancı (n 37) 5.

<sup>321</sup> Pasa and Dimatteo (n 49) 338.

<sup>322</sup> Doğancı (n 37) 18; De Caria (n 20) 25,26; Law Commission, ‘Smart Legal Contracts: Advice to Government’ (n 23) 150; Jeroen Naves and others, ‘Legal Aspects of Blockchain’ (2019) 12 Innovations: Technology, Governance, Globalization 88, 90; Levi, Lipton and Vasile (n 138) 156; Çağlayan Aksoy (n 195) 32.

<sup>323</sup> Türkiye Bilişim Vakfı (n 314) 34.

<sup>324</sup> Zainutdinova (n 57) 342.

<sup>325</sup> İstanbul 3. Fikri ve Sınai Haklar Hukuk Mahkemesi 2022/4 Esas sayılı dosyası.

<sup>326</sup> NTV, ‘Cem Karaca’nın NFT Portresine Mahkeme Engeli’ (2022) <<https://www.ntv.com.tr/n-life/kultur-ve-sanat/cem-karacanın-nft-portresine-mahkeme-engeli,bSXNSMstjUuqetBwtwS9DQ>> erişim tarihi 10 Eylül 2022.

ve hükümler kurmaya başlamıştır. Bu durum ise bize, yakın zamanda akıllı sözleşmelerden kaynaklı bir uyarlama davası ile karşılaşabileceğimizi göstermektedir.

Kanaatimizce, akıllı sözleşmelerde uyarlama şartlarının gerçekleşip gerçekleşmediği hususunu belirleme açısından mevcut düzenlemeler kullanılabilecektir. Nitekim hukuk hiçbir zaman “bir sorunun” sadece “bir cevabını” barındırmamıştır<sup>327</sup>. Hukukta, *“kuralların kristal berraklığı ile sınırsız takdir yetkisinin kaosu arasında yasal karar vermenin, ikna edici açıklamalarını ve gerekçelerini formüle etmemize yardımcı olan standartlar bulunmaktadır”*<sup>328</sup>. Sözleşme hukuku, doğası gereği esnek olup, bu esneklik ayrıca yeni iş yapma yöntemleri ve yeni sözleşmelerin yaratılmasında olduğu gibi inovasyonun kaynağı olarak ifade edilmektedir<sup>329</sup>. Nitekim sözleşme hukuku, yeni teknolojiler ve işlem şekillerine karşı adaptasyonda yeterince esnek ve uyumlanabilir olduğunu da kanıtlamış durumdadır. Keza, elektronik sözleşmeler için de benzer tartışmalar gündeme gelmiş ve neticeten var olan kuralların, bu tarz sözleşmelere uygulanabilirliği konusunda yeterli olduğu kanaatine varılmıştır<sup>330</sup>. Aynı şekilde akıllı sözleşmelere uygulanma açısından da mevcut düzenlemeler temel sağlayabilecek niteliktedir<sup>331</sup>.

Son olarak, diğer bazı ülkelerin hem “bekle-gör” yaklaşımını riskli bulması hem de düzenlemeler için erken olduğunu düşünmesi sebebiyle “Regulatory Sandbox” (tam bir Türkçe karşılığı bulunmamaktadır) uygulaması yoluna gittiğini belirtmekte fayda vardır. Bu uygulama ile bir simülasyon ortamı yaratılarak, yeni iş modellerine sanal bir olanak sağlanmakta ve girişimciler iş modellerini mevcut düzenlemelerin rehberliğinde ve yetkili makamların gözetiminde test etmektedir. Böylece iş modellerinin yakın mercek altına alınarak geliştirilmesinin mümkün olduğundan söz edilir<sup>332</sup>.

---

<sup>327</sup> Dimatteo, Cannarsa and Poncibo (n 3) 9.

<sup>328</sup> Frank Pasquale, ‘A Rule of Persons, Not Machines: The Limits of Legal Automation’ (2019) 87 George Washington Law Review 1, 51.

<sup>329</sup> Dimatteo, Cannarsa and Poncibo (n 3) 9.

<sup>330</sup> Dimatteo, Cannarsa and Poncibo (n 3) 5,10.

<sup>331</sup> Wang and Chen (n 2) 197; Woebeking (n 6) 113.

<sup>332</sup> Türkiye Bilişim Vakfı (n 292) 11; Borselli (n 138) 105.

### 3.3.2. “Code is Law” prensibi ve ahde vefa ilkesi (Pacta sunt servanda)

Son otuz seneye bakıldığında, bilgi teknolojileri ve hukukun birbirini giderek daha da etkiler hale geldiği ve aralarındaki ilişkinin karmaşık olarak addedildiği görülmektedir. Yakın zamanlarda ise hukuktan koda doğru yaşanan etki önem kazanmış ve hukuk, akıllı sözleşmeler sayesinde sadece ifa amacıyla değil, aynı zamanda kuralların hazırlanması ve detaylandırılması için de koda dayandırılmıştır. Böylelikle, hukukun kodlanması (code-ification) ile kodifikasyon (codification) klasik teriminin yer değiştirebileceğine dair benzetmeler yapılmaya başlanmıştır<sup>333</sup>. Bu bağlamda yaşanan yıkıcı (disruptive) değişimlerden biri “Kod Kanundur (Code is Law)” prensibidir. Bu prensip ilk olarak “Kod ve Siber Alanın Diğer Yasaları (Code and Other Laws of Cyberspace)” adlı kitapta Lawrence Lessig tarafından ortaya atılmıştır<sup>334</sup>. Bu ilkenin betimleniş amacı hukuk kurallarına paralel olarak, dijital ortamlarda insanların davranışlarına kodların yön vereceği şeklindedir. Daha açık bir ifadeyle, kavram hukuki değil, teknik olarak ileri sürülmüştür. Geline aşamada ise ilke “*kodda belirtilen durum hukuken geçerli ve muteberdir*”<sup>335</sup> şeklinde yorumlanmaktadır<sup>336</sup>. Görüldüğü üzere, *code is law* şeklinde belirtilen ifade ve kelime kullanımları nedeniyle ortaya çıkan farklı algı ve fikirler, “kod” ve “kanun” terimlerinin birbiriyle değiştirilebilir olup olmamaları şeklinde bir soruyu beraberinde getirmiştir<sup>337</sup>.

*Code is law* prensibinin güncel tanımı, kodlayıcıların yasa koyucu gibi davranarak, teknolojiyi koydukları kuralların uygulanması (enforce) için kullandığı özel sektör düzenlemesi (regulation) şeklinde yapılmaktadır<sup>338</sup>. Söz konusu prensip ile akıllı sözleşmelerin ihlal edilememesi sağlanmaktadır. Bu sebeple, ahde vefa ilkesinin akıllı sözleşmeler ile mutlaklaştırıldığı (absolutization) ve kural olarak uyarlanmalarını engellediği şeklinde yorumlar ile karşılaşılmaktadır<sup>339</sup>. Peki durum gerçekten böyle

<sup>333</sup> Rolf H Weber, “‘Rose Is a Rose Is a Rose Is a Rose’ – What about Code and Law?” (2018) 34 Computer Law and Security Review 701, 701.

<sup>334</sup> Lawrence Lessig, Code and Other Laws of Cyberspace, 1999.

<sup>335</sup> Bilgili and Cengil (n 49) 126.

<sup>336</sup> Guadamuz (n 56) 15.

<sup>337</sup> Weber (n 333) 702.

<sup>338</sup> Wang and Chen (n 2) 194.

<sup>339</sup> Alexander Savelyev, ‘Contract Law 2.0: «Smart» Contracts As the Beginning of the End of Classic Contract Law’ (Information & Communications Technology Law, 2016) 1, 18; Cannarsa (n 176) 111; Martin Fries, ‘Private Law Compliance Through Smart Contracts ?’ (2018) 4 Compliance Elliance Journal 11, 15; Clifford Chance (n 20) 41; “Akıllı sözleşmelerin kanonik hukukun iyi ahlaklılığın bir yansıması

midir? *Code is law* prensibi karşısında akıllı sözleşmelerde mutlaklaşan bir ahde vefa ilkesinden söz etmek mümkün müdür?

Bu konu hakkında incelemelerde bulunurken özellikle şu sorular üzerine yoğunlaşmıştır: Akıllı sözleşmelerde her zaman ifa kesinliğinden söz edilebilir mi? “Gerçekten değişikliğe ve sözleşmenin sona ermesine ihtiyaç duyulmayan bir sözleşme olabilir mi”? “Akıllı sözleşmeler, sözleşme hukukunun sunduğu çözüm yollarının yerini alabilir mi”?<sup>340</sup>.

*Code is law* prensibi ile ahde vefayı yorumlamadan önce, ilk olarak ahde vefa ilkesinden bahsetmek gerekir. Sözleşmelerde asıl kural, kurulan sözleşmeye ve hükümlerine bağlı kalmaktır<sup>341</sup>. “Modern hukukun can damarlarından biri, hiç şüphesiz sözleşmelere riayetin mecburi olduğunu ifade eden <<*Pacta sunt servanda*= Ahde vefa>> prensibidir”<sup>342</sup>. Ahde vefa (verdiği söze, sözleşmeye bağlılık) ilkesi uyarınca taraflar birbirlerine adeta hukuki bir zincirle bağlanır<sup>343</sup> ve karşılıklı ve birbirine uygun özgür irade beyanları ile kurdukları sözleşmelerde var olan şartlara ne olursa olsun, sonrasında şartlar zorlaşsa, kendi aleyhine değişse bile herhangi bir mazeret sunmaksızın uymak zorundadır<sup>344</sup>. Ahde vefayı, *code is law* ile buluşturan sebep budur. Nitekim, herkes

---

olarak kabul ettiği ahde vefa prensibine çılgınca bağlı olduğu söylenebilir.” Bkz. Kadir Berk Kapancı, ‘Özel Hukuk Penceresinden Blokszincir: “Sanal Para” Değerleri ve “Akıllı Sözleşmeler” Üzerine Değerlendirmeler’ in E Eyle Aksoy Retornaz and Osman Gazi Güçlütürk (eds), *Gelişen Teknolojiler ve Hukuk I: Blokszincir* (On İki Levha Yayıncılık 2020) 145; Çağlayan Aksoy (n 32) 312; Kaczorowska (n 279) 207; Predrag Cvetković, ‘Liability in the Context of Blockchain-Smart Contract Nexus: Introductory Considerations’ (2020) 59 Collection Papers 83, 89; Sebastian Pech, ‘Copyright Unchained: How Blockchain Technology Can Change the Administration and Distribution of Copyright Protected Works’ (2020) 18 Northwestern Journal of Technology and Intellectual Property 1, 43.

<sup>340</sup> Poncibo and Dimatteo (n 51) 124.

<sup>341</sup> Haluk Burcuoğlu, *Hukukta Beklenmeyen Hal ve Uyarılama* (Filiz Kitabevi 1995) 6; Altan Fahri Gülerci and Ayşe Kılınç, *6098 Sayılı Yeni TBK ile Karşılaştırmalı Borçlar Hukuku Genel Hükümler* (Yetkin 2011) 86; Faruk Acar, ‘Sözleşmelerin Uyarlanması Öngörülemez Olgu’ in Murat Topuz (ed), *Türk Parasını Koruma Hakkında 32 Sayılı Karar Çerçevesinde Döviz ile Sözleşme Yapma Yasağı ve Sözleşmelerin Uyarlanması* (Seçkin 2019) 15.

<sup>342</sup> Turhan Feyzioğlu, *İdare Hukukunda Emprevizyon Nazariyesi* (Milli Eğitim Basımevi 1947) Giriş Kısmından.

<sup>343</sup> Şener Akyol, *Dürüstlük Kuralı ve Hakkın Kötüye Kullanılması Yasağı* (2. Baskı, Vedat Kitapçılık 2006) 83.

<sup>344</sup> Haluk N Nomer, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler* (18. Bası, Beta 2021) 394; Pierre Tercier, Pascal Pichonnaz and H Murat Develioğlu, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler* (2. Baskı, On İki Levha 2020) 343; Turgut Akıntürk and Derya Ateş, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler, Özel Borç İlişkileri* (29. Bası, Beta 2020) 187; Şahin Akıncı, *Borçlar Hukuku Bilgisi (Genel Hükümler)* (12. Bası, Sayram Yayınları 2021) 28; Ahmet M Kılıçoğlu, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler* (25. Bası, Turhan Kitabevi 2021) 340; Fikret Eren, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler* (26. Baskı, Yetkin 2021) 554; Mustafa Alper Gümüş, *Teoriyle ve Yargıtay Uygulamasıyla Sözleşmenin Uyarlanması (TBK m.138)* (Yetkin 2022) 1; Meral Gürbüz,

sözleşme yapıp yapmamakta serbesttir ama irade serbestisi sonucu yapılan sözleşmeye uymakla yükümlüdür<sup>345</sup>. Ahde vefa ilkesi, tarafların edimlerin ileride ifa edileceğini ve meydana gelebilecek şartların tamamının öncesinde tahmin edilemeyeceğini bildikleri halde gelecekteki rizikoları hesaba katarak sözleşmeyi kurdukları esasına dayanır. Bu sebeple, taraflar durumu en başından kabul ettiklerinden, sonradan ortaya çıkan olaylar neticesinde edimler arası denge değişse dahi sözleşmenin aynen ifa edilmesi beklenmektedir<sup>346</sup>. Başka bir söylemle, tarafların verdikleri söze uyması, yasada veya sözleşmede aksi bir durum öngörülmediği sürece, irade uyuşması olmaksızın tek taraflı bir beyan ile sözleşmeyi değiştirememesi yahut sona erdirememesi ve edimlerini sözleşmede kararlaştırılan şekilde ifa etmesi asıldır<sup>347</sup>. Böylelikle taraflar arasındaki sözleşmenin hukuki güvenliği (istikrar) garanti altına alınır<sup>348</sup>. Nitekim, ahde vefa ve sözleşmeye güven (vertragstreue) hukukun genel ilkelerindendir<sup>349</sup>.

*Code is law* prensibinin savunucuların en büyük argümanlarından biri, akıllı sözleşmelerin teknik özellikleri sebebiyle devletin dışarıdan ve doğrudan müdahalesine kapalı olmasıdır<sup>350</sup>. *Code is law* prensibinin altında, kanuni hak ve yükümlülükleri içeren akıllı sözleşmelerin, kendi kendini icra etme, ifa etme ve çare bulma/çözüme ulaştırma (self-remedy) özellikleri ile sözleşmesel bir uyuşmazlık çıktığında mahkemelere ve avukatlara olan ihtiyacı ortadan kaldıracak hususundaki vizyon yatmaktadır. Sebebi olarak ise bu sözleşmelerin kullanılması ile teknik olarak ihlalin gerçekleşmeyeceği, ifa garantisi ile karşı taraf risklerinin sona ereceği ve uyuşmazlık çözüm yöntemlerine gerek

---

‘Sözleşmenin Değişen Koşullara Uyarlanması’ (Anadolu Üniversitesi Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi 2003) 8; Süleyman Yılmaz, ‘Dövize Endeksli Tüketici Kredilerinde Uyarlama Sorunu ve Yargıtay’ın Bakışı’ (2010) 59 Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 131, 133; Latif Tile, *Uyarlama Sebebi Olarak Aşırı İfa Güçlüğü* (Yetkin 2021) 14-15.

<sup>345</sup> Kemal Tahir Gürsoy, *Hususî Hukukda Clausula Rebus Sic Stantibus (Emprevizyon Nazariyesi)* (Güney Matbaacılık ve Gazetecilik 1950) 7.

<sup>346</sup> İbrahim Kaplan, *Hakimin Sözleşmeye Müdahalesi* (3. Bası, Yetkin 2013) 112; Fatih Güngör, ‘Türk Hukukunda Kredi Sözleşmelerinin Uyarlanması’ (Gazi Üniversitesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi 2006) 16; Sebahaddin Anacur, ‘Sözleşmenin Değişen Şartlara Uyarlanması’ (Marmara Üniversitesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi 2011) 11; Gürbüz (n 344) 8.

<sup>347</sup> Feyzioğlu (n 342) 9; Ayşe Arat, *Sözleşmenin Değişen Şartlara Uyarlanması* (Seçkin 2006) 51; Tercier, Pichonnaz and Develioğlu (n 344) 332; Kaczorowska (n 279) 198; Işıl Yörük, *Türk Hukukunda Sözleşmelerin Uyarlanması* (On İki Levha 2021) 10-11.

<sup>348</sup> Kenan Tunçomağ, ‘Alman Hukukunda Borcun İfasında Aşırı Güçlük (Muamelenin Temeli) İle İlgili Objektif Görüşler’ (1966) 32 İstanbul Üniversitesi Hukuk Fakültesi Mecmuası 884, 885; Ümmühan Kaya, ‘Sözleşmenin Uyarlanmasında Sonradan Değişen Şartlar Ve Öngörülemezlik İlkesi’ (2016) 22 Marmara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Hukuk Araştırmaları Dergisi 1569, 1570; Güngör (n 346) 16.

<sup>349</sup> O Gökhan Antalya, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler* (Cilt: V/1, 3) (2. Baskı, Seçkin 2019) 305.

<sup>350</sup> Ali Nizamettin Yıldırım, *Türk Borçlar Hukuku Bakımından Akıllı Sözleşmeler* (Seçkin 2023) 127.

kalmayacağı gösterilmektedir<sup>351</sup>. Gerçekten de bazı kişilerin, akıllı sözleşmenin kurulması ile ifa garanti edildiğinden mahkemelere başvurarak edimin ifasını istemenin gereksiz olacağını, mahkemelerin pratik önemini yitirdiğini düşündüğü belirtilmektedir<sup>352</sup>. Aynı zamanda, akıllı sözleşmelerin var olması için hukuka ihtiyacı olmadığı ve hatta tüm hukuk sistemine (teknolojik) bir alternatif olduğu şeklinde yorumlar da yapılmaktadır<sup>353</sup>. Nitekim, nasıl blockchain sistemi ile bankalar olmaksızın finansal transferler gerçekleşebiliyor ise, akıllı sözleşmeler ile de artık içerdiği yükümlülüklerin yerine getirilmesinin zorlanması için mahkemelere gerek duymayan sözleşmelerin meydana gelebileceği iddia edilmektedir<sup>354</sup>.

İlk olarak belirtmek gerekir ki akıllı sözleşmeler, sözleşme hukuku olmadan kanunen uygulanabilir olmazlar. Diğer bir söylemle, akıllı sözleşmelerin uygulanabilirliğini yasa temin eder. “Kendi kendini yürütme” halinin dahi sözleşmeler hukuku kurallarına uyması gerekmektedir ve “kendi kendine ifa/otomatik ifanın” geçerliliği mahkemelerce akıllı sözleşmelerin tanınmasına bağlıdır<sup>355</sup>. Nitekim sadece kendisine söyleneni yapan akıllı sözleşmelerin “otomatik ifa gücü”, kurulan akıllı sözleşmenin hukuka uygun ve geçerli olduğu anlamına gelmemektedir<sup>356</sup>.

Bununla beraber, ifayı garanti ediyor gibi gözüксе de sadece kodda söyleneni yapan akıllı sözleşmelerin birçok ihtilaf ortaya çıkarabileceği hususu göz ardı edilmemelidir. Akıllı sözleşmelerin otomatik icrasının ahde vefa ilkesini mutlaklaştırdığı yönündeki algı yanlış olup<sup>357</sup> dolayısıyla akıllı sözleşmelerin teknik özelliklerinin sözleşmeler hukukunun taraflara sağladığı yolları ortadan kaldırması mümkün değildir. Söz gelimi, kodda hata

---

<sup>351</sup> Poncibo and Dimatteo (n 51) 118,123; Mik, ‘Blockchains-A Technology for Decentralized Marketplaces’ (n 30) 161, 173; Cannarsa (n 176) 106; Werbach and Cornell (n 2) 332; Durovic and Janssen (n 20) 75; O’Shields (n 147) 178; Tjong Tjin Tai, ‘Challenges of Smart Contracts-Implementing Excuses’ (n 11) 83; Vatiéro (n 12) 3; Giesela Rühl, ‘Smart (Legal) Contracts, or: Which (Contract) Law for Smart Contracts?’ in Benedetta Cappiello and Gherardo Carullo (eds), *Blockchain, Law and Governance* (Springer (Forthcoming) 2020) 3.

<sup>352</sup> Durovic and Janssen (n 20) 71; Weber (n 333) 704.

<sup>353</sup> Savelyev (n 339) 21.

<sup>354</sup> O’Shields (n 147) 178.

<sup>355</sup> Dimatteo, Cannarsa and Poncibo (n 3) 4,11; Durovic and Janssen (n 20) 71; Perugini and Dal Checco (n 190) 25.

<sup>356</sup> Werbach and Cornell (n 2) 318; Poncibo and Dimatteo (n 51) 127; Rühl (n 351) 4; Mik, ‘Contracts in Code?’ (n 166) 481; EU Blockchain Observatory and Forum (n 138) 6.

<sup>357</sup> Kaczorowska (n 279) 208.

bulunması (bugs, coding error) <sup>358</sup> ve/veya taraf iradelerinin yanlış temsil edilmesi yahut oracle'lar tarafından sağlanan bilgide bir hata olması sebebiyle ifa beklenenden farklı olarak gerçekleşebilir ya da tam aksine ifa gerçekleşmeyebilir. Aynı şekilde, siber saldırı (virüs) gibi bir durum ile karşılaşılır ise müdahale edilebilmesi için bir uyumsuzluk çözüm mekanizmasına ihtiyaç duyulacağı rahatlıkla ifade edilebilir. Bununla beraber oracle'ların, tarafların öncesinde üzerinde anlaştıkları “yağmur yağması” gibi bilgileri sağlarken, kar yağması gibi diğer başka durumların meydana gelmesi halini dikkate alamaması veya yağmurun yağış miktarı gibi elde edilen bilgilere göre sözleşmenin uygulanış şeklinin değişip değişmeyeceği yönünde yorumlarda bulunamaması yasal müdahalelere olan ihtiyacı bir kez daha gözler önüne sermektedir. Bu konu başlığı altında irdelenmesi gereken husus, bir uyumsuzluk meydana geldiğinde akıllı sözleşmelerin bunu çözmeye muktedir yani “gerçekten” kendi kendine yeten bir sisteme sahip olup olmadığıdır. Nitekim, merkeziyetsiz olmanın diğer bir anlamı teknik bir problem ortaya çıktığında başvurulacak bir platform operatörünün bulunmamasıdır. Keza platform, bütün kullanıcılar tarafından işletilmektedir. Eğer akıllı sözleşmeler belirtildiği gibi “tamamen” kendi kendini yürütebiliyor ve kendi kendine yetiyorsa o zaman herhangi bir çözüm mekanizmasına ihtiyaç duyulmayacağı düşünülebilir. Fakat, akıllı sözleşmelerin kendi kendine yetmesi yani, tamamen açık ve ifaya dair tüm meseleleri içerir şekilde ayrıntılı-tam olarak düzenlenmesi imkansızdır<sup>359</sup>. Diğer bir ifadeyle, akıllı sözleşmelerin kendi kendine hareket eden doğası sözleşmelerdeki her türlü riski çözmeye ehil değildir <sup>360</sup>. Aynı zamanda, söz gelimi bir tüketici herhangi bir sözleşmeyi *off-chain* olarak yani blockchain sisteminin dışında kursaydı sahip olacağı haklardan, sırf akıllı sözleşmelerin

---

<sup>358</sup> Örneğin, 2016 yılında yapılan bir araştırma 1000 satır kodlamada 100 hata olduğunu ortaya çıkarmıştır. Dikkatli olmayan bir kodlayıcı tarafından akıllı sözleşme oluşturmaları halinde de bu durum meydana gelebilecektir. Bkz. Schmitz (n 55) 2.

<sup>359</sup> Poncibo and Dimatteo (n 51) 119-120, 124; Werbach and Cornell (n 2) 333; Woebeking (n 6) 112; Kaulartz and Kreis (n 49) 339; Gatteschi, Lamberti and Demartini (n 5) 44; Vatiero (n 12) 5; Perugini and Dal Checco (n 190) 25; Wang and Chen (n 2) 208; De Filippi and Wright (n 49) 74, 78-79; Trillmich, Goetz and Ewing (n 121) 188; Werbach (n 46) 529; Çağlayan Aksoy (n 32) 283; Borgogno (n 25) 291; Mik, ‘Blockchains-A Technology for Decentralized Marketplaces’ (n 30) 167; Tjong Tjin Tai, ‘Challenges of Smart Contracts- Implementing Excuses’ (n 11) 96; Schmitz (n 55) 7; Giancaspro (n 265) 833; Carvalho (n 278) 203; Mangal Chauhan, ‘Smart Contracts and Smart Dispute Resolution’ (2020) 7 International Journal of Online Dispute Resolution 149, 155; Sai Agnihotram and Antonios Kouroutakis, ‘Doctrinal Challenges for the Legality of Smart Contracts: Lex Cryptographia or a New, Smart Way to Contract’ (2019) 19 Journal of High Technology Law 300, 319.

<sup>360</sup> Werbach and Cornell (n 2) 318; Poncibo and Dimatteo (n 51) 127; Rühl (n 351) 4; Mik, ‘Contracts in Code?’ (n 166) 481; EU Blockchain Observatory and Forum (n 138) 6.

değişmezlik ve otomatik ifa özellikleri nedeniyle mahrum bırakılmayacaktır<sup>361</sup>. Hal böyle iken, akıllı sözleşmelerin otomatik ifa özelliği, kişilerin yargı yoluna başvurarak çözüm aramasını engellemeyecektir. Akıllı sözleşmelerin değiştirilemez oluşu teknolojinin özelliklerinden kaynaklanmakta olup, tarafların hukuki haklarının kullanılmasını etkilemeyecektir<sup>362</sup>. Böyle bir durumda tarafların sözleşmelerine belli bir hukuk sisteminin uygulanmasını istemedikleri yorumunda bulunulmamalı yani “*lex cryptographica*”<sup>363</sup> nın uygulanmasını tercih ettikleri düşünülmemeli; tarafların sözleşme hukuku doktrinlerinin uygulanacağına güvendikleri varsayılarak işlemler gerçekleştirilmelidir<sup>364</sup>.

Aksi bir durum, daha açık bir ifadeyle *code is law* prensibinin her koşulda dayatılması ve tarafların bir avukata yahut bir mahkemeye başvuru imkanı olmaksızın adeta akıllı sözleşmenin yasasına “hapsedilmesi”; iddia edilenin aksine demokratik bir kurumdan ziyade diktatörlüğe benzeyecektir<sup>365</sup>. Sonuç olarak, kod kanun değildir (*code is not law*) ve olmamalıdır<sup>366</sup>. “*Nasıl ki bir uçağın teknik ve mimarı tasarımı kanun değil ise; kod da hukuk ya da kanun değildir*”<sup>367</sup>. Çalışmamızda, savunucularının çoğunluğunu bilgisayar bilimcilerinin oluşturduğu, akıllı sözleşmelerin devlet müdahalesinden arı bir şekilde sadece kendi içerisinde bulunan kodlar ile yönetilmesi ve sadece kodda söylenenin geçerli olması gerektiği yönündeki mutlak *code is law* görüşü<sup>368</sup> benimsenmemiştir. Kanaatimizce bu görüşün benimsenmesi, kişilerin bu durumu kendi lehlerine kullanmasını, hukuka ve hakkaniyete aykırı birçok olay ile karşı karşıya kalınmasının da önünü açacaktır. Tüm bu nedenler ile değerlendirmeler yapılırken, “Kanun Kanundur (Law is the Law)”, “Kod ise Koddur (Code is the Code)” düşüncesi ile hareket edilmiştir.

<sup>361</sup> (İlke 13-d) Bkz. European Law Institute (n 63) 16.

<sup>362</sup> Durovic and Janssen (n 20) 76; Werbach and Cornell (n 2) 353.

<sup>363</sup> “*Kişiler, blockchain tabanlı ağların altında yatan protokol tarafından uygulanan kendi kural sistemlerini veya akıllı sözleşmelerini oluşturabilir. Bu sistem kanunsuz bir düzen yaratır ve özel düzenleyici çerçeveler olarak düşünülebilir.*” De Filippi and Wright (n 49) 5.

<sup>364</sup> Tjong Tjin Tai, ‘Challenges of Smart Contracts- Implementing Excuses’ (n 11) 84.

<sup>365</sup> Borgogno (n 25) 308; Pasa and Dimatteo (n 49) 357; Blockchain Türkiye, ‘Akıllı Sözleşme Raporu’ (n 89) 13; Woebeking (n 6) 109.

<sup>366</sup> Rühl (n 351) 4; Pasa and Dimatteo (n 49) 357.

<sup>367</sup> Yıldırım (n 350) 128.

<sup>368</sup> Yesha A Perseedoss, ‘A Perspective on Written and Smart Contracts and Its Application to Contract Law in the United Kingdom Law’ (Tilburg University 2019) 19,44.

O halde, akıllı sözleşmelerin kullanımı ile mahkemeler vasıtasıyla çözülen uyuşmazlıkların sayısının ve masrafların azalabileceği söylenebilir. Lakin bu durum, uyuşmazlıkların ortaya çıkmasını ve hukuk sisteminin kullanımını engellemeyecektir<sup>369</sup>. Bununla beraber, akıllı sözleşmelerden kaynaklı uyuşmazlıklarda, hukuki güvenceyi sağlamak adına hukukçulara yani avukat ve hakimlere daha çok ihtiyaç duyulabileceği de ifade edilebilir<sup>370</sup>. Nitekim, yasal güvencenin temin edilmesi yatırımcı güveni için önemlidir<sup>371</sup>. Netice olarak, akıllı sözleşmelerin davaları yok edeceğinin düşünülmesi hayalperest bir yaklaşımdır. “*Dava- doğa gibi- bir yolunu bulacaktır*”<sup>372</sup>.

Bu konuda görüşümüzü destekler nitelikteki diğer bir yaklaşım, akıllı sözleşmelerde hukuk sistemini, içtihat hukukunu ve altta yatan toplumsal kuralları dikkate alan *code as law* (hukuk olarak kod) olarak ifade edilmektedir. Bu görüşte, adil yargılanma hakkını düzenleyen Avrupa İnsan Hakları Sözleşmesi 6. Maddesine atıfta bulunarak, tarafların hak ve yükümlülüklerinin kod şeklinde ifade edildiği akıllı sözleşmeleri kullanma yani aralarındaki hukuki ilişkiyi kod kullanarak düzenleme tercihlerinin, yasaların bu sözleşmeler üzerinde geçerli olmadığı ve mahkemeye başvurmaya engel olacağı anlamına gelmeyeceği belirtilmektedir<sup>373</sup>.

### 3.4. Akıllı Sözleşmelerin Değişen Koşullara Uyarlanması

#### 3.4.1. Ahde vefa ilkesinin akıllı sözleşmelerde uygulanması

Bilindiği üzere, genel olarak sözleşmeler kurulurken tarafların üstlendikleri edimler ayrıntılı olarak düzenlenmekte ve edimler arasında bir denge oluşturulmaktadır. Edimlerin sözleşme kurulduğu esnada değil sonrasında ifa edilmesi üzerine anlaşılması durumlarında ise sözleşmenin yapıldığı andan, sözleşmenin ifa edileceği zamana kadar geçen sürede birçok kriz ile karşılaşılması, ekonomik ve hukuki durumlarda değişiklikler

<sup>369</sup> Poncibo and Dimatteo (n 51) 140; De Filippi and Wright (n 49) 78; Blockchain Türkiye, ‘Akıllı Sözleşme Raporu’ (n 89) 13.

<sup>370</sup> Clement (n 213) 286.

<sup>371</sup> Vos (n 278) 57.

<sup>372</sup> Werbach and Cornell (n 2) 353.

<sup>373</sup> Ruben Schulpen, ‘Smart Contracts in the Netherlands A Legal Research Regarding the Use of Smart Contracts within Dutch Contract Law and Legal Framework’ (Tilburg University 2018) 30.

meydana gelmesi muhtemel olmaktadır<sup>374</sup>. Peki, öncesinde değiştirilebilirlik adına herhangi bir çözüm mekanizması kararlaştırılmayan akıllı sözleşmelerde, meydana gelen öngörülemez değişiklikler sonrası bir uyarılma davasının açılması durumunda ahde vefa ilkesi nasıl ve neye göre yorumlanacaktır? Durum değişikliklerinin akıllı sözleşmelerin kurulmasından sonra gerçekleştiği bir senaryoda, sözleşmeye aynen devam mı olunacak yoksa ortaya çıkan olaylar akıllı sözleşmelerin ifasında dikkate mı alınacaktır?

Ahde vefa ilkesi, hukukun gelişimi ile beraber tanım ve kapsam bakımından değişmiş ve artık sözleşme adaleti, irade serbestisi, sözleşmesel dayanışma gibi ilkeler ile beraber değerlendirilmektedir<sup>375</sup>. Başka bir ifadeyle, her ilke gibi ahde vefa ilkesinin de felsefi, ahlaki, ekonomik ve hukuki temellerinde değişiklik meydana gelmesi ilkenin yeniden değerlendirilmesi sonucunu doğurmuş, ahde vefa ilkesinin zaman içerisinde hakkaniyet ve sözleşmesel adaletten kaynaklı nedenler yeniden yorumlanması ihtiyacı doğmuştur<sup>376</sup>. Kökleri Roma hukukuna dayanan (pacta sunt servanda)<sup>377</sup> ve verilen söze sadık kalınması şeklindeki toplumsal ahlak kuralının hukuka yansımaları olan ahde vefa ilkesinin gelişimi, Hristiyan inancının söze bağlılığa verdiği önem<sup>378</sup> ile olmuştur<sup>379</sup>. Hukuk ve dinsel öğeler birbirinden ayrılmaya başladığı zamana gelindiğinde ise ilkenin temeli, irade serbestisi ile açıklanmaya çalışılmıştır<sup>380</sup>. İrade serbestinin faydalarından istifade edilirken, sakıncalarına da katlanılması gerektiği ve sonrasında şartlar değişse bile edimlerin aynen ifa edilmesi gerektiği ifade edilmiştir<sup>381</sup>. İrade serbestisi ilkesine göre, tarafların özgür iradeleri ile kurdukları her sözleşme adil olsa da ahde vefa ilkesi, iktisadi ilişkilerin

---

<sup>374</sup> Kaplan (n 346) 111.

<sup>375</sup> Başak Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (4. Bası, On İki Levha Yayıncılık 2020)10 .

<sup>376</sup> Tile (n 344) 16,18; Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 11,15; Eleanor Cashin-Ritane and Çev. Başak Baysal, 'Emprevizyon, Hardship Ve İşlem Temelinin Çökmesi: Pacta Sunt Servanda Ve Alman-Fransız Hukuki İlişkilerinde Sözleşmelerin Uyarlanmasına Giden Yollar' (2005) 63 İstanbul Üniversitesi Hukuk Fakültesi Mecmuası 321,328.

<sup>377</sup> "Bu tabir - köle gibi bağlı olmak- kelimelerinden oluşmaktadır." Bkz. Zübeyr Yıldırım, 'Sözleşmenin Yargısal Yoldan Uyarlanması' (Ankara Üniversitesi, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi 2004) 12.

<sup>378</sup> "Verilen söz sonucu, ilk olarak Tanrıya karşı bir yükümlülük altına girilmesi" Bkz. Cashin-Ritane and Çev. Baysal (n 376) 327.

<sup>379</sup> Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 11; Tercier, Pichonnaz and Develioğlu (n 344) 332; Anacur (n 346) 10–11; Zübeyr Yıldırım (n 377) 12; Gümüş (n 344) 1.

<sup>380</sup> Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 11.

<sup>381</sup> Kaplan (n 346) 112.

geldiği nokta ve hukukun ekonomiye bakışı ile gelişerek değişmiş ve artık gücünü tarafların iradesinden değil nesnel hukuktan almaya başlamıştır<sup>382</sup>.

Temellerini 17. ve 18 yüzyılda atarak toplumsal etkisini Fransız ihtilalinde gösteren irade serbestisi ilkesi<sup>383</sup>, hukuki işlemler yoluyla taraflara kural koyabilme yetkisi sağlamakta olup, borçlar hukukuna “sözleşme özgürlüğü” olarak yansımıştır<sup>384</sup>. Kişilerin diledikleri sözleşmeyi özgürce yapabilmesini ifade eden sözleşme özgürlüğü, TBK m.26’da düzenlenmiş ve Anayasa<sup>385</sup> m.48 ile güvence altına alınmıştır<sup>386</sup>. TBK m.26’ya göre taraflar, bir sözleşmenin içeriğini kanunda öngörülen sınırlar çerçevesinde özgürce belirleyebilecek olup<sup>387</sup>; sözleşme özgürlüğünün kapsamı “sözleşme yapma veya yapmama, karşı tarafı seçme, sözleşmenin muhtevasını, konusunu ve şeklini belirleme, sözleşmeyi değiştirme yahut sözleşmeyi sona erdirmeye” şekillerinde karşımıza çıkacaktır<sup>388</sup>. Artık sözleşme özgürlüğü ilkesi de mutlak bir formda karşımıza çıkmamakta, sözleşmenin kurulduğu esnada var olan edimler arası dengenin sözleşmenin sona ermesine kadar korunmasını ve taraf iradelerinin istenen anlamdan oldukça farklı şekilde ifa edilmemesini ifade eden sözleşmesel adalet anlayışıyla bir bütün olarak değerlendirilmektedir<sup>389</sup>. Sözleşme adaleti kavramının gelişmesiyle, adaletin sağlanabilmesi adına sözleşmeye gerekli müdahalelerde bulunma anlayışı gelişmiş ve bu “sözleşmesel dayanışma (solidarisme contractuelle)” kavramı ile ifade edilmiştir<sup>390</sup>. Sözleşmesel dayanışma uyarınca sözleşme tarafları birbirinin rakibi olmadığından kimse kendi çıkarlarının üstün tutmaya çalışmayacak ve sözleşmede izlenen amacın

<sup>382</sup> Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 11,15; Cashin-Ritaine and Çev. Baysal (n 376) 328.

<sup>383</sup> “*Felsefi bir görüş olan irade özgürlüğü, kişilerin her alanda özgürleştirilmesini ilke edinmiş ekonomik ve politik bir doktrindir*” Bkz. Kübra Ercoşkun Şenol, ‘Sözleşmenin İçeriğini Belirleme Özgürlüğü Ve Bunun Genel Sınırı: TBK m. 27’ (2016) 74 İstanbul Hukuk Mecmuası 709, 710.

<sup>384</sup> Hasan Erman, ‘Borçlar Hukukunda Akit Serbestisi ve Genel Olarak Sınırlamaları’ (1973) 38 İstanbul Üniversitesi Hukuk Fakültesi Mecmuası 601, 602; Arat (n 347) 43; Ercoşkun Şenol (n 383) 711; Güngör (n 346) 5; Gürbüz (n 344) 6; Tile (n 344) 5.

<sup>385</sup> 2709 Sayılı, 18.10.1982 Tarihli Türkiye Cumhuriyeti Anayasası, RG. 17863 (Mükerrer), 09.11.1982.

<sup>386</sup> Selâhattin Sulhi Tekinay and others, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler* (7. Baskı, Filiz Kitabevi 1993) 362.

<sup>387</sup> Hemen bir sonraki 27. Madde de ise sözleşme özgürlüğüne getirilen önemli sınırlamalar belirtilmiştir. Maddeye göre, kanunun emredici hükümlerine, ahlaka, kamu düzenine, kişilik haklarına aykırı veya konusu imkânsız olan sözleşmeler kesin olarak hükümsüz olacaktır.

<sup>388</sup> Ayrıntılı bilgi için Bkz. Erman (n 384) 602 vd.; Kaplan (n 346) 17-18; Arat (n 347) 42 vd.; Ercoşkun Şenol (n 383) 712; İrfan Şahin, ‘Sözleşme Özgürlüğü ve Sözleşme Özgürlüğünün Sınırları’ (Bahçeşehir Üniversitesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi 2008) 11 vd.; Güngör (n 346) 6 vd.

<sup>389</sup> Tunçomağ (n 348) 885; Kaplan (n 346) 112; Ercoşkun Şenol (n 383) 712; Şahin (n 388) 20; Güngör (n 346) 16; Cashin-Ritaine and Çev. Baysal (n 376) 328; Tile (n 344) 20.

<sup>390</sup> Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 11,15; Acar (n 341) 16.

gerçekleşmesi için birlikte hareket edilecektir. Sözleşme kurulduktan sonra meydana gelen olaylar, taraflar arasında başta kurulan hak ve borç dengesinin bozulmasına neden olursa, sözleşmesel dayanışma ilkesi taraflardan birinin bu durumdan fayda sağlanmasına müsaade etmeyecektir<sup>391</sup>.

Sözleşme hukukunda asıl kural, sözleşmeye bağlı kalınmasıdır. Taraflardan sözleşme kurulurken iyi düşünmesi, özenli ve dikkatli davranması ile meydana gelebilecek değişikliklere karşı hazırlıklı olunması beklenilecektir. Fakat, Birinci Dünya Savaşı ve devamında, bilhassa Almanya gibi birçok Avrupa ülkesinde ekonomik şartlarda büyük değişiklik ve güçlüklerin meydana gelmesi sözleşme ilişkilerini de etkilemiştir. Özellikle ekonomik şartlarda meydana gelen söz konusu değişiklikler edimler arası dengenin bozulmasına neden olmuştur. Bu sebeple, hukuk sistemlerinin ifa güçlüğüne düşen borçlu tarafa iyi niyet kurallarına göre yardım etme fikri doğmuştur<sup>392</sup>. Böylelikle, ahde vefa ilkesinin her durumda kabul edilmesi adil olmayan ve hakkaniyete aykırı birtakım sonuçların meydana gelmesine neden olacağından “uyarlama” kurumu ortaya çıkmıştır. Ahde vefa ilkesinin bir sonucu olan değişmezliğin, değişen koşullar karşısında ancak belli kriterlerin gerçekleşmesi koşulu ile yumuşatılması, sözleşme tarafları ve sözleşmenin etki ettiği çevre bakımından önemli olacaktır<sup>393</sup>.

Sözleşmelerin uyarlanması, sözleşme kurulduktan sonra değişen ve sözleşmeyi etkileyen koşullar dikkate alınarak, tarafların sözleşmede kararlaştırdıkları edimleri arasında bozulan dengenin tekrar sağlanması hedeflenir. Böylelikle, taraflar arasında yeniden risk paylaşımı yapılarak, sözleşme içeriği/sözleşme şartları değiştirilebilecektir<sup>394</sup>. Ahde vefa ilkesi, sözleşmesel adaletin sağlanması için var olduğundan, sözleşmesel adalet ilkesi ile aralarında bir çatışma meydana gelirse

---

<sup>391</sup> Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 14-19,32

<sup>392</sup> Erzan Erzurumluoğlu, *Türk-İsviçre Borçlar Hukuku Sistemine Göre Borçluya Yüklenemeyen Nedenlerden Dolayı Edimin Yerine Getirilememesi* (Ankara İktisadi ve Ticari İlimler Akademisi Yayınları No.38 1970) 51-53.

<sup>393</sup> Yasemin Işıktaç, *Hukukun Kaynağı Olarak Sözleşme* (2.Tıpkı), Filiz Kitabevi 2014) 351.

<sup>394</sup> M Kemal Oğuzman and M Turgut Öz, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler Cilt I* (20. Bası, Vedat Kitapçılık 2022) 204 vd.; Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 9-10; Umut Yeniocak, *Kira Bedelinin Belirlenmesi Kira Tespit ve Kira Uyarlama Davaları* (Seçkin 2022) 153; Akıncı (n 344) 28; Gürsoy (n 345) 7; Arat (n 347) 51-52; Cashin-Ritane and Çev. Baysal (n 376) 327; Yörük (n 347) 5, 11; Gümüş (n 344) 1; Mehmet Ayan, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler* (12. Baskı, Adalet Yayınevi 2020) 274; Güngör (n 346) 17; Mehmet Tezcan, ‘Clausula Rebus Sic Stantibus İlkesi ve Sözleşmenin Değişen Koşullara Uyarlanması’ (Ankara Üniversitesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi 2004) 9; Zübeyr Yıldırım (n 377) 13.

“uyarlama kurumu” devreye girecek ve bu çatışmayı ortadan kaldırmaya çalışacaktır<sup>395</sup>. Uyarlama kurumu bu haliyle, ahde vefa ilkesinin bir istisnası değil, sözleşme adaletini sağlamasına hizmet etmesi ve adaletin sağlanarak sözleşmenin devam etmesi amaçları paralelinde ahde vefa ilkesinin tamamlayıcısı olarak yorumlanmaktadır<sup>396</sup>. Diğer bir söylemle, TBK m.138’in gerekçesi<sup>397</sup> sözleşmenin uyarlanması kurumunun ahde vefa ilkesinin bir istisnası olduğunu belirtse de yani bu iki ilke birbiri ile çatışıyor şeklinde gözükse de sözleşme adaletini yerine getiren ve birbirlerini tamamlayan ilkeler olarak yorumlanmalıdır<sup>398</sup>.

Akıllı sözleşmeler tarafların sözleşme özgürlüğü çerçevesinde<sup>399</sup>, baştan değiştirilemez olarak kurduğu, sözleşme maddelerinin kodlar ile ifade edildiği dijital sözleşmelerdir. Peki bir akıllı sözleşmenin kurulmasının ardından yaşanan durum değişikliği sonrası, tarafların baştan teknik olarak değiştirilmeyeceğini bildiği ve bu haliyle adil olduğu düşünerek kabul ettiği akıllı sözleşmenin, adaletsiz hale geleceğinden bahsedilebilecek midir? Akıllı sözleşmelerde ahde vefa yorumlanırken odaklanılması gereken soru bu olmalıdır.

Nitekim bahsedildiği üzere, temeli toplumsal ahlak kuralları ile atılan ahde vefa ilkesi bugün gücünü nesnel hukuktan almaktadır. Hal böyle iken, akıllı sözleşmelerde ahde vefa yorumu, taraflara teknik olarak dayatılmaya çalışılan *code is law* prensibine kutsaliyet atfedilerek değil, nesnel hukuk kapsamında yapılacaktır. Fakat bu yorumlamalar

<sup>395</sup> Kaplan (n 346) 112; Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 14-19,32; “Sözleşme yapıldığında karşılıklı edimler arasında mevcut olan denge sonradan şartların olağanüstü değişmesiyle büyük ölçüde tarafların biri aleyhine katlanılamayacak derecede bozulabilir. İşte bu durumda sözleşmeye bağlılık ve sözleşme adaleti ilkeleri arasında bir çelişki hasıl olur ve artık bu ilkeye sıkı sıkıya bağlı kalmak adalet, hakkaniyet ve objektif hüsnüniyet (MK. m. 4, 2) kaidelerine aykırı bir durum yaratır hale gelir. Hukukta bu zıtlık (Clausula Rebüs Sic Stantibus-Beklenmeyen hal şartı-sözleşmenin değişen şartlara uydurulması) ilkesi ile giderilmeye çalışılmaktadır.” Y.11.HD. 2018/5089 E. 2020/3243 K. 26.06.2020 T., Lexpera, E.T: 18.01.2022.

<sup>396</sup> Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 14-19,32; Anacur (n 346) 12-13; Feyzioğlu (n 342) 27.

<sup>397</sup> “Bu yeni düzenleme, öğreti ve uygulamada sözleşmeye bağlılık (ahde vefa) ilkesinin istisnalarından biri olarak kabul edilen, “işlem temelinin çökmesine” ilişkindir”; Y.3.HD. 2021/3302 E., 2021/5923 K., 02.06.2021 T., Lexpera, E.T: 05.02.2023; Aynı yönde Bkz. Cevdet İlhan Günay, *Türk Borçlar Kanunu Şerhi* (2. Baskı, Yetkin 2015) 499; Tile (n 344) 19; Gümüüş (n 344) 2.

<sup>398</sup> Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 9-10; “Burada ahde vefa (sözleşmeye sadakat) ilkesinin bir istisnası değil, bilakis bu ilkenin gerçekleştirilmesi ve somut hayata intibak ettirilmesi söz konusudur.” Lale Sirmen, ‘Modern Hukukta Sözleşme Kavramı ve Türk Hukuku’, Prof. Dr. H. C. Oğuzoğlu’na Armağan (Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Yayınları No.303 1972) 470; Anacur (n 346) 13; Antalya (n 349) 306.

<sup>399</sup> Savelyev (n 339) 12.

yapılırken, hukuk güvenliğinin en önemli dayanaklarından biri olan ahde vefa ilkesi rafa kaldırılmayacaktır. Diğer bir söylemle, ahde vefa ilkesinin yenilen değerlendirilmesi hususu, bu ilkenin ortadan kalktığı anlamına gelmemektedir<sup>400</sup>. Ahde vefa ilkesinin yeniden yorumlanması ile görülüyor ki, akıllı sözleşmelerden kaynaklı uyarlama davalarında gözetilmesi gereken asıl amaç, sözleşmesel adaletin sağlanması olacaktır. Şu anda birçok alanda kullanımına başlanan akıllı sözleşmeler sadece hukuk ve teknolojiyi birleştirmeyecek, aynı zamanda ekonomiye de yön verecektir. Sonuç olarak, liberal ekonomide önemli bir yere sahip olacak akıllı sözleşmelerde uyarlama değerlendirilirken getirdiği ekonomik fayda ve yaşanan gelişmeler dikkate alınacak, içerisinde bulunan hukuki ve ekonomik durum değerlendirilerek, en nihayetinde ahde vefanın işleyiş nedeni olan sözleşmesel adaletin sağlanmasına odaklanılacaktır.

Çalışmamızda, öncesinde değişikliğe olanak sağlayan herhangi bir kodlama yapılmadığı durumlarda, akıllı sözleşmeler bağlamında ortaya çıkacak uyarlama sorusu mercek altına alınacak ve sözleşme kurulduktan sonraki süreçlerde farklı sorunlar ile karşılaşması halinde bunlara cevaplar getiren sözleşme hukuku kurallarına göre incelemelerde bulunulacaktır<sup>401</sup>.

Yabancılık unsuru taşıyan akıllı sözleşmelere uygulanacak hukuk, mahkemelerin yargı yetkisi ve blockchain teknolojisinin merkeziyetsiz yapısı ile düğümlerin (node) dünyanın dört bir yanında olabilmesi gibi teknik özellikleri sebebiyle Milletlerarası Özel Hukuk kapsamında yapılacak değerlendirmeler ayrı bir çalışmayı hak etmekte olup, çalışmamızın kapsamı dahilinde değildir. Çalışmamızda, Türk hukukunun uygulanacağı uyuşmazlıklar için bütün sözleşme tiplerine uygulanabilir olan<sup>402</sup> TBK m.138 açısından değerlendirmelerde bulunulacaktır.

---

<sup>400</sup> Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 19.

<sup>401</sup> Law Commission, 'Smart Legal Contracts: Advice to Government' (n 23) 102.

<sup>402</sup> Gümüş (n 344) 40.

### 3.4.2 TBK m.138 uyarınca uyarılama yapılabilmesinin şartları ve bu şartların akıllı sözleşmelere uygulanması

#### 3.4.2.1. Genel olarak

Bir sözleşme kurulduğunda, tarafların karşılıklı olarak yükümlülüklerini yerine getirmeleri ve ifa ile sözleşmeyi sona erdirmeleri beklenir. Sözleşme hukuku kuralları gereği de borçlunun sözleşmede kararlaştırılan yükümlülükleri yerine getirmesi beklenir ve aksi bir durumun gerçekleşmesi halinde borçlu bundan sorumlu tutulur. Fakat, geçerli olarak kurulmuş bir borç ilişkisi her zaman ifa ile son bulmayabilir: Borçlu, edimini ifa sürecinde ifayı engeller nitelikte birtakım krizler yani ifa engelleri ile karşılaşabilir ve edimin ifasını beklenen haliyle tam ve zamanında yerine getiremeyebilir. Sözleşme kurulduktan sonra öngörülme- yen bir biçimde değişen koşullar sonrası, borçludan ediminin ifası aynen beklemek dürüstlük kuralına aykırı hale gelebilir veya ifa artık alacaklı için anlamsız olabilir. Bu sebeple hukuk sistemleri, borçlunun sorumlu tutulmaksızın ifanın yerine getirilemeyeceği hallerin varlığını da kabul etmiştir. Yani alacaklı, her durumda borcun ifasını isteme hakkına sahip değildir<sup>403</sup>. İfa engelleri alacaklı ve borçlu temerrüdü, imkansızlık halleri, ayıp, eksik ve aliud ifa benzeri kötü ifa olguları ve işlem temelinin çökmesi gibi başlıklar altında toplanabilir. İfa engellerine tazminat, dönme, fesih, uyarılama, yenisi ile değiştirme, onarım, bedelde indirim gibi bağlanan sonuçlar ise yukarıda detaylı olarak incelediğimiz ahde vefa ilkesinin bir yansıması olarak karşımıza çıkmaktadır<sup>404</sup>.

Sözleşmeler kurulurken var olan durumların sözleşmeye etkisi irade bozukluklarını; sözleşme kurulduktan sonra meydana gelen hallerin sözleşmeye etkisi ise sebepsiz zenginleşme, imkansızlık ve uyarılama kurumlarını gündeme getirir. İmkansızlık ve uyarılama arasındaki fark kavramsal iken; irade bozuklukları ve uyarılama arasındaki fark zamansaldır<sup>405</sup>. Sözleşmeler hazırlanırken meydana gelecek her olay önceden tahmin edilemeyeceğinden çoğu zaman eksik kalır. Sözleşme kurulduktan sonra öngörülme- yen

<sup>403</sup> Rona Serozan, Başak Baysal and Kerem Cem Sanlı, *Borçlar Hukuku Genel Bölüm-İfa, İfa Engelleri, Haksız Zenginleşme* (8. Baskı, On İki Levha 2022) 177; Tjong Tjin Tai, 'Challenges of Smart Contracts-Implementing Excuses' (n 11) 85; Stazi (n 194) 133.

<sup>404</sup> Serozan, Baysal and Sanlı (n 403) 180–182; İfa engellerine bağlanan sonuçların ayrı ayrı ve tekraren düzenlenmesine getirilen eleştiri için Bkz. Serozan, Baysal and Sanlı (n 403) 188 vd.

<sup>405</sup> Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 189.

bir olay ortaya çıktığında ise uyarlama kurumuna başvuruda bulunulacaktır<sup>406</sup>. Sözleşmenin uyarlanması istendiği durumlarda, meydana gelen durum değişikliklerinin önceden öngörülmesi ve sözleşmeye dahil edilmesi beklenemez<sup>407</sup>. Bu sebeple uyarlama halinde, borçlunun sorumluluğuna neden olan bir ihlalden değil, riskin paylaşılması yahut taşınmasından söz edilir<sup>408</sup>.

*“Herhangi bir hukuki tartışmada tutarlı bir yaklaşımın geliştirilebilmesi ancak hukuk kuralının anlaşılmasında, yerindeliğinin değerlendirilmesinde ve yorumlanmasında bir yöntem belirlendiğinde mümkün olur”*<sup>409</sup>. Çalışmamız kapsamında akıllı sözleşmelere uygulanacak TBK m.138 incelenirken, uyarlamanın amacı olarak “sözleşme adaletinin sağlanmasına” odaklanılmış ve yöntem olarak adalet kuramı kullanılmıştır. Nitekim, hukukun gayesi adaleti tesis etmektir ve madde metninde geçen “dürüstlük kuralı” ifadesi bizi sözleşmesel adalete götürmektedir<sup>410</sup>. Sözleşme yaptırımlarında “ekonomik etkinlik” prensibini dikkate alan ve sosyal refahın artırılmasını hedef edinen hukuk ve ekonomi öğretisi ise inceleme konusu yapılmamıştır<sup>411</sup>.

Ülkemizde uyarlama kurumu, ilk kez TBK m.138 ile genel hüküm olarak düzenleme altına alınmıştır<sup>412</sup>:

<sup>406</sup> Werbach and Cornell (n 2) 369.

<sup>407</sup> Tjong Tjin Tai, ‘Challenges of Smart Contracts- Implementing Excuses’ (n 11) 87; Stazi (n 194) 134.

<sup>408</sup> Serozan, Baysal and Sanlı (n 403) 361.

<sup>409</sup> Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 19.

<sup>410</sup> Ayrıntılı bilgi ile TBK m.138 kapsamında hukuk ve ekonomi öğretisine getirilen eleştiri için Bkz. Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 19 vd.

<sup>411</sup> Ayrıntılı bilgi için bkz. Kerem Cem Sanlı, *Hukuk ve Ekonomi Perspektifinden Sözleşme Hukuku ve Sözleşme Yaptırımlarının Ekonomik Analizi* (On İki Levha 2017) 11 vd.; 445 vd.

<sup>412</sup> Sözleşmede değişiklik yapılması yahut sona erme hali düzenleme öncesinde TMK m.2’ye dayandırılmaktaydı. Bkz. Oğuzman and Öz (n 394) 208; Nomer (n 344) 394; Tercier, Pichonnaz and Develioğlu (n 344) 346–347; Gülerci and Kılınç (n 341) 87; Erzurumluoğlu (n 392) 71; Safa Reisoğlu, *Türk Borçlar Hukuku Genel Hükümler* (25. Bası, Beta 2014) 415; Yeşim M Atamer, ‘İfa Engelleri Hukukunu Yeniden Sistemize Etmeyi Düşünmek: Borca Aykırılık Türleri Yerine Yaptırımları Esas Alan Bir Sistematiği’, Prof. Dr. Rona Serozan’a Armağan I (On İki Levha Yayıncılık 2010) 324; “İşte edimler arasındaki dengeyi aşırı derece bozan olağanüstü haller harp, ülkeyi sarsan ekonomik krizler, enflasyon grafiğindeki olağanüstü yükselmeler, şok devalüasyon, para değerinin önemli ölçüde düşmesi gibi hallerde sözleşmeye bağlılık ile sözleşme adaleti ilkeleri arasında bir çelişki hasıl olur ve artık sözleşmeye sıkı sıkı bağlı kalma adalet, hakkaniyet ve objektif hüsnüniyet (MK. 'nun md.2/2) kaidelerine aykırı bir durum yaratır hale gelir. Bu adaletsiz sonuçları bertaraf etmek için, bugün İsviçre-Türk Hukuku'nda çoğunlukla dayandırılan esas, dürüstlük kuralı uyarınca çözüm bulunmasıdır. Karşılıklı edimleri içeren sözleşmelerde edimler arasındaki dengenin, olağanüstü değişimler yüzünden alt üst olması, borcun ifasını güçleştirmesi ve belki de imkansız hale gelmesi durumunda "işlem temelinin çökmesi" gündeme gelir. Bu gibi hallerde emprevizyon veya Clausula rebus sic stantibus kuramı çerçevesinde kurulmuş olan bir sözleşmede

*Sözleşmenin yapıldığı sırada taraflarca öngörülme ve öngörülmesi de beklenmeyen olağanüstü bir durum, borçludan kaynaklanmayan bir sebeple ortaya çıkar ve sözleşmenin yapıldığı sırada mevcut olguları, kendisinden ifanın istenmesini dürüstlük kurallarına aykırı düşecek derecede borçlu aleyhine değiştirir ve borçlu da borcunu henüz ifa etmemiş veya ifanın aşırı ölçüde güçleşmesinden doğan haklarını saklı tutarak ifa etmiş olursa borçlu, hâkimden sözleşmenin “yeni koşullara uyarlanmasını” isteme, bu mümkün olmadığı takdirde “sözleşmeden dönme” hakkına sahiptir. Sürekli edimli sözleşmelerde borçlu, kural’ olarak dönme hakkının yerine fesih hakkını kullanır (f.1) Bu madde hükmü yabancı para borçlarında da uygulanır (f.2).*

413

Karşılaştırmalı ve ulusalüstü hukukta da klasik sözleşmelerin uyarlanmasına ilişkin hükümler olmakla, son senelerde kurumun yasal bir düzleme oturtulması adına eğilimler artmıştır. Örneğin DCFR (III-1:110), PECL (6:111), CISG (79), PICC (6.2.2), CESL (89), Fransa (MK 1195), Almanya (§ 313 BGB), İtalya (MK 1467/1468), Portekiz (MK 437), Brezilya (MK 478-479), Yunanistan (MK 388), Bolivya (MK 581), Azerbaycan (MK 422), Ermenistan (MK 467) uyarlamayı tanımıştır ve yeniden müzakere, sözleşmenin sona ermesi veya sözleşmenin değiştirilmesi/uyarlanması gibi sonuçları düzenlemiştir. İngiltere ve İspanya gibi bazı ülkelerde ise içtihatlar yolu ile uyarlamaya

---

*değişikliklerin yapılması için hakimın sözleşmeye müdahalesi istenebilecektir. Hakim bu gibi hallerde ya sözleşmeyi ortadan kaldıracak ya da sözleşme koşullarının olağanüstü olgulara uyarlanmasına ve böylece sözleşmede bozulmuş olan dengeyi yeniden sağlayacaktır. Öğreti ve uygulamada tarafların yaptığı akidde, önceden açık veya kapalı olarak koşulların olağanüstü ölçüde değişmesi işlem temelinin kısmen veya tamamen çökmesi halinde, adalet, doğruluk ve dürüstlük kurallarına dayanarak "Akdi Uyarlama" benimsenmiştir." Y.HGK. 1997/11-460 E. 1997/651 K. 17.09.1997 T., Sinerji, E.T:30.01.2022.*

<sup>413</sup> Madde Gerekçesi: “818 sayılı Borçlar Kanunu’nda yer verilmeyen, “III. Aşırı İfa Güçlüğü” kenar başlıklı yeni bir maddedir. Tasarının tek fıkradan oluşan 137nci maddesinde, aşırı ifa güçlüğü düzenlenmektedir. Bu yeni düzenleme, öğreti ve uygulamada sözleşmeye bağlılık (ahde vefa) ilkesinin istisnalarından biri olarak kabul edilen, “işlem temelinin çökmesi”ne ilişkindir. İmkânsızlık kavramından farklı olan aşırı ifa güçlüğüne dayanan uyarlama isteminin temeli, Türk Medenî Kanunu’nun 2nci maddesinde öngörülen dürüstlük kurallarıdır. Ancak, sözleşmenin değişen koşullara uyarlanması ya da dönme hakkının kullanılması, Tasarının 137nci maddesinde belirtilen şu dört koşulun birlikte gerçekleşmesine bağlıdır: 1. Sözleşmenin yapıldığı sırada, taraflarca öngörülme ve öngörülmesi de beklenmeyen olağanüstü bir durum ortaya çıkmış olmalıdır. 2. Bu durum borçludan kaynaklanmamış olmalıdır. 3. Bu durum, sözleşmenin yapıldığı sırada mevcut olguları, kendisinden ifanın istenmesini dürüstlük kurallarına aykırı düşecek derecede borçlu aleyhine değiştirmiş olmalıdır. 4. Borçlu, borcunu henüz ifa etmemiş veya ifanın aşırı ölçüde güçleşmesinden doğan haklarını saklı tutarak ifa etmiş olmalıdır. Maddeye göre, uyarlamanın bütün koşulları gerçekleşmişse borçlu, hâkimden sözleşmenin yeni koşullara uyarlanmasını isteyebilir. Bunun mümkün olmaması hâlinde borçlu, sözleşmeden dönebilir; sürekli edimli sözleşmelerde ise kural olarak, fesih hakkını kullanır.”

imkan tanınmaktadır. Değişen yahut beklenmedik koşullar doktrinine sahip diğer bir ülke ise Amerika'dır<sup>414</sup>.

Meydana gelen durum değişiklikleri sonrası sözleşmesel adaletin sağlanması amacıyla uyarlama kurumuna başvuru olanağı bulunmakla, asıl kural sözleşme ve hükümlerine bağlı kalmak olduğundan, sözleşmeye müdahale edilebilmesi için sağlam bir hukuki temele ihtiyaç duyulduğu aşikârdır. Hukuki temel arayışında geliştirilen teoriler, sözleşme kurulduktan sonra meydana gelen durum değişikliklerinin yarattığı adaletsizliğin ne şekilde düzeltileceği noktasına odaklansa da ülkeler bazında teoriler kapsamında bir yeknesaklaşma olmadığına, hatta tam tersine koşullar, sonuçlar ve uygulanma alanları bakımından farklılaştığına şahit oluruz<sup>415</sup>. Uyarlamaya imkan tanıyan teorilerin başında gelen ve kökenini oluşturan teori *clausula rebus sic stantibus*'tur<sup>416</sup>. Ardından teori, Kıta Avrupası hukuk sistemlerinde emprevizyon ve işlem temelinin çökmesi gibi teorilerle; *common law* sisteminde ise *frustration* teorisi olarak geliştirilmiştir<sup>417</sup>.

Uyarlama kurumu hukukumuzda TBK m.138 kapsamında düzenlenmişse de bu hüküm tek başına yeterli değildir. Başka bir söylemle, hükmün uygulanabilirliği ve kapsamı için

<sup>414</sup> Tjong Tjin Tai, 'Challenges of Smart Contracts- Implementing Excuses' (n 11) 85–90; Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 3-4, 100 vd.; Arat (n 347) 85; Cashin-Ritain ve Çev. Baysal (n 376) 323; Yeşim M Atamer, *Milletlerarası Satım Hukuku- Milletlerarası Mal Satımına İlişkin Sözleşmeler Hakkında Birleşmiş Milletler Antlaşması (CISG)* (2. Baskı, On İki Levha 2012) 273-274; Gizem Özkan Şahin, 'Milletlerarası Mal Satımına İlişkin Sözleşmeler Hakkında Birleşmiş Milletler Antlaşması (CISG) Madde 79/I Hükmü Uyarınca Sorumluluktan Kurtulma' (2020) 69 Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 665, 694–698; Arzu Oğuz, 'Hukuk Tarihi ve Karşılaştırmalı Hukuk Açısından Uluslararası Ticaret Hukuku ( Lex Mercatoria ) -Unidroit İlkeleri ' Nin Lex Mercatoria Niteliği' (2001) 50 Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 11, 32 vd.; Hakan Acar, 'Unidroit ve Avrupa Borçlar Hukuku Prensipleri Işığında Aşırı İfa Güçlüğü' (2008) XII Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 111, 111 vd.; Cansu Dönmez, *CISG Uyarınca Alıcı ve Satıcının Sorumluluktan Kurtulması ve Türk Borçlar Hukuku ile Karşılaştırılması*, vol 39 (2019) 126 vd.

<sup>415</sup> Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 4-5.

<sup>416</sup> Süresiz veya uzun süreli sözleşmelerin kurulurken sözleşme yapıldığı andaki şartların değişmeyeceği şeklinde bir zımni şart içerdiğini diğer bir söylemle, sözleşmenin hüküm doğurabilmesi için kurulduktan sonra şartların değişmemesi şartına bağlı olduğunu öngören bu teorinin artık günümüzde uygulama alanı bulunmamaktadır. Bkz. Feyzioğlu (n 342) 9; Hasan Erman, *İstisna Sözleşmesinde Beklenilmeyen Haller* (Fakülteler Matbaası 1979) 33; Mustafa Dural, *Borçlunun Sorumlu Olmadığı Sonraki İmkansızlık (BK 117)* (Fakülteler Matbaası 1976) 30; Arat (n 347) 52; Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 40.

<sup>417</sup> Ülkeler bazında hukuki temel arayışları ve teoriler hakkında ayrıntılı bilgi için Bkz. Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 4-5; 34 vd.; Arat (n 347) 52 vd.; Ekin Şentürk, 'İngiliz Hukukunda Sözleşmenin Yapıldığı Andaki Koşulların Değişmesi ve Frustration Teorisi', *Prof. Dr. Mustafa Dural'a Armağan* (Filiz Kitabevi 2013) 1123 vd.; Tile (n 344) 35 vd.; Gürsoy (n 345) 15 vd.; Erman (n 416) 33 vd.; Dural (n 416) 28 vd.

hukuki bir temele ve teoriye ihtiyaç duyulmaktadır. Söz gelimi hüküm, uygulama alanı işlem temelinin çökmesi teorisine göre daha dar olan ve karşılıklı edim ilişkisinin parasal değerle ölçülmesinin zorunlu olduğu emprevizyon teorisi ile yorumlanırsa; sözleşme yapılması ile takip olunan amacın boşa çıkması hali kapsam dahiline girmeyecektir<sup>418</sup>. TBK m.138'in hukuki temeli incelenirken ve TBK m.138'in hangi teori kapsamında yorumlanacağı üzerine düşünülürken akla ilk olarak mehaz İsviçre Hukuku'nun gelmesi olağandır. İsviçre yargı ve doktrininde uyarlama kurumuna hukuki temel aranırken, işlem temelinin çökmesi teorisi reddedilmiş, “dürüstlük kuralı, hakkın kötüye kullanılması, kanun boşluğu, yasada genel bir hüküm olmadığından özel hükümlerin kıyasen uygulanması, günümüzde baskın görüş olan sözleşmede bulunan boşluğun tamamlanması, gabin, temel hatası” gibi farklı ve çeşitli hukuki görüşlerin temel alınması ifade edilmiş ve fakat ortaya net bir teori koyulamamıştır<sup>419</sup>. Türk hukukunda ise uyarlama, dürüstlük kuralı temeline dayanarak kanunda düzenlenmiş ve TBK m.138 gerekçesi açıkça söz konusu düzenlemenin Alman hukukunda geliştirilen “işlem temelinin çökmesi” teorisine ilişkin olduğundan söz etmiştir. Ayrıca, doktrin<sup>420</sup> ve yargıda<sup>421</sup> da işlem temelinin çökmesi teorisi kabul görmüştür. Diğer bir ifadeyle,

<sup>418</sup> Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 150-158; Serozan, Baysal and Sanlı (n 403) 370.

<sup>419</sup> Ayrıntılı bilgi için Bkz. Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 85 vd., 150-158; Gürsoy (n 345) 57 vd.; Feyzioğlu (n 342) 17; Gümüş (n 344) 7 vd.

<sup>420</sup> Serozan, Baysal and Sanlı (n 403) 361 vd.; Yeşim M. Atamer, ‘Revize Edilmiş Türk Borçlar Kanunu Tasarısı’na İlişkin Değerlendirme ve Teklifler’ (2006) 6 HPD 8, 26; Yeşim Gülekli, ‘Aşırı İfa Güçlüğü ve Alacaklının Tasavvurunun Boşa Çıkması Halinde İşlem Temelinin Çökmesi Öğretisi’ (1990) 18 İstanbul Üniversitesi Mukayeseli Hukuk Araştırmaları Dergisi 43, 58; Necip Kocayusufpaşaoğlu, ‘İşlem Temelinin Çökmüş Sayılabilmesi İçin Sosyal Felaket Olarak Nitelenebilecek Olağanüstü Bir Olayın Gerçekleşmesi Şart mıdır?’ in Rona Serozan, İlhan Uluslan and Nami Barlas (eds), *Prof. Dr. M. Kemal Oğuzman'ın Anısına Armağan* (Beta 2000) 503 vd.; Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 149 vd; Antalya (n 349) 307; Tile (n 344) 119; Dürüstlük kuralına dayanan görüş için Bkz. Erman (n 416) 54-56; Arat (n 347) 84; Akyol (n 343) 83; K.g. Feyzioğlu (n 342) 36 vd; Kaplan (n 346) 122-123; Tercier, Pichonnaz and Develioğlu (n 344) 343; Ferhat Canbolat, *Sözleşmelerde Amacın Gerçekleşmesi Çökmesi ve Boşa Çıkması* (Yetkin 2012) 232 vd.; Seçkin Topuz, *Türk – İsviçre ve Alman Borçlar Hukukunda Denge Bozulması ve İfa Güçlüğü Durumlarında Sözleşmeye Müdahale* (Yetkin 2009) 306 vd.; Dural (n 416) 62 vd.

<sup>421</sup> “6098 sayılı T.B.K yürürlüğe girmesinden evvel, mevzuatımızda uyarlama kurumuna ilişkin bir düzenleme olmamakla birlikte, taraflar arasındaki sözleşme koşullarının daha sonra önemli ölçüde değişmesi halinde değişen bu koşullar karşısında (Clausula Rebüs Sic Stantibus -beklenmeyen hal şartı- sözleşmenin değişen şartlara uydurulması) ilkesi bağlamında ve M.K. 2. maddesinden de yararlanılmak suretiyle sözleşmenin yeniden düzenlenmesinin mümkün bulunduğu ve karşılıklı sözleşmelerde edimler arasındaki dengenin bozularak “işlem temelinin çökmesi” halinde M.K. 1, 2 ve 4'üncü maddelerinden yararlanılması gerektiğine dair öğreti ve uygulamada yerleşik bir kabul mevcut iken 01.07.2012 tarihinde yürürlüğe giren TBK'nın 138. maddesi ile bu husus yasal bir düzenlemeye de kavuşturulmuştur. Aşırı ifa güçlüğü başlıklı bu yeni düzenleme, öğreti ve uygulamada sözleşmeye bağlılık (ahde vefa) ilkesinin istisnalarından biri olarak kabul edilen, “işlem temelinin çökmesi”ne ilişkindir. Ancak az yukarıda ifade edildiği üzere “sözleşmeye bağlılık” ilkesi esas olup, Sözleşmeye müdahale müessesesi istisnai nitelikte bir kurum olmakla yasa koyucu tarafından da bu kurumun uygulanması ancak anılan madde de belirtilen dört koşulun birlikte gerçekleşmesine bağlanmıştır. Bunlar; Sözleşmenin yapıldığı sırada taraflarca

uyarlamanın hukuki temeli olarak kabul gören dürüstlük kuralı ilkesi, hukukumuzda işlem temelinin çökmesi teorisi ile somutlaştırılmıştır. Geline aşamada Türk hukuku, uyarlama konusunda İsviçre hukukundan farklı bir yol izlemiştir<sup>422</sup>. Çalışmamızda da akıllı sözleşmelerde uyarlama şartları, TBK m.138 uyarınca işlem temelinin çökmesi teorisi esas alınarak yorumlanacaktır.

Önemle, bir kez daha vurgulamak gerekirse, sözleşmelerin ifası sırasında karşılaşılan her durum değişikliği sözleşmenin uyarlanması sonucunu doğurmamaktadır. Temel ilke sözleşmeye bağlı kalınmasıdır. Diğer bir ifadeyle, uyarlamanın düzenli olarak uygulanan bir kurum haline gelmesi söz konusu değildir. Nitekim uyarlama kurumu istisnaidir ve TBK m.138 son çare (ultima ratio) olarak uygulanmaktadır. Çalışmamız kapsamında uyarlama şartları incelenirken, öncelikle akıllı sözleşmelerin özellikleri dikkate alınacak ve uyarlamayı talep eden akıllı sözleşme tarafından beklenen özveri sınırının belirlenmesinde kriter dürüstlük kuralı olacaktır<sup>423</sup>.

Çalışmamız kapsamında sözleşmelerde uyarlama yapılabilmesi için aranan şartlar,

1. Sözleşme kurulduktan sonra yeni bir durumun meydana gelmesi,
2. Meydana gelen yeni durumun olağanüstü olması,
3. Meydana gelen yeni durumun öngörülemezliği,
4. Meydana gelen yeni durum sonucu ifanın istenmesinin dürüstlük kuralına aykırı olması,
5. Meydana gelen yeni duruma mağdur tarafın neden olmaması,

---

*öngörülme ve öngörülmesi de beklenmeyen olağanüstü durum ortaya çıkması, bu durumun borçludan kaynaklanmayan bir sebeple ortaya çıkması, yine bu durumun sözleşmenin yapıldığı sırada mevcut olguları, kendisinden ifanın istenmesini dürüstlük kurallarına aykırı düşecek derecede borçlu aleyhine değiştirmesi ve borçlunun borcunu henüz ifa etmemiş olması veya ifanın aşırı ölçüde güçleşmesinden doğan haklarını saklı tutarak ifa etmiş olması halidir. Bu dört koşulun birlikte gerçekleşmesi halinde ise borçlunun, hâkimden sözleşmenin yeni koşullara uyarlanmasını isteme hakkı bulunmaktadır.”* Y.HGK. 2017/2308 E., 2021/994 K. 14.09.2021 T., Aynı yönde Bkz. Y.11.HD. 2006/7327 E. 2007/9926 K. 28.06.2007 T.; 2003/7887 E. 2004/2320 K. 09.03.2004 T., Lexpera, E.T: 03.03.2023

<sup>422</sup> Uyarlama kurumunun, seneler içerisinde Türk hukukundaki gelişimi, hukuki temeline dair getirilen görüşler ile yargı kararlarının ayrıntılı incelemesi için Bkz. Gürsoy (n 345) 70 vd. Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 85 vd., 150-158; Feyzioğlu (n 342) 17 vd.; Tile (n 344) 115 vd.

<sup>423</sup> Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 6, 223, 227; Serozan, Baysal and Sanlı (n 403) 369-370; Tile (n 344) 223; Cevdet Yavuz, Faruk Acar and Burak Özen, *Türk Borçlar Kanunu Özel Hükümler* (10. Bası, Beta 2014) 562; Yeniocak (n 394) 153.

6. Edimin ifa edilmemiş yahut ihtirazi kayıtlarla ifa edilmiş olması şeklinde tasniflenmiş, klasik sözleşmelere uygulanan koşullar hakkında genel bilgiler verildikten sonra kriterlerin akıllı sözleşmelere uygulanabilirliği üzerine yorum ve değerlendirilmelerde bulunulmuştur.

Son olarak, uyarılama şartlarını ve akıllı sözleşmelere uygulanmasını incelemeye geçmeden önce belirtmek gerekir ki, ülkemizde, 16 Nisan 2021 tarihinde Resmî Gazete yayımlanan (RG. 31456) ve 30 Nisan 2021 tarihinde yürürlüğe giren “Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankasından: Ödemelerde Kripto Varlıkların Kullanılmamasına Dair Yönetmelik” uyarınca kripto varlıkların mal ve hizmet alımında ödeme aracı olarak kullanılmasına yasak getirilmiştir<sup>424</sup>. Ancak devletin kripto paralara olan bakışının iyimsere dönmesi ve yaklaşımının olumlu yönde değişmesi her zaman mümkündür. Örneğin, TCMB tarafından blockchain teknolojisi kullanılarak üretilen ve teknik boyutu gereği kripto para olarak addedilebilecek Dijital Türk Lirası’nın ödemelerde kullanılması için söz konusu düzenlemede değişikliğe gidilmesi gerekecektir. Böylece bir yönetmelikle getirilen yasak, diğer bir yönetmelikle kaldırılarak akıllı sözleşmelerde kripto paraların ödeme aracı olarak kullanımının önü açılabilir<sup>425</sup>. Bu nedenle çalışmamızda, kripto paraların devlet tarafından ödeme aracı olarak kabulü ihtimali gözetilerek değerlendirmede bulunulmuştur.

#### 3.4.2.2. Sözleşme kurulduktan sonra yeni bir durumun meydana gelmesi

TBK m.138, uyarılama şartlarından biri olarak sözleşmenin yapıldığı sırada taraflarca öngörülme ve öngörülmesi de beklenmeyen bir durumun akdin kurulmasından sonra meydana gelmesini aradığını belirtmiştir. “Sözleşmenin kuruluşu safhasında mevcut olmayan ve o zamanki gerçeklerle bağdaşmayan, ancak sözleşmenin uygulanması yani ifası sırasında ortaya çıkmış olan ve sözleşme bakımından belirli bir öneme haiz bulunan

---

<sup>424</sup> Düzenlemelere yönelik yapılan eleştiriler çalışma konumuz ile doğrudan ilgili olmadığından sadece bu bilgilere yer verilmesi yeterli görülmüştür;

<sup>425</sup> S Kıran, ‘Kambiyo Senetlerinde Bedelin Kripto Para Olarak Belirlenmesi’ (2021) 20 Galatasaray Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 2029, 2029–2031; Münir Ketizmen, ‘Dijital Lira’nın Hukuki Durumu’ (2023) <<https://akillisozlesmeler.bilkent.edu.tr/2023/03/dijital-liranin-hukuki-durumu/>>; Tübitak Bilgem, ‘Dijital Türk Lirası Kullanımına İlişkin Basın Duyurusu’ (2023) <<https://blokzincir.bilgem.tubitak.gov.tr/2023/01/02/dijital-turk-lirasi-kullanimina-iliskin-basin-duyurusu/>> erişim tarihi 26 Mart 2023.

*olaylar, değişen hal ve şartlar-durumlar- olarak ifade edilebilir”*<sup>426</sup>. Uyarılama talep edilebilmesi için durum değişikliğinden sözleşmenin sadece bir tarafının olumsuz etkilenmesi yeterlidir<sup>427</sup>. Sözleşmesel hükümlere uymayan, sözleşmeye aykırı hareketler ise kapsama girmemektedir<sup>428</sup>.

Belirtmek gerekir ki meydana gelen her türlü durum değişiklikleri uyarılama yapılmasına neden olmaz<sup>429</sup>. Öngörülen, bilinen, öngörülebilir veya bilinmesi gereken değişikliklerde işlem temelinin çıktığı söylenemez<sup>430</sup>. Söz konusu şartın gerçekleşmesi için sonradan ortaya çıkan olay, sözleşme kurulduğu esnada tasavvur edilememeli, koşullarda önemli değişiklikler meydana getirmeli; sözleşme, sonradan ortaya çıkan olaydan önemli ölçüde ve olumsuz bir şekilde etkilenmelidir<sup>431</sup>. Tarafların hakim olamayacağı dış etkenlerden kaynaklı bir ifa aksiliği haline işaret bu şart, imkansızlık kurumunu çağrıştırır da uyarılama kurumunda sonradan meydana gelen olaylar neticesinde ifada imkansızlaşma aranmamakta; zorlaşma yeterli görülmektedir<sup>432</sup>.

Uyarılamanın yapılabilmesi için *işlem temelinin oluşturan durumlarda* yaşanan “öngörülemez değişikliğin” işlem temelinin çökmesine neden olması gerekir<sup>433</sup>. Alman hukukunda işlem temelinin çökmesi teorisini hüküm altına alan § 313 BGB her ne kadar işlem temelinin baştan eksikliği ve işlem temelinin sonradan çökmesi hususunu birlikte düzenlemişse<sup>434</sup> de Türk hukukunda işlem temelinin çökmesi denildiğinde ikinci kavram kastedilmektedir<sup>435</sup>. Sözleşme kurulduğu esnada mevcut olan ve taraflarca bilinmeyen hususlarda uyarlamaya değil, şartları mevcut ise TBK m.30 vd. düzenlenen yanılma hükümlerine başvurulur<sup>436</sup>. İşlem temelinin sözleşmenin başlangıcında eksik olması hali

---

<sup>426</sup> Kaplan (n 346) 113.

<sup>427</sup> Arat (n 347) 95; Gümüş (n 344) 104.

<sup>428</sup> Kaplan (n 346) 114.

<sup>429</sup> Dural (n 416) 28 66; Arat (n 347) 95.

<sup>430</sup> Akyol (n 343) 90.

<sup>431</sup> Erzurumluoğlu (n 392) 68; Arat (n 347) 111.

<sup>432</sup> Serozan, Baysal and Sanlı (n 403) 361.

<sup>433</sup> Tekinay and others (n 386) 1006; Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 228-229; Yavuz, Acar and Özen (n 423) 567.

<sup>434</sup> Unidroit ilkeleri de (PICC 6.2.2.) benzer bir yaklaşıma sahiptir.

<sup>435</sup> Arat (n 347) 91-93; Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 50; Tile (n 344) 121 vd.; Yeniocak (n 394) 154.

<sup>436</sup> Oğuzman and Öz (n 394) 209, 588; Yavuz, Acar and Özen (n 423) 562; Tile (n 344) 121 vd.

ise Türk hukukunda temel hatası olarak (TBK m.32) düzenlenmiştir<sup>437</sup>. TBK m.32’ e göre “yanılanın, yanıldığı saiki sözleşmenin temeli sayması ve bunun da iş ilişkilerinde geçerli dürüstlük kurallarına uygun olması hâlinde yanılma esaslı sayılır. Ancak bu durumun karşı tarafça da bilinebilir olması gerekir” denilmekle, hükümde işlem temeli ifadesine yer verilmiştir. Alman hukukunda oldukça tartışmalı bir kavram olan işlem temeli<sup>438</sup>, görüldüğü üzere Türk hukukunda kanunda yer almaktadır (TBK m.32).

İşlem temeli “ *taraflardan birinin ‘onsuz olmaz şart’ (condictio sine qua non) olarak gördüğü belirli bir duruma ait tasavvuru, karşı tarafça bilinebiliyor ve bu tasavvurun konusu olan olay, iş hayatının görüşlerine ve dürüstlük kuralına göre yeterince önem ve ağırlık taşıyorsa, hukuki işlemin üzerine inşa edildiği temeli oluşturmuş sayılacaktır*”<sup>439</sup> şeklinde tanımlanmış olup bu tanım; “işlem temelinin çökmesi” bakımından “işlem temeli” kavramına esas oluşturabilecektir<sup>440</sup>. Aynı şekilde, temel hatası tespit edilirken ileri sürülen görüşlerin, işlem temelinin çökmesi hallerinde de dikkate alınması gerektiği ifade edilmektedir. Sonradan meydana gelen olayın uyarlamaya konu olabilmesi, eğer başlangıçta mevcut olsaydı esaslı temel hatası nedeniyle sözleşmenin iptali sonucunu doğuracak ağırlıkta olmasına bağlıdır. Nitekim, başta da ifade edildiği üzere, temel hatası ile işlem temelinin çökmesi kurallarının uygulama alanını “zaman” faktörü belirlemektedir<sup>441</sup>. Bu kapsamda, bazı yazarlar akıllı sözleşmelerde başlangıçta yer alan hataların (bug), mahkemelerce sonradan meydana gelen değişiklik/durum değişiklikleri olarak ele alınması gerektiğini belirtmekteyse de TBK m.138; sözleşmenin kurulmasından sonra meydana gelen ve sözleşme kurulduğu esnada öngörülemeyen durum değişikliklerini kapsadığından; kodlama hataları bulunan akıllı sözleşmelere uygulanması mümkün olmayacaktır<sup>442</sup>.

<sup>437</sup> Arat (n 347) 91-93; Yavuz, Acar and Özen (n 423) 562; Yeniocak (n 394) 154; Serozan, Baysal and Sanlı (n 403) 362.

<sup>438</sup> Ayrıntılı bilgi için bkz. Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 53 vd.

<sup>439</sup> Kocayusufpaşaoğlu (n 420) 508.

<sup>440</sup> Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 234.

<sup>441</sup> Kocayusufpaşaoğlu (n 420) 511-512; Rona Serozan, *Sözleşmeden Dönme* (2. Bası, Vedat Kitapçılık 2007) 351; Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 234; Serozan, Baysal and Sanlı (n 403) 363, 370; K.g. Arat (n 347) 104; Konu hakkında ayrıntılı inceleme için ayrıca Bkz. Pınar Altınok Ormancı, ‘İşlem Temelinin Çökmesi ve Temel Hatası Arasındaki İlişki’, *Haluk Konuralp Anısına Armağan* (Yetkin 2009) 95 vd.

<sup>442</sup> Wang and Chen (n 2) 192.

“İşlem temelinin çöktüğünü kabul edebilmek için en başta varlığı aranacak koşul, beklenmedik (sürpriz) olgunun eğer baştan mevcut olsaydı, esaslı temel hatası (işlem temelinin baştan eksikliği) nedeniyle, sözleşmeyi BK 32 uyarınca iptale elverişli sayabilecek bir ağırlık taşıması olup<sup>443</sup>; işlem temelinin çökmesi tanımı “önceden kestirilemeyecek gelişmeler yüzünden, sözleşmenin temelini oluşturan olguların köklü (esaslı) biçimde değişmesi” şeklinde yapılabilir<sup>444</sup>.

İşlem temelinin çökmesine neden olan değişiklikler ise “aşırı ifa güçlüğü”, “edimler arası denge bozulması” ve “takip edilen amacın boşa çıkması” şeklinde tasnif edilmektedir<sup>445</sup>.

TBK m.138 lafzına göre sadece borçlunun başvurabileceği bir durum olan aşırı ifa güçlüğü “edimin imkânsızlaşmamasına rağmen borçlunun borç ilişkisi ile bağlantısını koparacak ağır çabalarla edimini ifa edecek olması hâlinde” gündeme gelir<sup>446</sup>. Aşırı ifa güçlüğünde, maddi edim borçlusunun edimini yerine getirmesi mümkündür lakin edimini ifa halinde ekonomik durumu ağırlaşacak ve karşı edimle kıyası yapılamayacak şekilde emek ve masrafta bulunmak zorunda kalacaktır<sup>447</sup>. Bu durum edimin cinsine göre örneğin, para verme borcunda para, iş görme borcunda iş görmenin yerine getirilmesi için çok daha fazlasının yapılması gerekebilecektir. Aşırı ifa güçlüğü halinde borçlunun mali durumu, ekonomik mahvı/yıkımı ve iflasına sebep olunacağı gibi durumlar araştırma konusu yapılmaz. Diğer bir deyişle, bulunduğu mali durumla sözleşmeyi ifa edebilecek halde olan kişinin, kurduğu sözleşmede aşırı ifa güçlüğüne düşmesi mümkündür<sup>448</sup>. Son olarak belirtmek gerekir ki, aşırı ifa güçlüğü maddi nedenlere dayanabileceği gibi

<sup>443</sup> Rona Serozan, *İfa, İfa Engelleri, Haksız Zenginleşme (Kocayusufoğlu/Hatemi/Serozan/Arpacı: Borçlar Hukuku Genel Bölüm – Üçüncü Cilt)* (7.Bası, Filiz Kitabevi 2016) 270–271, 265-266.

<sup>444</sup> Rona Serozan, ‘BK Tasarısı’nın Eksiklik ve Aksaklıklarının İfa ve İfa Engelleri Hukuku Alanından Örneklerle Sergilenmesi’ [2006] HPD 38, 46.

<sup>445</sup> Antalya (n 349) 306; Yörük (n 347) 62–73; Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 236; Gümüş (n 344) 105.

<sup>446</sup> Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 240.

<sup>447</sup> Tile (n 344) 125.

<sup>448</sup> Kaplan (n 346)141; Arat (n 347) 114; Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 240-242; Topuz (n 420) 251;

Gümüş (n 344) 120-123; Yavuz, Acar and Özen (n 423) 569; Yeniocak (n 394) 162; “Sonradan ortaya çıkan ifa güçlüğüne, mutlaka borçlunun ekonomik olarak mahvına veya ağır zararına yol açacak olması gerekmez. Maddede, “kendisinden ifanın istenmesinin dürüstlük kurallarına aykırı düşecek derecede borçlu aleyhine değiştirir” olması yeterli görülmüştür” Y.13. HD. 2013/16898 E. 2014/18895 K. 13.6.2014 T., Sinerji, E.T:10.02.2022.

kayınvalideye tanınan oturma hakkı ilişkisinin boşanma sonrası katlanılamaz hale gelmesi şeklinde manevi bir sebeple de ortaya çıkabilir<sup>449</sup>.

Adını en çok, ülkeler çapında uyarlamaya dair teorilerin gelişmesine büyük katkısı olan ekonomik krizler ile duyduğumuz “edimler arası dengenin bozulması”, karşılıklı borç yükleyen sözleşmelerde söz konusu olmaktadır. Adil bir dengeden söz edilebilmesi için tarafların kendi edimi ile karşı tarafın edimini birbirine uygun görmesi gerekmektedir. Bu durumda ise sözleşme kurulduğu esnada taraflar arasında oluşan denge, sözleşme kurulduktan sonra meydana gelen olaylar neticesinde önemli ölçüde ve gözle görülür bir şekilde orantısız hale gelecektir. Başka bir söylemle, meydana gelen değişiklik taraflardan birinin yükünü hafifletirken, diğerinin yükünü fazlaca artıracak; edimler arasında bariz-ağır bir dengesizlik olacaktır. Söz gelimi, ekonomik veya siyasi bir neden sonucu para edimi ve maddi edim arasında bulunan denge sonradan taraflardan biri aleyhine bozulabilir. Meydana gelen değişiklikler, edimin niteliğini değiştirecek ve edimler arasında dengenin bozulması, edim değerinin yükselmesi yahut düşmesi ile yani başlangıçta sözleşmede yüklenilenlerden değişik edimlerin ortaya çıkması ile gündeme gelebilecektir<sup>450</sup>. Örneğin, taraflar arasında bir konutun kiralanması için akıllı sözleşme kurulsun. Bu akıllı sözleşme ile, kripto para cinsinden kararlaştırılan kira bedelinin her ayın ilk günü kiracının hesabından otomatik olarak kiraya verene gönderilmesi; kiraya verenin de uzaktan kilit açıp/kapamaya izin veren dijital anahtarlar ve teknolojik alt yapı sayesinde kiracıya evini kullandırması kararlaştırılmış olsun. Söz konusu kira sözleşmesinin kurulmasının ardından konutun değeri artabilir ve bundan sonra otomatik olarak ödenmeye devam edecek kripto para cinsinden kira bedeli rayiçlerinin altında kalabilir. Bu durumda, kiraya verenin sonrasında ifa etmek durumunda kaldığı edimi ile kiracının edimi arasındaki dengenin bozulacağı iddiasıyla uyarlama talebinde bulunulabilir.

Sözleşme yapılması ile takip olunan amacın boşa çıkması halinde, taraflar sözleşmeleri imzalarken içerikte belirtmeseler de o sözleşmenin yapılmasında belli bir amaçları vardır. Fakat, meydana gelen durum değişikliği sonrası, sözleşme ifa edilebilir olsa da bu amaç

<sup>449</sup> Serozan, Baysal and Sanlı (n 403) 368.

<sup>450</sup> Erzurumluoğlu (n 392) 68-70; Yavuz, Acar and Özen (n 423) 569; Arat (n 347) 111 vd.; Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 237-240; Tile (n 344) 124; Yörük (n 347) 62-63.

artık anlamsız veya ulaşılamaz hale gelebilecektir. Tarafların ortak niyetleri, meydana gelen olay neticesinde anlaşmanın derinden etkilenmesi sonucu boşa çıkacaktır<sup>451</sup>. Bu konuda en bilinen ve *frustration* teorisinin ortaya çıkmasında başlıca neden olarak gösterilen örnek, taç giyme davalarıdır (coronation cases)<sup>452</sup>. *Krell vs. Henry* davasında (1903), *Henry, King Edward VII.*'nin taç giyme töreni kortejinin geçişini izlemek için *Krell*'in Londra'da bulunan dairesini iki günlüğüne 75 *sterling*'e kiralamış ve 25 *sterling*'i peşin olarak ödemiştir. Sözleşmede, *Henry'nin* daireyi kiralama amacı ve törene dair herhangi bir ibare bulunmamaktadır. Törenin Kral'ın rahatsızlığı sebebiyle ertelenmesinin ardından *Henry*, bakiye kira bedelini ödemeyi kabul etmemiştir. *Krell*, bedelin kendisine ödenmesi için dava açmış lakin mahkeme törenin izlenmesinin sözleşmenin örtülü şartı (implied conditions) olduğunu belirterek davayı reddetmiştir. Ardından karar temyize taşınmış, temyiz verdiği kararında törenin izlenmesinin sözleşmenin esaslı unsuru/temeli olduğunu belirterek; erteleme ile birlikte sözleşmeye dair amacın zedelendiğini yani sözleşmenin amacının gerçekleşmesinin mümkün olmadığını, *Henry'nin* haklı olduğunu ifade etmiştir. Bu davalarda, töreni takip edebilmek adına (işlem temeli) bir yer kiralanmakta ve tören iptali halinde sözleşme kurulurken güdülen amaç boşa çıkmakta yani ifa mümkün olmasına rağmen alacaklı bakımından edim anlamını kaybetmektedir<sup>453</sup>. Alman hukukunda da bu hallerde uyarlamının gerçekleşebileceği kabul edilmekte ve görüldüğü üzere söz konusu dava *common law* dışında diğer uyarlama teorilerinin gelişimini de etkilemektedir<sup>454</sup>.

Son olarak belirtmek gerekir ki, TBK m.138 hükmü sadece aşırı ifa güçlüğünden bahsetmiş ve Adalet Komisyonu da raporunda<sup>455</sup> “*tasarı, ifa güçlüğü dışında kalan uyarlama sebeplerini kapsamamaktadır. İfa güçlüğü oluşturmaya bile karşı edimin*

<sup>451</sup> Gülekli (n 420) 60; Serozan, Baysal and Sanlı (n 403) 369; Amacın boşa çıkması hali ile imkansızlık kurumu karıştırılmamalıdır. Nitekim burada, sözleşmeye dahil edilen bir edimden bahsedilmemektedir ve ortaya çıkan durum sonrası ifa imkansızlaşmamış, anlamsızlaşmıştır. Bkz. Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 80, 242–248; Şentürk (n 417) 1125–1126; Arat (n 347) 121; Yörük (n 347) 67.

<sup>452</sup> Taç giyme kararlarına emsal olan, örtülü şartın kabul edildiği ilk dava *Taylor V. Caldwell* (1861) için Bkz. Erman (n 416) 41–42.

<sup>453</sup> Gülekli (n 420) 60; Erman (n 416) 42–43; Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 82–83, 242–245; Şentürk (n 417) 1125–1126; Feyzioğlu (n 342) 11; Arat (n 347) 24–25.

<sup>454</sup> Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 82, 245; Bu başlık altında, El Clásico izlemek için İspanya'ya gezi rezervasyonu yapılması ama maçın ertelenmesi, milyon dolarlık anlaşma sonrası getirilen sporcunun sakatlık sonrası spor kariyerinin son bulması gibi diğer başka örnekler de verilebilir. Bkz. Serozan, Baysal and Sanlı (n 403) 369.

<sup>455</sup> TBMM, ‘Türk Borçlar Kanunu Tasarısı ve Adalet Komisyonu Raporu (1/499)’ <<https://www5.tbmm.gov.tr/sirasayi/donem23/yil01/ss321.pdf>, > erişim tarihi 12 Mart 2023.

*değerinin azalması sebebiyle edimler-arası dengenin bozulması, sözleşme amacının bozulması gibi işlem temelinin çökmesi hâlleri dışarıda bırakılmıştır. Bu durumda, uyarlamanın düzenlenmemesi tercih olunmalıdır. Düzenleme yokluğunda yargı (TMK m.2/I veya m.1/II) yoluyla soruna özgü içtihat hukukunu geliştirerek ihtiyacı giderecektir”* diyerek bu hususu vurgulanmıştır.

Madde gerekçesinde bu üç durumu içine alan işlem temelinin çökme teorisine atıf yapılmış olmasına rağmen, TBK m.138’de sadece aşırı ifa güçlüğüne yer verilmesi ve işlem temelinin çökmesi içerisinde yer alan diğer hususların kapsam dışında bırakılması haklı olarak eleştirilmektedir. Söz gelimi, edimler arası dengenin bozulması hallerinden para edimi lehine gelişen bir durumu düşündüğümüzde, aynı anda karşı tarafın yani maddi edim borçlusunun emek ve mesaisinin aşırı derecede güçleşmesi söz konusu olacaktır. Sonuç olarak, edimler arası dengenin bozulması hallerinde genellikle bir aşırı ifa güçlüğü de meydana gelecektir. Bununla beraber, ülkemizde de sık sık gündeme gelen ekonomik krizler “edimler arası dengenin sonradan bozulmasının” en belirgin örneğidir. Durum böyle iken, işlem temelinin çökmesi hallerinin madde metninden çıkarılması yerine bahsi geçen durumların da uyarlamaya sebep olacağının belirtilmesi amaca daha uygun olacaktır<sup>456</sup>. Aksi halde yani “ifanın aşırı derecede güçleşmesi” kelime anlamıyla dar olarak yorumlandığında, TBK m.138 hükmü diğer durumlarda uygulanama alanı bulamayacak ve ancak TMK<sup>457</sup> m.2 kapsamında çözüm aranabilecektir. Lakin amaca göre yorum esas alındığında, TBK m.138 hükmünün kıyasen “sözleşme yapılması ile takip olunan amacın boşa çıkması” ve “edimler arası dengenin bozulması” gibi durumları da kapsayabileceği belirtilmiştir<sup>458</sup>.

---

<sup>456</sup> Serozan (n 444) 46; Atamer (n 420) 26; Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 155, 236, 248; Yavuz, Acar and Özen (n 423) 570; Antalya (n 349) 317 vd.; Tile (n 344) 113–115; “Sözleşmenin edimleri arasındaki dengeyi bozan olağanüstü hallere harp, ve ekonomik krizler, aşırı enflasyon örnek olarak gösterilebilir. Sözleşmedeki edim ve karşı edim arasındaki dengeyi esaslı surette sarsan olağanüstü olaylara beklenmeyen olaylar denir. Önceden görülmeyen değişikliklerin borcun ifasını güçlendirmesi halinde “işlem Temelinin Çökmesi” gündeme gelir. İşlem temelinin çöktüğünü kabul eden hakim; duruma göre, alacaklı lehine borçlunun edimini yükseltmeye, borçlu lehine onun tamamen veya kısmen edim yükümlülüğünden kurtulmasına karar vermek suretiyle sözleşmeyi değişen şartlara uydurur. Başka bir deyimle sözleşmeye müdahale eder.” Y.13.HD. 1991/7359 E. 1991/10563 K. 19.11.1991 T., Sinerji, E.T: 29.01.2021; K.g. Canbolat (n 420) 232 vd.

<sup>457</sup> 4721 Sayılı, 22.11.2001 Tarihli Türk Medeni Kanunu, RG. 24607, 08.12.2001.

<sup>458</sup> Oğuzman and Öz (n 394) 207; Nomer (n 344) 396; Antalya (n 349) 320.

### 3.4.2.3. Meydana gelen yeni durumun olağanüstü olması

Uyarlama yapılabilmesi için TBK hükmünün ve Yargıtay kararlarının<sup>459</sup> olağanüstü objektif bir değişikliğin gerçekleşmesini aradığı görülmektedir. Olağanüstü değişikliklere örnek olarak şu durumlar gösterilebilir: Doğal afetler, tüm ülkeyi etkileyen genel grev, savaş, seferberlik, ani işsizlik, paranın değer kaybı, büyük devalüasyonlar, iktisadi krizler, genel açlık ve ülke ekonomisinde önemli yere sahip bankaların iflası<sup>460</sup>. Bir sözleşme kurulduktan sonra meydana gelen ve sözleşme taraflarından biri için ağır etkiler uyandırarak edimi ifada zorluk çıkaran salgın hastalık, depresyon, savaş, grev gibi durumlar uyarlamaya konu edilebilir<sup>461</sup>. Örneğin, sözleşme ile bir miktar ürünü kararlaştırılan sürede üretip, teslim etme borcu altına giren işyeri sahibi, işçilerinin sözleşme kurulurken öngörmediği ve beklemediği şekilde grev kararı alması durumunda uyarlama talebinde bulunarak sürenin uzatılmasını isteyebilmelidir<sup>462</sup>.

Bununla beraber, öğretideki bizim de katıldığımız diğer bir görüşe göre<sup>463</sup>, uyarlama için mutlaka mücbir sebep olarak addedilen ve toplumsal felaket niteliğinde bulunan durum

<sup>459</sup> “Sözleşmenin yapıldığında karşılıklı edimler arasında olan denge sonradan şartların olağan üstü değişmesiyle büyük ölçüde tarafların biri aleyhine katlanılamayacak derecede bozulabilir. İşte bu durumda sözleşmeye bağlılık ve sözleşme adaleti ilkeleri arasında bir çelişki hasıl olur ve artık bu ilkeye sıkı sıkıya bağlı kalmak adalet, hakkaniyet ve objektif hüsniyet (MK madde 4, 2) kaidelerine aykırı bir durum yaratır hale gelir. Hukukta bu zıtlık (Clausula Rebus Sic Stantibus -Beklenmeyen hal şartı- sözleşmenin değişen şartlara uydurulması) ilkesi ile giderilmeye çalışılmaktadır. Tarafların iradelerini etkileyip sözleşmeyi yapmalarına neden olan şartlar daha sonra önemli surette değişmişse artık taraflar o akitle bağlı tutulmazlar, değişen koşullar karşısında Medeni Yasanın 2'nci maddesi uyarınca sözleşmenin yeniden düzenlenmesi imkanı hasıl olur. Sözleşmenin edimleri arasındaki dengeyi bozan olağanüstü hallerde harp, ekonomik krizler, aşırı enflasyon örnek olarak gösterilebilir. Sözleşme kurulduktan sonra ifası sırasında ortaya çıkan olaylar olağanüstü ve objektif nitelikte olmalıdır. Örneğin para değerinin aşırı derecede düşmesi (enflasyon) gibi...” Y.HGK. 1998/13-815 E. 1998/835 K. 18.11.1998 T., Sinerji, E.T:19.01.2022.

<sup>460</sup> Gürsoy (n 345) 106 vd.; Feyzioğlu (n 342) 36 vd.; Ferit H Saymen and Halit K Elbir, *Türk Borçlar Hukuku I Umumi Hükümler İkinci Cilt* (İsmail Akgün Matbaası 1958) 877; Erzurumluoğlu (n 392) 68; Oğuzman and Öz (n 394) 209, 589; Kaplan (n 346) 140; Gülerci and Kılınç (n 341) 86; Gürbüz (n 344) 51-53; Ayan (n 394) 274,276; Nihat Yavuz, *Öğretide ve Uygulamada Uyarlama Davaları* (Adalet Yayınevi 2007) 1; Kılıçoğlu (n 344) 346; “Clausula rebus sic stantibus’un uygulanabilmesi için hal ve koşullarda sonradan meydana gelen fevkalade değişikliğin objektif bir nitelikte olması, dolayısıyla alacaklı ve borçlunun edimleri arasındaki dengenin bu objektif nitelikteki değişiklik sonucu bozulmuş bulunması gerekir. (...) Borçlunun şahsında meydana gelen değişiklikler; servetini kaybetmesi, iş yerinin yanması vb. bu nazariyenin uygulanması için hakime bir takdir hakkının tanınması daha gerçekçi bir tutum olacaktır.” Bkz. Sirmen (n 398) 470-471.

<sup>461</sup> Yörük (n 347) 76 vd.

<sup>462</sup> Arat (n 347) 99.

<sup>463</sup> Kocayusufoğlu (n 420) 503 vd.; Tekinay and others (n 386) 368; Arat (n 347) 96; Topuz (n 420) 267-269; Başak Baysal, ‘Aşırı İfa Güçlüğü’ in M Murat İnceoğlu (ed), *Türk Borçlar Kanunu Sempozyumu* (2012)129; Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 249-255; Serozan, Baysal and Sanlı (n 403) 372;

değişikliklerinin meydana gelmesi şart değildir. Somut olaya göre sözleşme taraflardan birini ağır olarak etkileyen ve onun açısından yıkım oluşturabilecek bir durum da amaca uygun yorum sonucu uyarlamaya neden olabilecektir. Nitekim, uygulama alanları bakımından işlem temelinin çökmesi ile arasındaki tek fark zaman olan temel hatası kurumunda olağanüstü bir olay aranmazken, aynı sonucu işlem temelinin çökmesinin alanına giren sonraki olaylarda da aramamak gerekecektir. Savaş, sel gibi olaylar ise işlem temelinin çöktüğünün kabulü için çarpıcı nitelikte örnekler olarak sayılabilecektir. Bu konuda diğer bir yorum temelini madde metninde bulunan “borçludan kaynaklanmayan sebep” ifadesinden almaktadır. Keza, olağanüstü nitelik taşıyan toplumsal felaketlerde uyarlama isteyen tarafın etkisinin bulunduğundan söz etmek neredeyse imkansız olduğundan, uyarlama için olağanüstü sebep aranması gerekmeyecektir.

Akıllı sözleşmenin kurulmasından ardından teknolojik aksaklıkların meydana gelmesi mümkündür. Örneğin, belli girdilerin ağın dışından yani dış dünyadan çekilmesi sonrasında ifanın gerçekleşeceği bir akıllı sözleşmede, ürünün tesliminin ardından akıllı sözleşmenin endekslendiği sitede belirtilen bedelin, kripto para alacaklısına geçeceği kararlaştırılmış olsun. Sözleşme kurulduktan sonra verilerin çekileceği sitede yahut sistemde bir aksaklık meydana gelmesi ve doğru bilginin alınmasının engellenmesi neticesinde bedeli belirlenenden daha düşük alan taraf açısından ağır sonuçların meydana geldiği iddiasında bulunulabilecektir. Söz konusu teknolojik problemin olağanüstü ve objektif olarak nitelendirilmesi ise zorunlu olmayıp, talep sonrası TBK m.138 şartlarının oluşup oluşmadığı değerlendirilerek uyarlama hakkında bir karara varılabilecektir.

Sözleşmenin kurulmasının ardından gerçekleşen mevzuat ve/veya yargı kararı değişiklikleri bu başlık altında değerlendirilmektedir. Bir sözleşme kurulduktan sonra, söz gelimi vergi yükünde ciddi bir artışın meydana gelmesi halinde tarafların bu tarz riskleri üstlendikleri kabul edilir. İsviçre Federal Mahkemesi de kural olarak, kanun değişikliklerini öngörülemez değişiklik olarak nitelendirmemektedir<sup>464</sup> Diğer yandan

---

Yavuz, Acar and Özen (n 423) 563-564; Yılmaz (n 344) 138; Gümüş (n 344) 134-136; Yeniocak (n 394) 160; Kaya (n 348) 1582; Yörük (n 347) 75.

<sup>464</sup> Tercier, Pichonnaz and Develioğlu (n 344) 348; Kaplan (n 346) 145; Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 256.; ATF 127 III 300, JdT 2001 I 239 (SJ 2002 I 1) Bkz. Doğan Kara and H Murat Develioğlu,

yasama, yürütme ya da yargı kararlarında sonradan meydana gelen değişiklikler edimler arası dengeyi bozuyorsa yahut tarafların yükümlülüklerini ciddi oranda ağırlaştırıyorsa, sözleşmelerini o anki mevcut hukuka göre kuran ve bunların değişmeyeceğine güvenen tarafların uyarılama imkanına başvurabileceğini ifade eden başka bir görüş de bulunmaktadır<sup>465</sup>.

#### 3.4.2.4. Meydana gelen yeni durumun öngörülemezliği

Uyarılamanın yapılabilmesi için aranan diğer şart, sözleşme kurulduktan sonra meydana gelen yeni durumun sözleşmenin yapıldığı esnada önceden “öngörülemez ve öngörülmesi de beklenemez” nitelikte olmasıdır. Diğer bir söylemle, taraflarca tahmin edilmeyen ve beklenmedik bir şekilde gerçekleşen olaylar sözleşme şartlarında değişikliğe neden olabilir ve geleceğin belirsizliği karşısında tarafların her olasılığı hesaba katmasını beklemek hayatın olağan akışı içerisinde mümkün değildir<sup>466</sup>. Aynı zamanda, bir olay önceden öngörülebilir olsa dahi meydana getirdiği sonuçların boyutu öngörülebilirliğin ötesinde “ağır ve kapsamlı” bir şekilde gerçekleşir ise bu durumda yine öngörülemezliğin oluştuğundan söz edilebilecektir<sup>467</sup>. Buna karşın, bazen öyle haller gerçekleşir ki, tarafların düşünmediği, hesaba katmadığı ve öngörmediği durumlarda dahi uyarılama talep edilemez. Keza kişilerin öngörülebilir nitelikte olan olayları öngörmesi- hesaba katması gerektiği, bunun yapılmamasının taraflara isnat edilebilir bir durum olduğu ve

---

*Borçlar Hukuku Genel Hükümler İle İlgili İsviçre Federal Mahkemesi Kararlarından Örnekler* (On İki Levha Yayıncılık 2020) 96.

<sup>465</sup> Akıncı (n 344) 188; Arat (n 347) 101; Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 255 vd.; “Sözleşmenin imzalandığı sırada Yavuz Sultan Selim Köprüsü’nün yakın bir zamanda açılacağı öngörülebilecek bir husus olmakla birlikte, köprü açıldıktan sonra idare tarafından bir kısım araçlara yeni köprüden geçme mecburiyeti getirileceğini, açılan yeni köprü ve otoyol fiyatlarının ne olacağı hususlarını davacının önceden bilmesi beklenemez. Bu nedenle ilke olarak dava konusu olayda sözleşmenin yapılması sırasında öngörülemeyen olağanüstü bir durumun sonradan ortaya çıktığının ve buna bağlı olarak TBK’nın 138. maddesinde öngörülen uyarılamanın ilk koşulunun gerçekleştiği kabul edilerek, uyarılamanın diğer koşullarının mevcut olup olmadığı araştırılarak sonucuna göre bir karar verilmesi gerektiği halde, yazılı şekilde davanın reddine karar verilmesi doğru olmamış bozmayı gerektirmiştir.” Y.11.HD. E. 2020/1968, K. 2021/ 1443, T. 18.02.2021, Lexpera, E.T: 16.09.2022.

<sup>466</sup> Erman (n 416) 77 vd.; Gürsoy (n 345) 108 vd.; Serozan, *İfa, İfa Engelleri, Haksız Zenginleşme* (Kocayusufoğlu/Hatemi/Serozan/Arpacı: *Borçlar Hukuku Genel Bölüm – Üçüncü Cilt*) (n 443) 271; Arat (n 347) 104 vd.; Oğuzman and Öz (n 394) 209, 589; Tekinay and others (n 386) 368; Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 260 vd; Baysal, ‘Aşırı İfa Güçlüğü’ (n 463) 124; Tile (n 344) 132; Yörük (n 347) 83.

<sup>467</sup> Erman (n 416) 79–80; Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 260 vd.; Baysal, ‘Aşırı İfa Güçlüğü’ (n 463) 128; Gümüş (n 344) 248,332; Akıncı (n 344) 189; Arat (n 347) 105,108; Tile (n 344) 134; Kaya (n 348) 1583.

neticeten kişilerin meydana gelen duruma katlanması gerektiği ifade edilir. Bu durum madde metninde “öngörülmesi de beklenmeyen” şeklinde belirtilmiştir<sup>468</sup>.

*“Borçlu, kural olarak, önceden kestirebileceği ve göze almış sayılabileceği değişimleri bahane ederek sözleşmeden dönemez, onun yeni koşullara uydurulmasını sağlayamaz”*<sup>469</sup>. Bir olayın meydana gelebileceği taraflarca önceden öngörülmüş ise veya aynı olayın makul seviyedeki/mantıklı diğer kişilerce genel hayat tecrübeleri neticesinde hesaba katılacağı-katılması gerektiği düşünülüyorsa, öngörülemezlik hususunun gerçekleşmemiş olduğuna kanaat getirilecektir. Taraflar ileride meydana gelebilecek sözleşme rizikosunu öngörmelerine rağmen sözleşmelerinde buna dair bir düzenleme yapmaz ise söz konusu riski üstlendikleri ve yorumu ile karşılaşacaklardır<sup>470</sup>.

Akıllı sözleşmelerde öngörülemez olaylar farklı şekillerde gerçekleşebilir. Örneğin, sözleşmenin kurulduğu blockchain ağında aynı anda birden fazla işlem yapılması sonucu kapasitenin aşılması halinde yaşanan işlem yoğunluğu teknik sorunlar ortaya çıkarabilir. Bu teknik sorunlar akıllı sözleşmenin yürütülmesini etkileyerek edimin ifasını engelleyebilir yahut işlem maliyetlerinde artış gerçekleşebilir<sup>471</sup>. Aynı şekilde, akıllı sözleşmenin kurulduğu blockchainde gerçekleşen *hardfork* yahut siber saldırıya uğranması sonucu yetkisiz erişimle edimler arası denge bozulabilir ve söz konusu durumlar taraflar açısından beklenmedik kayıplara yol açabilir. Belli girdilerin ağından dışından yani dış dünyadan çekilmesi sonrasında ifanın gerçekleştiği diğer bir senaryoda, söz gelimi belirlenen bir web sitesinden yağış durumunu öğrendikten tetiklenecek bir sigorta sözleşmesinde, sözleşme kurulduktan sonra verilerin çekileceği web sitesinde yahut sistemde bir aksaklık meydana gelmesi ve doğru bilginin alınmasının engellenmesi söz konusu olabilir. Akıllı sözleşme kurulduktan sonra öngörülemez şekilde bir savaş yahut salgın hastalığın baş göstermesi de mümkündür. Akıllı sözleşme kurulduğu esnada savaş veya salgın hastalığın öngörülebileceğinden bahsedildiği hallerde dahi meydana

<sup>468</sup> Arat (n 347) 106; Kaplan (n 346) 144; Yılmaz (n 344) 141; Baysal, ‘Aşırı İfa Güçlüğü’ (n 463) 124.

<sup>469</sup> Serozan, *Sözleşmeden Dönme* (n 441) 353.

<sup>470</sup> Erzurumluoğlu (n 392) 73; Akyol (n 343) 90; Topuz (n 420) 259-263; Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 260 vd.; Erman (n 416) 78; Arat (n 347) 107; Tile (n 344) 132-137; Yeniocak (n 394) 157; Yörük (n 347) 83.

<sup>471</sup> Bitlo, ‘Ağ Tıkanıklığı Nedir? Blok Zincir Ağ Tıkanıklığı Neden Yaşanır?’ (2022) <<https://akademi.bitlo.com/makale/ag-tikanikligi-nedir-blok-zincir-ag-tikanikligi-neden-yasanir>> erişim tarihi 26 Mart 2023.

gelen olayı süresi, etki alanı ve sonuçlarının boyutunun öngörülemezliğinden bahsedilebilir<sup>472</sup>.

Sözleşmelerde tahmin edilebilirlik yani öngörülebilir alan değerlendirilirken her somut olay kendi içerisinde sözleşmenin türü, içeriği ve niteliği, sözleşmedeki risk dağılımı, tarafların uzmanlığı, sözleşmenin süresi ve sözleşmenin yapıldığı andaki durum ve koşullar dikkate alınarak değerlendirmeye tabi tutulacaktır<sup>473</sup>. Söz gelimi, öngörülemezlik alanının sözleşmelerin spekülatif niteliği karşısında ortadan kalkması söz konusu olabilir<sup>474</sup>. Buna karşın, sözleşmelerin kısa süreli yahut uzun süreli olması uyarlamaya bir engel teşkil etmeyecektir. Uzun süreli sözleşmelerde öngörülemezlik şartının daha çok gündeme gelmesi, öngörülemez alanın genişlemesi sebebiyle olağandır. Fakat buradan, kısa süreli sözleşmelerde uyarlamanın “mümkün olmaması” gibi bir sonuca ulaşılamayacaktır<sup>475</sup>.

TBK m.138 öncesi, TTK m.18/2<sup>476</sup> gereği basiretli davranma yükümü altında olan tacirler bakımından öngörülemezlik hususunun oluşmadığı belirtilerek uyarlama talepleri reddolunsa da<sup>477</sup>, genel hüküm niteliğindeki düzenlemenin ardından tacirler de

<sup>472</sup> Akıllı sözleşmenin değiştirilemeyeceği bilinerek protokol oluşturulduğundan, tarafların akıllı sözleşmelerinde meydana gelebilecek bütün durum değişikliklerini baştan üstlendikleri, bu sebeple akıllı sözleşmelerde öngörülemezlik şartından bahsedilemeyeceği iddia edilebilirse de; kanaatimizce akıllı sözleşmenin kurulması meydana gelecek bütün olayların öngörüldüğü anlamına gelmemektedir. Sözleşmelerin akıllı sözleşme aracılığı kurulması, sonradan öngörülemeyecek değişiklikler meydana gelmesi halini dışlamayacak ve tüm risklerin üstlenildiği anlamına gelmeyecektir.

<sup>473</sup> Yavuz (n 460) 5; Arat (n 347) 110; Antalya (n 349) 305; Erman (n 416) 80-81; Gürsoy (n 345) 115; Yavuz, Acar and Özen (n 423) 565; Kılıçoğlu (n 344) 347; Gümüş (n 344) 101, 300; Tile (n 344) 146; Kaya (n 348) 1585 vd.

<sup>474</sup> Arat (n 347) 111; Gümüş (n 344) 248.

<sup>475</sup> Nitekim, kısa süreli kira sözleşmelerinde takip edilen amacın boşa çıkması durumuna sıklıkla rastlanılmaktadır. Bkz. Gümüş (n 344) 244; M Murat İnceoğlu, *Kira Hukuku (2 Cilt)* (On İki Levha Yayıncılık 2014) 166; Yavuz, Acar and Özen (n 423) 565; Kılıçoğlu (n 344) 347; Yeniocak (n 394) 167; “Yasalarımızda uyarlama davalarının koşullu olarak açılacağına dair bir sınırlama bulunmadığından, bir yıllık kısa süreli kira sözleşmesine dayanılarak uyarlama davasının açılabilirliğinin kabulü gerekir.” Y.HGK 2002/13-852 E. 2002/864 K. 30.10.2002 T. Bkz. Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375), 274-276, Dn.1028-1029; Burcuoğlu (n 341) 39; Tercier, Pichonnaz and Develioğlu (n 344) 350; Gürsoy (n 345) 115; Kaya (n 348) 1585.

<sup>476</sup> “Her tacirin, ticaretine ait bütün faaliyetlerinde basiretli bir iş adamı gibi hareket etmesi gerekir” 6102 Sayılı, 13.01.2011 Tarihli Türk Ticaret Kanunu, RG. 27846, 14.02.2011

<sup>477</sup> “Maliye Bakanlığı'nın döviz tahsis etmemesi beklenilmeyen bir hadise olarak da nitelendirilemez. Gerçekten, davalı TMO., Maliye Bakanlığı'nın döviz tahsis etmesi için büyük çabalar harcamıştır. Ancak, bu yeterli değildir. Türk mevzuatını ve özellikle Maliye Bakanlığı'nın döviz tahsis etme veya etmeme hususundaki yetkilerini herkesten iyi bilmesi ve basiretli ve tedbirli bir tacir olarak davranması gereken davalı TMO., Bakanlığın yetkisini kullanarak döviz tahsis etmeyebileceğini düşünmek ve sözleşmeye ona göre hüküm koymak durumundadır. Nitekim, bu uyuşmazlıktan sonra yaptığı sözleşmelere davalı TMO.,

öngörülemezlik savunmasında bulunabilmektedir<sup>478</sup>. Aynı şekilde, tacirler arasında gerçekleşen işlemler için de TBK m. 138 uyarınca uyarılama yapma imkanının bulunduğu ifade edilmektedir<sup>479</sup>. Fakat burada şunu atlamamak gerekir: Bir tacirin uyarılama talepli dava açması halinde hakimin öngörülemezlik şartına yaklaşımı daha sıkı olacak ve basireti tacir gibi davranma yükümlülüğü altında olan tacirin öngörü çizgisi daha yüksek kabul edilecektir<sup>480</sup>.

Uyarlamaya birçok olay sebep olabilirse de ülkemizde özellikle ekonomik krizlerde uyarılama kurumu daha çok gündeme gelmektedir ve ekonomik krizler hakkında değerlendirmelerde bulunurken de özellikle “öngörülemezlik” şartı üzerinde durulmaktadır. Ülkemizde yaşanan ekonomik krizler sonucu uyarılama talebinde bulunulduğunda, mahkemelerce öngörülemezlik hususu bakımından inceleme yapılmakta ve genellikle ülkemiz için ekonomik krizlerin olağan olduğu, ülkemizde istikrarlı bir ekonominin bulunmadığı, yabancı para ile borçlanmanın risk taşıdığı ve

---

*"Türkiye'deki yetkili merciler tarafından ithalat için lisans verilmediği takdirde, alıcıya herhangi bir sorumluluk yüklenmeyecektir" hükmünü koymuştur. Sözleşmeye etkili olabilecek bir yetkinin başka bir merci elinde olduğunu bilen bir kimsenin, o merciin bu yetkisini şöyle veya böyle kullanabileceğini bildiği veya bilmesi gerektiğinin kabulü gerekir. Bu durumda da, o merciin yetkisini şu veya bu yönde kullanması beklenilmeyen, tahmin edilemeyen bir olay olmaktan çıkar. O halde, davalı TMO., Maliye Bakanlığı'nın döviz tahsis etmemesi keyfiyetine, önceden tahmin edilemeyen bir faktör olarak dayanamaz." Y.HGK. 1984/139 E. 1984/426 K, 18.04.1984 T.; "Ülkemizdeki istikrarsız ekonomik durum, tacir olan davacı tarafından tahmin olunabilecek bir keyfiyettir. Yukarıdan beri açıklandığı gibi Türkiye'de yıllardan beri ekonomik paketler açılmakta, ancak istikrarlı bir ekonomiye kavuşamamaktadır. Devalüasyonların ülkemiz açısından önceden tahmin edilemeyecek bir keyfiyet olmadığı, kur politikalarının her an değişebileceği bir gerçektir. Nitekim kira sözleşmesinin yapıldığı 1.1.2001 tarihinden yaklaşık bir ay sonra Şubat 2001 tarihli ekonomik kriz meydana gelmiş ve yukarıda değinilen şekilde 21.2.2001 tarihinde, sabit kur uygulaması terk edilip, dalgalı kura geçilmiştir. Bilirkişi raporlarındaki açıklamalardan da sözleşme ve dava tarihleri arasındaki süre içerisinde döviz kurunun %60'ın üzerinde bir artış gösterdiği anlaşılmaktadır. Devalüasyon ve ekonomik krizlerin aniden oluşmadığı, piyasadaki belli ekonomik darboğazlardan sonra meydana geldiği bilinmektedir. Davacı tacirin ekonomik krizin işaretlerinin belli olduğu bir dönemde, Şubat 2001 krizinden bir ay önce taşınmazda kiracı olarak oturmakta iken üstelik bir müzayaka olmadan yabancı para üzerinden kira sözleşmesi yapması, basiretli bir tacir olarak davranmadığını göstermektedir. Dolayısıyla, somut olayda, tacir olan davacı yönünden, uyarılamanın temel koşullarından biri olan "Sonradan ortaya çıkan olguların tahmin edilemez nitelikte olması veya olgular tahmin edilebilmekle birlikte, bunların sonuçlarının somut olaya etkilerinin bu derecede ağır olabileceğinin öngörülemediği olması" unsuru gerçekleşmemiştir. Hal böyle olunca, yerel mahkemenin aynı sonuca varan direnme kararı usul ve yasaya uygun olup, onanmalıdır." Y.HGK.2003/13-599 E. 2003/599 K. 15.10.2003 T., Lexpera, E.T:05.03.2023.*

<sup>478</sup> İncoğlu (n 475) 166; Yeniocak (n 394)159; Kaya (n 348) 1589.

<sup>479</sup> Yeşim M Atamer, 'Ceza Koşulu – Götürü Tazminat – Sorumsuzluk Anlaşması: Hangisi? Karşılaştırmalı Hukuk Işığında Sözleşmelerin Yorumlanmasında Bazı Tutamak Noktaları' in E Geisinger, YM Atamer and EB Süzel (eds), *Uluslararası İnşaat Sözleşmelerinde Gecikme ve Temerrüt (İstanbul Uluslararası İnşaat Hukuku Konferansları-II)* (On İki Levha 2018) 126, Dn.114.

<sup>480</sup> İncoğlu (n 475) 166; Gümüş (n 344) 81; Yeniocak (n 394) 159; Kaya (n 348) 1589.

bunun toplumca bilindiği ifade edilmektedir<sup>481</sup>. Yargıtay'ın bu sert yaklaşımının, söz konusu durumlarda uyarlama kurumunun kullanılmasını neredeyse engeller nitelikte olduğu söylenebilir. Halbuki yapılması gereken, ekonomik krizler sonrası gerçekleşen başvuruların her birinin, bulunduğu dönem dahil olmak üzere kendi özelinde incelenmesi, öngörülemezliğe ilişkin değerlendirmelerde bulunurken hükümetin tutumu, açıklamaları ve davranışları ile dönemin ekonomik şartları gibi dinamiklerin göz ardı edilmemesidir<sup>482</sup>. Akıllı sözleşmenin kurulmasının ardından kripto paralarda öngörülemeyen bir durum değişikliği meydana gelmesi ve ani kur değişimlerinin gerçekleşmesi halinde uyarlama talebinde bulunulur ise yabancı para kurlarında uygulanan değerlendirme burada da dikkate alınarak, bu tarz değişimlerin öngörülebilirliği üzerine tartışılabilir<sup>483</sup>.

Bazı dönemlerde, kripto paralarda ciddi değer dalgalanmaları meydana gelmektedir<sup>484</sup>. Bu durum, piyasayı etkiler nitelikte kripto parayı elinde bulunduran kişilerin, kripto

<sup>481</sup> Gümüş (n 344) 331; Baysal, Sözleşmenin Uyarlanması (n 375) 120-123; Yeniocak (n 394) 156; “Dava konusu olayda davacının başlangıçta seçme özgürlüğü varken TL yerine döviz bazında kredi kullandığı, bir başka deyişle serbest iradesiyle kredi türünü belirlediği anlaşılmakta olup, davalı banka elemanlarının davacıyı yönlendirdiği iddiası ispatlanamamıştır. Öte yandan ülkemizde zaman zaman ekonomik krizlerin vuku bulduğu ve bu bağlamda dövizle borçlanmanın risk taşıdığı da toplumun büyük bir çoğunluğu tarafından bilinen bir olgudur. Davacı, bu riski önceden öngörebilecek durumda olmasına rağmen dövizle kredi kullanmış bulunmaktadır. Türkiye’de yıllardan beri ekonomik paketler açılmakta, ancak istikrarlı bir ekonomiye kavuşamamaktadır. Devalüasyonların ülkemiz açısından önceden tahmin edilemeyecek bir keyfiyet olmadığı, kur politikalarının her an değişebileceği bir gerçektir. Devalüasyon ve ekonomik krizlerin aniden oluşmadığı, piyasadaki belli ekonomik darboğazlardan sonra meydana geldiği bilinmektedir. Ülkemizde 1958 yılından beri devalüasyonlar ilan edilmekte sık sık para ayarlamaları yapılmakta, Türk parasının değeri dolar ve diğer yabancı paralar karşısında düşürülmektedir. Ülkemizdeki istikrarsız ekonomik durum davacı tarafından tahmin olunabilecek bir keyfiyettir. Somut olayda uyarlamanın koşullarından olan öngörülemezlik unsuru oluşmamıştır” Y.HGK. 2014/13-1614 E. 2014/900 K. 12.11.2014 T., “Ülkemizde 1958 yılından beri devalüasyonlar ilan edilmekte sık sık para ayarlamaları yapılmakta, Türk parasının değeri dolar ve diğer yabancı paralar karşısında düşürülmektedir. Ülkemizdeki istikrarsız ekonomik durum tacir olan davacı tarafından tahmin olunabilecek bir keyfiyettir. Somut olayda uyarlamanın koşullarından olan öngörülemezlik unsuru oluşmamıştır.” Y.HGK. 2003/13-332 E. 2003/340 K., 07.05.2003 T.; Y.HGK.1998/13-815 E.1998/835 K. 18.11.1998 T.; Y.HGK. 2003/13-599 E. 2003/599 K. 15.10.2003 T.; “Y.3. HD. 2017/261 E. 2017/781 K. 31.01.2017 T., Sinerji, E.T: 19.01.2022; Y.11.HD.1994/5786 E. 1994/9585 K. 12.12.1994 T., Legalbank, E.T:28.02.2023.

<sup>482</sup> Klasik sözleşmeler bakımından uyarlama talep edilen davalarda istikrarsız ekonomiyi ve yabancı para ile borçlanma riskini öngörülebilir olarak yorumlayan yargı kararlarının eleştirisi için Bkz. Burcuoğlu (n 341) 66; Baysal, Sözleşmenin Uyarlanması (n 375) 138; Yılmaz (n 344) 142 vd.; Özlem Tüzüner and Kerem Öz, ‘Aşırı İfa Güçlüğüne İlişkin İçtihat İncelemesi’ (2015) 3 Ankara Barosu Dergisi 421 vd.; Yeniocak (n 394) 156; Yörük (n 347) 85.

<sup>483</sup> Bilgili and Cengil (n 49) 221-222.

<sup>484</sup> Sabit/değişmez kripto paralarda (stable coin) kural olarak değer oynaklığının söz konusu olmayacağı belirtilmektedir. Sabit kripto paralar “üreticisi tarafından karşılığında 1:1 oranında itibari para rezervi tutulan ve kriptopara alım satım platformlarında USD, EUR, GBP, JPY vb. para birimleri yerine kullanılan kriptoparaları ifade eder.” Bunlara örnek olarak, USDT (Tether), TUSD (True USD) verilebilir. Bkz.

paralarını itibari paralarla (fiat money)<sup>485</sup> değiştirmesi sonucu gerçekleşebilmektedir<sup>486</sup>. Aynı zamanda, yaşanan teknolojik gelişmeler<sup>487</sup>, kripto varlıklar hakkında atılan olumsuz bir tweet veya olumlu ama doğru olmayan bir haber; kripto paraların değerini önceden tahmin edilemez ve öngörülemez bir biçimde düşürebilmekte yahut aniden artırabilmektedir<sup>488</sup>. Tüm bu hususlar ile kripto para piyasalarında arz ve talebe göre günlük ve hatta saatlik sert düşüş veya yükselişler yaşanabilmektedir. Bu gibi durumlarda, kural olarak kripto paralarda ani kur değişimlerinin öngörülemez olmadığı ve söz konusu riskin göze alındığı görüşünde olan yazarlar bulunmaktadır<sup>489</sup>. Kanaatimizce, meydana gelen ani değişimler her somut olay üzerinde ayrı değerlendirilmeli ve durum değişikliklerinin taraflar arasındaki sözleşmesel ilişkiye etkisine bakılmalıdır. Örneğin, bir konut kira sözleşmesi bedelinin belirli bir kripto para cinsinden kararlaştırılmasının ardından, başka bir kripto paranın aniden popüleritesi ile kararlaştırılan bedelde öngörülemez biçimde ciddi bir düşüş yaşanabilir ve kiraya veren uyarılama talebinde bulunabilir. Bu durumda akıllı sözleşme, kurulduğu andaki koşullara ve bulunduğu döneme ilişkin ayrı değerlendirmeye tabi tutulacaktır. Bu yapılırken, yaşanan ani değişim nedeninin kurulduğu anda gündemde olup olmadığı, söz konusu nedenin sözleşme kurulmadan önceki dönemlerde yaşanıp yaşanmadığı, yaşanmış ise de ne sıklıkla ve hangi sürelerde yaşandığı gibi faktörler dikkate alınacaktır<sup>490</sup>. Değerlendirme yapılırken “*durum değişikliği öngörülebilir olsa bile, boyutları ve etkisi öngörülemiyorsa, yine öngörülemezlik şartı gerçekleşmiş olur*”<sup>491</sup> hususu da göz önünde bulundurulacaktır.

---

Bilgili and Cengil (n 49) 74, Dn.200, 221-222; Blockchain Türkiye, ‘Blokzinciri Teknolojisi Terminoloji Çalışması’ (n 48) 26.

<sup>485</sup> “*Fiat para ya da itibari para, altın veya gümüş gibi fiziksel bir emtia tarafından değil, bir devlet tarafından desteklenen para birimidir.*” Bkz. Paribu, ‘Fiat Para Nedir?’ <<https://www.paribu.com/blog/sozluk/fiat-para-nedir/>> erişim tarihi 4 Ekim 2022; “*İtibari para, altın veya diğer bir emtiaya endeksli olmayıp, ilgili devlet tarafından desteklenip basılan para birimlerine verilen genel addır. Türk Lirası, Amerikan Doları, Çin Yuanı gibi birimler devletlerin merkez bankaları tarafından çıkartılan, basılan ve kontrol edilen itibari paralara örnektir.*” Bkz. BTC Türk, ‘İtibari Para Nedir?’ <<https://www.btcturk.com/bilgi-platformu/itibari-para-nedir/>> erişim tarihi 4 Ekim 2022.

<sup>486</sup> Bilgili and Cengil (n 49) 74, Dn.200, 221-222.

<sup>487</sup> Bedrettin Gürçan, *Blockchain Teknolojisi- Merkeziyetsiz Bir Dünya Yolunda Dünyü, Bugünü ve Yarını* (Seçkin 2022) 19.

<sup>488</sup> İmamoğlu (n 89) 83.

<sup>489</sup> Bilgili and Cengil (n 49) 222.

<sup>490</sup> Klasik sözleşmeler bakımından Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 272.

<sup>491</sup> Gümüş (n 344) 332.

Akıllı sözleşmeler kurulduktan sonra, bir kanun yahut içtihat değişikliği de gerçekleşebilir. Örneğin, kripto para alacaklısının birtakım vergisel sorumlulukların yüklenmesi neticesinde aşırı ifa güçlüğüne düştüğü iddia edilse de konjonktürel ortam dikkate alındığında bu tarz risklerin yüklenildiği kabul edilmelidir. Nitekim, kripto paralar hakkında her gün yeni gelişmeler yaşanmakta, işlem hacminin bu denli yüksek olduğu yerde vergilendirme dahil birçok konuda yükümlülükler getirileceğinden söz edilmektedir<sup>492</sup>.

Sözleşmeyi kurarken mevzuat değişikliği gibi yaşanacak durumların kural olarak üstlenildiği kabul edilse de sözleşme özgürlüğüne yapılan müdahaleler gibi taraflarca öngörülemez olan ve edimler arası dengenin bozulmasına neden olacak nitelikte sonradan yapılan değişiklikler yine uyarlamaya konu edilebilecektir<sup>493</sup>. Söz gelimi, bir kira sözleşmesi devam ederken, kira ilişkisi kurulan akıllı sözleşmelerde kripto para cinsinden ödemelerin yasaklanması yönünde bir mevzuat değişikliği meydana gelebilir. Bu durumda taraflar, kripto para cinsinden kararlaştırılan kira bedelini Türk Lirasına çevirirken, ülke parasının alım gücü ve enflasyonist ortam karşısında gerekirse bedelde artırıma giderek uyarlama imkanını kullanabilmelidir.

#### **3.4.2.5. Meydana gelen yeni durum sonucu ifanın istenmesinin dürüstlük kuralına aykırı olması**

##### **3.4.2.5.1. Genel olarak**

Uyarlama için aranan diğer bir şart, meydana gelen durum değişikliğinin ardından sözleşmenin ifasının sözleşme taraflarından biri için dürüstlük kuralına göre beklenemiyor olması; sözleşmenin ilk kararlaştırıldığı şekilde ifasını istemenin hakkaniyet ve adalet duygusu ile örtüşmemesidir (“İfanın beklenilemezliği”) <sup>494</sup>.

---

<sup>492</sup> Ayça Berker, ‘Kripto Para Gerçeği ve Regülasyonu’ (2021) <<https://www.bthaber.com/kripto-para-gercegi-ve-regulasyonu/>>; NTV, ‘Kripto Yasasında Sona Gelindi’ (2022) <<https://www.ntv.com.tr/ekonomi/kripto-yasasında-sona-gelindi,ZToYPiuydEuMe3vS3LGOEw>> erişim tarihi 11 Haziran 2023.

<sup>493</sup> Klasik sözleşmeler bakımından Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 256-258.

<sup>494</sup> Ayan (n 394) 276; Yavuz (n 460) 2; Yavuz, Acar and Özen (n 423) 568; Sirmen (n 398) 470; Kılıçoğlu (n 344) 340; Serozan, *İfa, İfa Engelleri, Haksız Zenginleşme (Kocayusufoğlu/Hatemi/Serozan/Arpacı: Borçlar Hukuku Genel Bölüm – Üçüncü Cilt)* (n 443) 271; Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 293

Edim ve karşı edim arasında bulunan denge, meydana gelen durum değişikliği sonrası sözleşme taraflarından biri için katlanılmaz bir hale gelerek bozulur ise işlem temelinin çökmesine neden olur ve sözleşmenin değişen koşullara uyarlanması gündeme gelir<sup>495</sup>. Sözleşmenin kurulduğu esnada taraflar belli hak ve borçlar altına girmektedir ve üstlenilen edimlerde değişiklik olabileceğine ilişkin tehlike “sözleşme riski/rizikosu” olarak adlandırılmaktadır<sup>496</sup>. İşlem temeli teorisi ise “*Riske kim katlanacak?*” “*Hangi riske kim katlanacak?*” sorularına cevap aramaktadır<sup>497</sup>. Daha açık bir ifadeyle, uyarlama talebi değerlendirilirken, meydana gelen yeni durum sonucunda riske kimin katlanması gerektiğine karar verilmektedir<sup>498</sup>.

Uyarlama taleplerinde önce sözleşme metnine, ardından yasalara bakılacaktır. Taraflar arasında kurulan sözleşmede yahut yasada<sup>499</sup> meydana gelen değişiklikler sonrası ortaya çıkan riskin paylaşımına yani bu duruma kimin katlanacağına ilişkin bir düzenleme yok ise ifanın dürüstlük kuralı uyarınca beklenebilirliği incelenecektir. Sözleşme adaletinin sağlanması bakımından ifanın beklenemez olduğu sonucuna ulaşıldığında ise “*mağdur tarafın tek başına riske katlanması beklenmeyecek*”<sup>500</sup> ve yeniden risk paylaşımı yapılacaktır. Başka bir söylemle, sözleşme içeriğinin adeta dışına atılan “aşkın” riske kimin, nasıl katlanacağı sorusuna uyarlama yani yeniden risk paylaşımı cevap verecektir. Taraflardan biri için uyarlama sonucunda edimin ifası beklenebiliyorsa uyarlama yoluna gidilecek, uyarlama sonucu dahi ifanın beklenemezliği söz konusu olur ise sözleşme, dönme yahut fesih ile sona erdirilecektir<sup>501</sup>. Sonuç olarak, akıllı sözleşmelerden kaynaklı

---

vd.; Serozan, *Sözleşmeden Dönme* (n 441) 351; Akyol (n 343) 89; Tile (n 344) 145-146; Tekinay and others (n 386) 1006; Yeniocak (n 394) 162; Yargıtay kararlarında bu şart “sözleşmenin çekilemeyecek hale gelmesi” şeklinde yerini almaktadır. Bkz. “*Hemen belirtmek gerekir ki taraflar arasında düzenlenmiş bulunan sözleşmeye bağlılık esas olup, sözleşmenin uyarlanması ise uyarlam'a koşullarının varlığı halinde başvurulması gereken istisnai bir durumdur. Her şeyden önce sözleşmenin imzalanmasından sonra beklenmeyen olağanüstü durumların gerçekleşmesi, sözleşmenin uzun süreli olması, beklenmeyen olağanüstü durumların herkes için geçerli, objektif ve önceden belirlenemeyecek nitelikte bulunması, değişen koşulların sözleşmeyi çekilemeyecek hale getirmesi bu suretle işlem temelinin çökmesi zorunludur.*” Y.HGK. 2014/13-1614 E. 2014/900 K. 12.11.2014 T., Sinerji, E.T: 19.01.2022.

<sup>495</sup> Tekinay and others (n 386) 1005–1006.

<sup>496</sup> Yörük (n 347) 112.

<sup>497</sup> Gümüş (n 344) 141.

<sup>498</sup> Serozan, *Sözleşmeden Dönme* (n 441) 341.

<sup>499</sup> Yasada TBK m.480/2 gibi uyarlamaya izin veren yahut TBK m.575 gibi izin vermeyen hükümler olabilir.

<sup>500</sup> Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 296.

<sup>501</sup> Tercier, Pichonnaz and Develioğlu (n 344) 345; Arat (n 347) 94; Oğuzman and Öz (n 394) 210,590; Yavuz, Acar and Özen (n 423) 568; Kaplan (n 346) 138; Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 293-296; Tile (n 344) 145,148; Gümüş (n 344) 142; Yörük (n 347) 113.

bir uyuşmazlık ortaya çıktığında öncelikle uyarlama klostarı incelenecek, uyarlama kodlarının yer almadığı durumlarda ise ifanın beklenemezliğı ve meydana gelen riske hangi tarafın katlanacağına ilişkin değerdendirmelerde bulunacaktır.

#### 3.4.2.5.2. Sözleşmenin niteliğı

İşlem temelının çökmesi teorisinin asıl konusunu sözleşme rizikosu yani meydana gelen riske kimin katlanacağı oluşturur<sup>502</sup>. Taraflar sözleşme hazırlarken karşı tarafın beklentilerini yerine getirmesini ister. Bazı durumlarda ise gerçekleşen durum ile beklenti arasında farklılık olabilir. İşte bu farklılık, sözleşmesel risk olarak adlandırılır. O halde, her sözleşmenin içerisinde az ya da çok bir riskin varlığından söz edilebilecektir. Bu riskin öngörülebilirlik durumu ise tarafların katlanması gereken *rizikonun eşliğini* belirlemektedir<sup>503</sup>.

Doktrinde bir görüş<sup>504</sup> riskli ve spekülative sözleşmeler bakımından işlem temelının çöktüğünden bahsedilemeyeceğini belirtmektedir. Sözleşmenin doğası gereğı riske katlanması gerekiyorsa uyarlama gerekmeyecektir. Taraflardan biri daha çok fayda elde etmek adına spekülative sözleşmeler yapıyorsa, meydana gelecek lehe ve aleyhe değışiklikleri göze almakta yani öngörmektedir. Yüksek fayda elde edileceğı düşüncesiyle kurulan ve risk altına girilen sözleşmelerin mefhum-u muhalifinden yüksek kayıpların göze alınmış olması anlaşılır. Bu tür sözleşmelere kumar, bahis, borsa oyunları, gelir paylaşımli inşaat sözleşmeleri, kefalet, ipotek sözleşmeleri gibi örnekler verilmektedir. Bizim de katıldığımız diğder bir görüş ise<sup>505</sup>, tarafların üstlendikleri riskin öngörülemezlik ve risk değerdendirmelerinde dikkate alınacağını fakat bir sözleşme, tamamen spekülative özellikte olmadığı sürece, sadece riski içerisinde barındırıyor diye uyarlanamayacağı sonucuna varılamayacağını belirtmektedir.

---

<sup>502</sup> Tile (n 344) 122.

<sup>503</sup> Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 332–333.

<sup>504</sup> Akyol (n 343) 91-92; Tercier, Pichonnaz and Develioğlu (n 344) 348; Erzurumluoğlu (n 392) 69; Yavuz (n 460) 7; Gürbüz (n 344) 67.

<sup>505</sup> Başak Baysal, ‘6098 Sayılı Türk Borçlar Kanunu m. 138 Hükmü Uyarınca Gelir Paylaşımli İnşaat Sözleşmelerinin Uyarlanması’ in Emrehan İnal (ed), *Gelir Paylaşımli İnşaat Sözleşmesi Çalıştayı* (On İki Levha Yayıncılık 2015) 141 vd.; Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 282, 332 vd.; Emrehan İnal, *Sonuca Katılmalı Sözleşme Kavramı ve Gelir Paylaşımli İnşaat Sözleşmesi* (On İki Levha Yayıncılık 2011) 140; Yörük (n 347) 94-95.

Hangi tarafın hangi riske katlanacağı hakkında değerlendirmelerde bulunulurken, sözleşmenin hukuki niteliği ile somut olayın ve işlemin özelliğine bakılmalıdır. Başka bir söylemle, risk ögesi değerlendirilirken sözleşmelerin niteliği, süresi ve somut olayın özelliğine bakılarak, değişikliğin meydana geldiği durumlarda söz konusu risklerin göze alınıp alınmadığı hakkında yorumlamalar yapılacaktır<sup>506</sup>. Örneğin, bütünüyle spekülative olan kripto para borsa işlemlerinde kişiler yüksek kazanç elde edeceğini ummakta ama aynı zamanda her şeyi kaybetme riskini de göze almaktadır. Bu durumda uyarlama talep edilemeyecektir. Diğer yandan, uzun süreli olarak akıllı sözleşme aracılığı ile kurulan enerji tedarik sözleşmeleri veya kira sözleşmelerine bakıldığında ileride meydana gelebilecek riskler bilinmese dahi hesaba katıldığı düşünülebilir. Sonuç olarak her bir uzun süreli sözleşmenin spekülative öge taşıdığı belirtilebilir. Fakat, ön planda olmayan bu risk ögesine bakılarak akıllı sözleşmeler aracılığı ile kurulan bütün kira sözleşmeleri veya enerji tedarik sözleşmelerinin uyarlanamayacağı sonucuna varılamayacaktır. Her bir olay kendi içerisinde, sözleşmenin niteliğine ve akıllı sözleşmelerin özelliklerine göre karakterize edilmelidir. Bu özellikler risk ögesi değerlendirilirken dikkate alınmalı ve sözleşmelerin spekülative karakteri derecelendirilerek bir sonuca varılmalıdır<sup>507</sup>.

#### 3.4.2.5.3. Sözleşmelerde uyarlama kayıtlarına yer verilmesi

Hakim görüşe göre<sup>508</sup> TBK m.138 hükmü emredici nitelikte olmayıp, sözleşme serbestisi ilkesi gereğince değişen koşullar karşısında sözleşmelere uyarlama yapılacağına (olumlu/pozitif intibak kuralları) yahut yapılamayacağına (uyarlamayı dışlayan olumsuz/negatif intibak kuralları) ilişkin klozlar yerleştirebilecektir. Uyarlama kayıtları, tarafların sözleşmenin kurulması aşamasında ileride meydana gelmesi muhtemel olan riskleri göz önüne alarak yaptıkları ve söz konusu riskin gerçekleşmesi halinde sözleşmenin akıbetini yani geleceğini belirledikleri hükümler olarak tanımlanabilir. Taraflar, uyarlamaya dair hükümleri sözleşmelerine koyarak, belirtilen riskin meydana

<sup>506</sup> Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 332 vd.

<sup>507</sup> Klasik sözleşmeler için bkz. Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 282.

<sup>508</sup> Kaplan (n 346) 116 vd.; Topuz (n 420) 277; Arat (n 347) 124; Gümüş (n 344) 6, 146,152; Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 301-302; Yılmaz (n 344) 159; Yavuz, Acar and Özen (n 423) 564,571; Tercier, Pichonnaz and Develioğlu (n 344) 344; Eren (n 344) 556; Yörük (n 347) 113; Tile (n 344) 150-151; K.g. Atilla Altop, 'Aşırı İfa Güçlüğü'nü Düzenleyen TBK M.138 Hükmü İle İlgili Bazı Tartışmalı Hususlara İlişkin Bir Değerlendirme', *Prof. Dr. Galip Sermet Akman'a Armağan* (Filiz Kitabevi 2020) 55-56; Hükmün nisbi emredici nitelikte olduğuna dair görüş için bkz. İncoğlu (n 475) 163-164.

gelmesi halinde sözleşmelerinin nasıl devam edeceğini kararlaştırabilecektir. Sözleşmede risk dağılımına ilişkin bir düzenleme var ise uyarlama ona göre gerçekleşir. Diğer bir deyişle, uyarlama klotuna konu riskler meydana geldiğinde TBK m.138 değil, sözleşmede bulunan uyarlama kayıtları uygulama alanı bulacaktır.

Taraflar, akıllı sözleşmelerine değişikliğe izin veren kodlamalar yapabilecek yani *ex-ante* olumlu uyarlama kayıtları koyabilecektir<sup>509</sup>: Akıllı sözleşmelere yerleştirilen olumlu uyarlama kayıtları ile bir olayın gerçekleşmesi sonucu sözleşmenin değişen şartlara uyarlanacağı yahut tamamen sona erdirileceği belirtilerek, risk paylaşımının nasıl yapılacağı hususları önceden kararlaştırabilir. Böylelikle, akıllı sözleşmelerin değişmezlik ve otomatik ifa özelliklerinin üstesinden gelinebilir. Örneğin, kripto para bedeli belirli bir düzeyi aşarsa yahut inşaatta kullanılacak malzemenin (çimento, demir gibi) birim fiyatı belirlenen oranın üstünde değişirse (%10 gibi) sözleşmede belirtilen bedelin de otomatik olarak yükseleceği yahut azalacağı gibi klotlar akıllı sözleşmelere kodlanabilir ve tespitlerinde oracle'lerden yahut uyumsuzluk çözüm yöntemlerinden faydalanılabilir. Olumlu uyarlama klotlarına diğer başka örnekler olarak, yeniden müzakere kayıtları veya kripto para dalgalanmalarının belli bir seviyenin üstüne çıkması halinde yani riziko gerçekleştiğinde, bilirkişi gibi üçüncü bir kişiye edimi yeniden belirleme hakkının verilmesi gösterilebilir<sup>510</sup>.

Uzun süreli olarak kurulabilecek enerji tedarik sözleşmelerinde hammadde fiyatlarının yükselmesi yahut ithalat veya ihracat yasaklarının ortaya çıkması ihtimallerine karşı akıllı sözleşmenin değişen koşullara uyarlanabileceğine ilişkin bir hükmün akıllı sözleşmelere kodlanması yerinde olacaktır. Bununla beraber, akıllı sözleşmelerde kira bedellerinin değiştirilebilmesi açısından her sene enflasyon oranında artış sağlanacağı gibi bir uyarlama imkanının koda yazılması ve sözleşmenin süreye bağlanması her iki taraf için daha uygundur. Keza, sözleşmedeki kripto para cinsinden belirlenen kira bedelinin, ülke politikasında meydana gelen değişiklikler neticesinde rayiçlerinin aldığıda kaldığının

<sup>509</sup> Poncibo and Dimatteo (n 51) 121, 126,129; Law Commission, 'Smart Legal Contracts: Advice to Government' (n 23) 115,141; Werbach and Cornell (n 2) 318,336, 361; Woebeking (n 6) 108; Catchlove (n 192) 13; Tjong Tjin Tai, 'Challenges of Smart Contracts- Implementing Excuses' (n 11) 91,94; De Filippi and Wright (n 49) 35; Trillmich, Goetz and Ewing (n 121) 168,191; Clifford Chance (n 20) 38; Durovic and Janssen (n 20) 79; Ayrıntılı inceleme için Bkz. 4.

<sup>510</sup> Klasik sözleşmeler bakımından Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 303-304; Erzurumluoğlu (n 392) 72-73; Gümüş (n 344) 153,400; Tile (n 344) 150-154; Ayrıntılı bilgi için Bkz. Bölüm 4.

oracle'lar aracılığı ile tespit edilmesi sonucu artacağı gibi bir uyarlama kodu akıllı sözleşmeye yerleştirilir ise kodlardan faydalanılarak bedel değiştirilebilecektir. Ayrıca, TBK m.347 gereği kiraya veren, sözleşme süresinin bitimine dayanarak sözleşmeyi sona erdiremeyeceğinden, akıllı sözleşmelere süre konulmasının teknik özellikler gereği kiracının fesih beyanı yerine geçebileceği yorumu da yapılabilir.

Olumlu uyarlama klostarı kapsamında sözleşme taraflarından birine herhangi bir onaya yahut bildirim gerekliliğinin tek taraflı olarak sözleşmeyi değiştirme veya sona erdirmeye hakkı tanınabilir. Taraflardan biri, özel anahtarını kullanarak, tek taraflı bir değişiklik meydana getirebilir. Bu gibi durumlar yani değişiklik hakkının tek taraflı olarak kullanılması hali, dürüstlük kuralına uygun olarak gerçekleşmelidir<sup>511</sup>. Örneğin, bir mal alım-satım sözleşmesinde para borcunu ifa edecek kişinin uyarlama gerektiren bir durumun oracle'lar tarafından tespit edilmesi halinde ödemesini belli bir süre askıya alabileceği ve bu durum temerrüde düşme olarak kabul edilemeyeceğinden sözleşmede yahut yasada belirtilen sonuçları doğurmayacağı kararlaştırılabilir<sup>512</sup>. Kişi sözleşmede öngörülen durumlardan birinin gerçekleşmesi neticesinde kendisine verilen hakkı kullanmak isterse, adeta “sona erdirmeye butonuna (termination button)” basarak akıllı sözleşmeyi sonlandırma talebini de gönderebilir. Aynı zamanda “iade/geri çağırma düğmeleri” ile sonlandırmalar gerçekleşebilir ve taraflara aktarılan değerler ilk sahiplerine dönebilir<sup>513</sup>. Yeri gelmişken belirtmek gerekir ki, akıllı sözleşmelere sona erme hakkı kullanımı yerleştirilirken ayrıca, iade gibi fesih sonrası yükümlülükler imkan tanıyacak kodlamalar da yapılmalıdır<sup>514</sup>. Karşı taraf ise feshin haksız olarak kullanımının önüne geçmek için akıllı sözleşmeye “haksız fesih hallerinde uğrayacağı zarara binaen” bir tazminat kodu<sup>515</sup> ve/veya uyuşmazlık çözüm yöntemi ekleyebilir.

Akıllı sözleşmelere, öngörülen durumlardan birinin gerçekleşmesi halinde karşılıklı rıza ile örneğin, taraflardan ikisinin de özel anahtarları ile imzalaması durumunda yani bir

---

<sup>511</sup> Doğancı (n 37) 508; Raskin (n 161) 327; Clifford Chance (n 20) 38; Çağlayan Aksoy (n 32) 315; Marino and Juels (n 196) 156; .

<sup>512</sup> Clifford Chance (n 20) 38.

<sup>513</sup> Meyer (n 10) 22.

<sup>514</sup> Tjong Tjin Tai, ‘Challenges of Smart Contracts- Implementing Excuses’ (n 11) 94; Marino and Juels (n 196) 154.

<sup>515</sup> Ayrıca Bkz. Doğancı (n 37) 482 vd.

tarafın teklifi sonrası diğer tarafın kabulü halinde akıllı sözleşmenin değiştirileceğine yahut sona erdirileceğine ilişkin maddeler de eklenebilir<sup>516</sup>.

Bu gibi tek taraflı yahut karşılıklı anlaşma ile sözleşmenin değiştiği veya sona erdiği hallerde karşı tarafa, ifa için yapmış olduğu masrafların risk paylaşımının dengelenmesi ve sözleşmesel adaletin sağlanması amacıyla “denkleştirme/ hakkaniyet/ kurtuluş/ risk paylaşımı bedeli”<sup>517</sup> olarak ödeneceği kararlaştırılabilir. Bu durum, taraflar arasında olumlu uyarlama kodlarının kararlaştırılabilmesi için itici bir güç haline gelebilir.

Olumsuz uyarlama klozlarında ise sözleşme kurulmasının ardından koşullarda değişiklik olursa uyarlamanın dışlanacağı ve sözleşme koşullarının aynı şekilde uygulanmaya devam edeceği kararlaştırılmaktadır. Yani, ilgili tarafça riziko üstlenilmektedir<sup>518</sup>. Olumsuz uyarlama hükümleri açık olabileceği gibi zımnen de kararlaştırılmış olabilir. Zımni kayıtlar, tarafların sözleşmenin kurulması esnasındaki davranışlarından herhangi bir durum değişikliği olsa dahi kararlaştırılmış olan edimini aynen ifa edeceği anlaşılıyorsa söz konusu olacaktır. Nitekim bu durumda kişi, olayların riskini bizzat üstlenmiş ve sözleşmeye herhangi bir müdahalede bulunulmaması yönünde irade göstererek uyarlama hakkından önceden vazgeçmiştir<sup>519</sup>.

Taraflar akıllı sözleşmelerini kurarken, sözleşmenin ileride meydana gelecek durum değişikliklerinde karşısında teknik olarak değişmeyeceğini bilirler. Bu sebeple, öncesinde önlem alınır ve kişiler akıllı sözleşmelerine olumlu uyarlama klozu yerleştirirlerse, meydana gelen durum değişikliği sonucunda sözleşmenin uyarlanabileceğini belirterek risk paylaşımında bulunabilirler. Bu şekilde davranılmaması yani sözleşmeye bir hüküm konularak uyarlama yapılacağına belirtilmemesi kanaatimizce zımni olumsuz uyarlama hükmü olarak nitelendirilecektir.

<sup>516</sup> Tjong Tjin Tai, ‘Challenges of Smart Contracts- Implementing Excuses’ (n 11) 96; Clifford Chance (n 20) 38; Marino and Juels (n 196) 154,156 .

<sup>517</sup> Klasik sözleşmeler bakımından ayrıntılı bilgi için Bkz. Serozan, *İfa, İfa Engelleri, Haksız Zenginleşme (Kocayusufpaşaoğlu/Hatemi/Serozan/Arpacı: Borçlar Hukuku Genel Bölüm – Üçüncü Cilt)* (n 443) 272-273; Serozan, Baysal and Sanlı (n 403) 373; Serozan, *Sözleşmeden Dönme* (n 441) 354-355; Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375 ) 428 vd.; Arat (n 347) 196 vd.; İnceoğlu (n 475) 178 vd.; Yörük (n 347) 167 vd.

<sup>518</sup> Kaplan (n 346) 120; Yörük (n 347) 115; Tile (n 344) 154; Gümüş (n 344) 153; Yeniocak (n 394) 168-169; Zübeyr Yıldırım (n 377) 71.

<sup>519</sup> Kaplan (n 346) 121-122; Gürbüz (n 344) 34; Topuz (n 420) 303; Gümüş (n 344) 154.

Bu durumda kişiler, akıllı sözleşmenin durum değişiklikleri karşısında aynen hükümlerini doğurmasını amaçlamış olmaktadır. Tarafların akıllı sözleşmenin kurulması esnasındaki davranışları ve değişmezlik özelliği karşısında sözleşmelerinde herhangi bir önlem almayışları, sözleşme kurulduktan sonra bir durum değişikliği meydana gelse dahi kararlaştırılmış olan edimlerin aynen ifa edileceği iradesini gösterdikleri yani bu riske katlanacaklarını kararlaştırdıkları sonucunu doğuracaktır. O halde, değişiklik meydana gelse dahi sözleşme aynen hükümlerini doğurmaya devam edecektir<sup>520</sup>. Bu sebeple, olumlu uyarlama kodu olarak çalışmamızda tespit ettiğimiz çözümler<sup>521</sup> taraflarca akıllı sözleşmelere kodlanarak, akıllı sözleşmelere uyarlama imkanı verilebilecektir.

Bu konu başlığı altında son olarak belirtmek gerekir ki, sözleşmede olumlu veya olumsuz uyarlama hükmü bulunmasına rağmen meydana gelen değişiklikler sonucu bu hükümlerin uygulanması tam olarak sözleşme adaletini sağlamaz ise TBK m.138 hükmü yine kullanılabilir. Yani, uyarlama hükümleri de uyarlanabilir. Aynı durum zımni olumsuz uyarlama kayıtları için de geçerli olmakla, bu tür sözleşmelerin uyarlanmasının önü tamamen kapatılmamaktadır<sup>522</sup>. Aynı zamanda, olumsuz uyarlama kaydına dayanma TMK m.2 kapsamında hakkın kötüye kullanılması yasağına takılıyorsa yine uyarlama imkanı sağlanabilecektir<sup>523</sup>. Fakat, olumsuz uyarlama kaydının zımni olarak kararlaştırıldığı bir akıllı sözleşmede bu durum, “*katlanılması gereken risk eşiğinde*” dikkate alınacaktır. Diğer bir deyişle, ifanın dürüstlük kuralına göre beklenebilir olup olmadığı değerlendirilirken zımni olumsuz uyarlama kaydı göz önünde bulundurulacak ve tarafların meydana gelen durum değişikliğinin getirdiği riski yüklenip yüklenmediği daha sıkı değerlendirilecektir<sup>524</sup>.

---

<sup>520</sup> Klasik sözleşmeler bakımından bilgi için Cemal Şanlı, *Uluslararası Ticari Akitlerin Hazırlanması ve Uyuşmazlıkların Çözüm Yolları* (7. Baskı, Beta 2019) 47 vd.; Kaplan (n 346) 121-122; Gürbüz (n 344) 34; Topuz (n 420) 303; Gümüş (n 344) 154.

<sup>521</sup> Bkz. aş. 114 vd.

<sup>522</sup> Haluk Burcuoğlu (n 341) 12; Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 300; Yavuz (n 460) 3; Tile (n 344) 155; “*Sözleşmenin yeni durumlara uyarlanması yapılırken, önce sözleşmede, daha sonra kanunda bu hususta intibak hükümlerinin bulunup bulunmadığına bakılır. Sözleşmede ve kanunda hüküm bulunmadığı takdirde, sözleşmenin değişen hal ve şartlara uydurulmasının gerekip gerekmeyeceği incelenir. Bazen de sözleşmede olumlu ve olumsuz intibak kaydı bulunmakla beraber, bu kayda dayanılarak sözleşmenin kayıtlarla birlikte aynen uygulanmasını talep etmek MK mad. 2/2 hükmü anlamında hakkın kötüye kullanılması manasına gelebilir.*” Y.13. HD. 1998/5829 E., 1998/7843 K. 15.10.1998 T.; 1999/22 E., 1999/524 K., 04.02.1999 T., Sinerji, E.T: 22.01.2022.

<sup>523</sup> Yavuz, Acar and Özen (n 423) 571; Kaplan (n 346) 126–128; Tile (n 344) 155.

<sup>524</sup> Klasik sözleşmeler için bkz. Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 298–300.

#### 3.4.2.6. Meydana gelen yeni duruma mağdur tarafın neden olmaması

İlk olarak belirtmek gerekir ki, TBK m.138 metninde sadece “borçlunun uyarlama isteyebileceği” şeklinde bir ifadenin kullanılması doğru bir tercih olmamıştır. Nitekim, Yargıtay kararları ile de sabit olduğu üzere hem alacaklı hem de borçlu uyarlama isteme imkanına sahip olmakla, uyarlama isteyen tarafa ithafen “mağdur” ifadesinin kullanılması daha yerinde olacaktır<sup>525</sup>.

Sözleşme taraflarından birinin uyarlama talep edebilmesi için sözleşme yapıldıktan sonra gelişen durum değişikliğine yani riskin doğumuna bizzat neden olmaması, meydana gelen durum değişikliğinin kendi fiilinden, etki ve egemenlik alanından kaynaklanmaması gerekmektedir. Başka bir söylemle, sözleşme rizikosunun gerçekleşmesinden sorumlu olan sözleşme tarafları, kendilerine isnat edilebilecek durum değişikliklerinden dolayı uyarlama isteyemeyecektir. Örneğin, işyeri kiralanmasında işletme ruhsatının elde edilememesi kiracının yasal şartları yerine getirmemesinden kaynaklanıyorsa yahut durum değişikliği ortaya çıktığında karşı tarafa en kısa sürede bildirilmiyorsa veya işyerinin kaldırabileceği iş yükünün üzerinde anlaşmalar yapılmış ise (ediminin ağırlaşması) söz konusu durumlara uyarlamaya isteyen tarafın neden olduğu söylenebilecektir<sup>526</sup>. Bu başlık altında değerlendirme yapılırken “öngörülemezlik” ve “isnat edilebilirlik” birbiriyle bağlantı şeklinde<sup>527</sup> yorumlanmaktadır<sup>528</sup>. Örneğin kişi, siyasi nedenlerle petrol krizinin baş gösterdiği bir dönemde petrol tedarikine dair akıllı sözleşmesini kurarken, petrol fiyatlarının artacağını

<sup>525</sup> Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 289, 403; Nomer (n 344) 396; Gümüş (n 344) 210; Serozan, Baysal and Sanlı (n 403) 373; “Sözleşme yapıldığında karşılıklı edimler arasında mevcut olan denge sonradan şartların olağanüstü değişmesiyle büyük ölçüde tarafların biri aleyhine katlanılamayacak derecede bozulabilir. İşte bu durumda sözleşmeye bağlılık ilkesine sıkı sıkıya bağlı kalmak adalet, hakkaniyet ve objektif hüsnüniyet kaidelerine aykırı bir durum yaratır hale gelir. Hukukta bu zıtlık (Clausula Rebus Sic Stantibus -beklenmeyen hal şartı- sözleşmenin değişen şartlara uydurulması) ilkesi ile giderilmeye çalışılmaktadır. İşte bu bağlamda hakim, somut olayın verilerine göre alacaklı yararına borçlunun edimini yükseltmeye veya borçlu yararına onun tamamen veya kısmen edim yükümlülüğünden kurtulmasına karar verebilir ve müdahale ederek sözleşmeyi değişen koşullara uyarlar.” Y.13. HD. 2015/33476 E. 2015/36982 K. 16.12.2015 T., Sinerji, E.T: 23.01.2022; Y.13. HD 2015/38939 E. 2017/11739 K. 29.11.2017 T., Lexpera, E.T:23.01.2022.

<sup>526</sup> Serozan, *Sözleşmeden Dönme* (n 441) 353; Yavuz, Acar and Özen (n 423) 566; Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 292; Baysal, ‘Aşırı İfa Güçlüğü’ (n 463) 131; Gümüş (n 344) 210-212; Tekinay and others (n 386) 368; Arat (n 347) 135 vd.; Kaplan (n 346) 143 vd.; Erman (n 416) 88; Yeniocak (n 394) 159; Yörük (n 347) 108.

<sup>527</sup> Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 292; Tile (n 344) 144.

<sup>528</sup> Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 262, 292 vd.

öngörmesine ya da öngörmesi gerekmesine rağmen, duruma dair öncesinde akıllı sözleşmesine herhangi bir olumlu uyarlama kodu ekleyerek önlem almamışsa, bu durum işlem temelinin çökmesi teorisine dayanmak isteyen tarafa isnat edilebilir.

Madde metninde geçen “borçludan kaynaklanmayan bir sebeple ortaya çıkma” hususunda mutlaka bir kusurun varlığı aranmayacaktır<sup>529</sup>. Borçlu kusuru olmaksızın da işlem temelinin çökmesine neden olabilir<sup>530</sup>. Burada önemli olan “isnat edilebilirliktir”. Nitekim, mağdur tarafın eyleminin kusur olarak sayılmadığı haller, mağdurun hakimiyet alanından kaynaklılığından uyarlamayı engelleyebilir. Diğer söylemle buradaki durum, kusurlu davranıştan daha büyük bir alanı temsil eder<sup>531</sup>.

Son olarak belirtmek gerekir ki, kusursuz olunan haller saklı olmak kaydıyla, temerrüde düşülmesi sonrası koşullarda değişiklik meydana gelmiş olsa dahi uyarlama talep edilemeyecektir<sup>532</sup>. Fakat, uyarlama talebine konu durum değişikliği temerrüde düşülmesinin nedeni ise bu durumda yine uyarlama istenebilecektir<sup>533</sup>.

<sup>529</sup> K.g. Gürsoy (n 345) 153; Arat (n 347) 135 vd.; Kaplan (n 346) 143 vd.; Erman (n 416) 85 vd.; Topuz (n 420) 272; Yılmaz (n 344) 163.

<sup>530</sup> Tile (n 344) 140 vd.; Memet Erdem Aybay, ‘Sözleşmenin Değişen Koşullara Göre Uyarlanması (Yargıtay Hukuk Genel Kurulu Karar İncelemesi)’ (2016) 22 Marmara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Hukuk Araştırmaları Dergisi 323, 335.

<sup>531</sup> Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 288-289.

<sup>532</sup> Burcuoğlu (n 341) 88; Arat (n 347) 137; Tercier, Pichonnaz and Develioğlu (n 344) 349; Erzurumluoğlu (n 392) 71; Yavuz (n 460) 4; Yavuz, Acar and Özen (n 423) 566; Yeniocak (n 394) 160; Gürbüz (n 344) 71; “Yüklenicinin uyarlama istemesi için davadan önce temerrüde düşmemesi gerekir. Oysa sözleşme süresi içinde davalı edimini yerine getirmemiş inşaatın ancak %85’ini yapabilmiştir. O halde temerrüde düşen borçlu uyarlama talep hakkını yitirmiş olur. Ayrıca uyarlama davası, 4 Nisan 1994 kararlarından 1 yılı aşkın zaman geçtikten sonra açılmıştır. Bu durumda davalı-birleştirilen davanın davacısı bir yıl önceki olağanüstü koşullardan söz ederek sözleşmenin uyarlanması talebini ileri sürmesi MK. 2. maddesindeki iyi niyet kurallarına da aykırı bulunmaktadır. Bu gerekçelerle özel daire bozma ilamına uyulması gerekirken eski kararda direnilmesi doğru görülmemiştir. Bu nedenle karar bozulmalıdır.” Y.HGK. 2001/15-402 E. 2001/459 K. 30.5.2001 T.; “Sözleşmenin uyarlanması için sözleşmenin akdedilmesinden sonra öngörülemez bir durumun gerçekleşmesi ve bu halin edimin ifasını güçleştirmesi ve borçlunun temerrüde düşmemiş olması gerekmektedir. Asıl davada davalı TRT rating isteminden çıkılacağını asıl davacıya bildirmesi sonrasında asıl davacının talebi üzerine yeni şartlara uygun olarak asıl sözleşmede değişiklik yapan ek protokol akdedildiğine göre öngörülemez bir durumdan söz edilemeyeceği gibi davacı tarafça sözleşmeden doğan hakların kullanılmasına uzun süre devam edilmesi ve asıl davada davalı TRT tarafından sözleşmeden kaynaklı alacakların tahsili için ihtar çekilerek asıl davacının temerrüde düşürülmesi karşısında sözleşmenin uyarlanması şartları da oluşmamıştır.” Y.11. HD 2018/5557 E. 2019/7820 K. 04.12.2019 T., Sinerji, E.T:23.01.2022.

<sup>533</sup> Arat (n 347) 137.

#### 3.4.2.7. Edimin ifa edilmemiş yahut ihtirazi kayıtla ifa edilmiş olması

Uyarlama koşullarının genellikle uzun süreli sözleşmelerde sağlandığı oysa akıllı sözleşmelerin kısa süreli ve ani edimli sözleşmelerde daha sık kullanıldığı ifade edilse de<sup>534</sup>; ani edimli sözleşmeler de sözleşmenin kurulması ile ifa anı arasında bir zaman farklı bulunması halinde uyarlamaya konu edilebilecektir<sup>535</sup>. Nitekim TBK m.138'in sürekli edimlerde sona ermenin fesih ile gerçekleşeceğini hüküm altına almasının mefhum-u muhalifinden, ani edimli sözleşmelerde uyarlamanın olabileceği ve sona ermenin dönme ile gerçekleşeceği anlamı çıkarılmaktadır. Fakat sorunun derinine inildiğinde bizi, sürekli ya da ani edimli sözleşmelerden ziyade, ifa edilmiş borçlarda uyarlama olup olmayacağı hususu karşılar. Başka bir ifadeyle, ani edimli sözleşmelerde genel olarak edimin ifası hemen gerçekleştiği için ifa edilmiş borçlar bakımından uyarlama yapılıp yapılamayacağı sorusuna cevap bulunması gerekir<sup>536</sup>.

Mahkemelerin önüne gelecek uyarlama talepli akıllı sözleşme uyuşmazlıklarında dikkat edilmesi gereken husus, yargılamanın “ifa sonrası” gerçekleşebileceğidir. Diğer bir söylemle, kişi uyarlama talebi ile mahkemeye başvurmak istediğinde, sözleşmesel edim ya ifa edilmiştir ya da ifa süresi içerisinde. İfa süreci içerisinde uyarlama talebi ile mahkemeye başvurulduğunda, akıllı sözleşmede bir durdurma mekanizması öngörülmemiş ise dışarıdan müdahale ile edim durdurulamayacağından yargılama için akıllı sözleşmede kararlaştırılan edimin ifasının beklenmesi gerekecektir<sup>537</sup>. Bu durumun, uyarlamanın şartlarından “ifa edilmeme” ile yorumlanması zaruridir.

Uyarlama için aranan ifa edilmeme şartı şöyle açıklanmaktadır: Sözleşmenin uyarlanmasını isteyen tarafın borcunu ifa etmesi, değişen koşullara rağmen borcu kabul ettiğini ve bunu gerçekleştirebilecek güçte olduğunu gösterdiğinden uyarlama talep

<sup>534</sup> Çağlayan Aksoy (n 32) 313; Yıldırım (n 350) 237.

<sup>535</sup> Dural (n 416) 30.

<sup>536</sup> Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 180-181; “*Clausula Rebus Sic Stantibus* ilkesinin ani edimli sözleşmelerde uygulanamayacağı benimsenmektedir. Çünkü edim yerine getirildikten sonra artık şartların ağırlaştığını öne sürmek söz konusu olamaz. O halde, anılan İlkenin sürekli edimli sözleşmelerde uygulanacağı gibi, bu ilkenin gelecekte sonuç doğuracak veya gelecekte yerine getirilecek yahut derhal ifa ile sona ermemiş sözleşmelerde de uygulanabileceği uygulamada kabul edilmektedir.” Y.11.HD. 2000/5723 E. 2000/6969 K. 22.09.2000 T, Lexpera, E.T: 05.03.2023.

<sup>537</sup> Çağlayan Aksoy (n 32) 314.

edilemez<sup>538</sup>. Tarafların üstlendikleri edimlerin ifası ile borç sona ereceğinden, ortadan kalkan sözleşmeler bakımından uyarlamamanın talep edilmesinin mümkün değildir<sup>539</sup>. Nitekim uyarlamamanın konusu, ifa edilmiş edimlerde değil, ifa edilecek edimlerde oluşan güçlülüdür. Edimin yapılmış olması ise ortada bir güçlülüğün bulunmadığını gösterir<sup>540</sup>. Bir kısmı ifa edilmiş edimlerde ise ifa edilmeyen kısım için uyarlamamanın yapılabileceği belirtilmektedir<sup>541</sup>. Bununla birlikte başka bir görüş<sup>542</sup> taraflar arasındaki sözleşme ilişkisi tam ifa ile son bulmamışsa yani sadece taraflardan biri edimini ifa etmiş ve sözleşme ilişkisi ayakta ise yine sözleşmenin uyarlanması yoluna gidilebileceğini ileri sürmektedir.

Bizim de katıldığımız diğer bir görüş<sup>543</sup>, borcun ifa edilmesi halini her koşulda uyarlamaya engel görmemektedir. Söz gelimi, kira sözleşmesi bedelinin dönemsel değil peşin olarak ödenmesi sonrasında meydana gelen durum değişikliği<sup>544</sup>, icra tehdidi altındayken daha büyük zararlar ile karşılaşılmasını adına borcun ödenmesi, haciz ve cebri satış yolu ile iradi olmayan şekilde ifanın gerçekleşmesi gibi durumlarda edim ifa edilmiş olsa bile uyarlama talep edilebilmelidir<sup>545</sup>. Edimin ifası hususunu “ifanın

<sup>538</sup> Tekinay and others (n 386) 368; Burcuoğlu (n 341) 12; Akyol (n 343) 93; Kaplan (n 346) 145; Ayan (n 394) 277; Gürsoy (n 345) 149; Arat (n 347) 123; Yılmaz (n 344) 155; Tezcan (n 394) 104.

<sup>539</sup> Arat (n 347) 123; Akıncı (n 344) 189; Gülekli (n 420) 53.

<sup>540</sup> Arat (n 347) 123.

<sup>541</sup> Akyol (n 343) 93; Oğuzman and Öz (n 394) 209; Reisoğlu (n 412) 417; Yavuz (n 460) 5; Arat (n 347) 123; Yılmaz (n 344) 155; K.g.Gümüş (n 344) 337.

<sup>542</sup> Gülekli (n 420) 53; Gürbüz (n 344) 59.

<sup>543</sup> Serozan, *Sözleşmeden Dönme* (n 441) 341, Dn.224; Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 184-187; Gümüş (n 344) 334 vd.; Yargıtay, 1942 senesinde uyarlamaya ilişkin vermiş olduğu ilk içtihadında “*taahhüdün ifa edilmiş olması borçlar kanununun 365 inci maddesinin tatbikini menetmez*” diyerek ifanın uyarlamaya engel olmayacağını belirtmiştir. 02.06.1942 T. ve 941/3732/1522 sayılı karar Bkz. Gürsoy (n 345) 75; Feyzioğlu (n 342) 25; “*Mahkemece, sözleşme gereğince kira parası peşin ödendiğinden dolayı uyarlama istenemeyeceği kabul edilmiş ve davanın reddine karar verilmiş, hüküm davacı tarafından temyiz edilmiştir. (...) Somut sözleşmenin özelliği, örneği olayımızda görüldüğü gibi kira parasının yıllık peşin olarak ödeneceğinin kararlaştırılması diğer koşullar, sözleşme süresi, beklenilmeyen ekonomik değişiklikler (enflasyon) kiralananın nitelikleri, sözleşmenin anlamına aykırı olmayacak şekilde her iki tarafın menfaatleri, gibi tüm objektif ve subjektif hal ve şartlar tartışılıp kıymetlendirilmeli sonuçta uyarlama yapılması kanaatine kavuşulursa hakim (...) MK. Nun 1. Maddesindeki yetkiye dayanarak yine bizzat kendisinin yaratıp takdir ettiği bir kuralla doldurmaya çalışmalıdır (...) Kira parasının peşin ödenmesi meselesi ise az yukarıda açıklanan kural ve yöntemler sonucu yapılacak bilirkişi incelemesiyle hasıl olacak sonuç durumuna göre hakimin sözleşmeyi bizzat yeni koşullara uyarlanması gerektiği saptandığında göz önünde tutulması zorunlu takdiri bir delil olarak kabul edilecektir. Salt kira parasının peşin ödenmiş olması davanın mesmu olmayacağı sonucunu ortaya koymaz” Y 13. HD 1992/5191 E. 1992/5542 K. 19.06.1992 T, Legalbank, E. T: 05.03.2023; Ayrıca Bkz. Y.23.HD. 2018/852 E., 2020/4306 K., 15.12.2020 T., Sinerji, E.T: 10.09.2022.*

<sup>544</sup> Yeniocak (n 394) 166.

<sup>545</sup> Gümüş (n 344) 335 vd

beklenemezliği” başlığı altında ele alan görüş, “*mağdur taraftan, uyarlanmamış edimin ifasının hangi andan itibaren, dürüstlük kuralı temelinde beklenemez hâle geldiğinin tespiti*”<sup>546</sup> işlem temelini çökmesinde geçerli ölçüt olarak kabul etmektedir. Edimini ifa eden tarafın, ölçüsüz bir fedakarlık gerektiren şekilde uyarlama hakkının elinden alınmaması gerekir. Nitekim, bu bakış açısı hukukumuza yabancı da değildir. Keza, uyarlama kurumuna başvuru imkanı olan kiraya veren (alacaklı) taraf<sup>547</sup> kira bedelinin uyarlanmasını talep ettiğinde kiralanana hala kullandırmakta yani edimini ifa etmektedir. Durum böyle iken, edimin gerçekleşmesi her durumda ifanın güçleşmediği anlamını taşımayacaktır. Her somut olay kendi özelinde değerlendirilmelidir. Meydana gelen olayın sözleşme ilişkisine getirdiği adaletsizlik ve tarafların durumu, edim ifa edilmiş olmasına rağmen ifanın beklenemezliğini gösteriyorsa uyarlama gerçekleşebilmelidir. İfa edilmiş sözleşme uyarlanırken kural olarak ileriye etkili bir sona erdirmenin mümkün olduğu, lakin istisnai durumlarda sözleşme içeriğinin de değiştirilmesi şeklinde geriye etkili bir uyarlamanın gerçekleşebileceği ifade edilmektedir<sup>548</sup>.

TBK m.138 her iki görüş arasında bir yolu benimsemiş ve “... borçlu da borcunu henüz ifa etmemiş veya ifanın aşırı ölçüde güçleşmesinden doğan haklarını saklı tutarak ifa etmiş olursa” diyerek yani edimin ifa edildiği bir sözleşmede ihtirazi kayıt bulunuyorsa uyarlamadan yararlanılabileceğini hüküm altına almıştır<sup>549</sup>. İhtirazi kayıtlı ifa edilen

<sup>546</sup> Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 185, 351.

<sup>547</sup> Yeniocak (n 394) 172.

<sup>548</sup> Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 184,352.

<sup>549</sup> Burcuoğlu (n 341) 13; Arat (n 347) 124; Yeniocak (n 394) 164; Tile (n 344) 188; “TBK m. 138 hükmüne göre; sözleşme taraflarından birinin hakime yapacağı başvuru üzerine talep doğrultusunda bir karar verilebilmesi için aşağıdaki şartlar bulunmalıdır (...) 4) Edimler henüz ifa edilmemiş olmalıdır. Kural olarak ifada bulunduktan sonra aşırı ifa güçlüğünden söz ederek uyarlama veya sözleşmeden dönme yollarına başvurulamaz. Ancak, borçlu doğan haklarını saklı tutarak ifada bulunmuşsa, ifadan sonra da bu haklarını kullanabilecektir. Bu takdirde, uyarlamanın sonucuna göre veya sözleşmeden dönme halinde, ifa etmiş bulunduğu edimi sebepsiz zenginleşme hükümlerine göre kısmen veya tamamen geri isteyebilecektir. TBK m. 138 uyarınca bu şartlar gerçekleştiğinde, önce hakimden uyarlama talep edilmesi gerektirir. Uyarlama edim yükümünün azaltılması veya karşı edimin arttırılması şeklinde yapılabileceği gibi, vadelerin veya ifa tarzının değiştirilmesi gibi hakimin uygun bulacağı her şekilde yapılabilir. Hakim, davacının talebinde öngörmediği bir tarzda uyarlama da yapabilir. Ancak borç uyarlamaya uygun değilse veya ifa güçlüğünü katlanır kılacak herhangi bir uyarlama bu kez karşı taraf açısından katlanması beklenilmez bir durum yaratıyorsa, borçlu ancak bu şartla sözleşmeden dönme hakkını kullanabilecektir.” Y.13.HD. 2013/16898 E. 2014/18895 K. 13.6.2014 T., Sinerji, E.T:23.01.2022; “Davacının işin yapılacağı yer zeminin yapısının ihale aşamasında tespit edilenden farklı olması sonucu maliyet artışından kaynaklanan talebi, sözleşme tarihinde yürürlükte bulunan 818 Sayılı BK 365/II, 01.07.2012 tarihinde yürürlüğe giren 6098 Sayılı TBK’nın 480/II. maddesinde düzenlenen sözleşmenin uyarlanması istemi niteliğindedir. Dava dilekçesi içeriği ve dosya kapsamından davadan önce davacı tarafından işin tamamlanarak teslim edildiği ve davacının edimin ifası sırasında sözleşmenin değişen koşullara uyarlanmasını talep etmediği ve ihtirazi kayıt ileri sürmediği anlaşılmaktadır. Bu durumda mahkemece

edimler ise kullanılan hakka yani uyarılama yahut dönme hakkına göre geri istenebilmektedir<sup>550</sup>. Akıllı sözleşmelerde ifa durdurulamaz ve otomatik olarak gerçekleştiğinden, sözleşmeye en başından akıllı sözleşmenin ifasını durdurulmasına sağlayacak bir bağlantı kesme özelliği (*kill switch*)<sup>551</sup> yahut oracle gibi yeni nesil bir ihtirazi kayda imkan veren kodlamalar yapılabilir.

Bizim görüşümüze göre, edimi otomatik olarak ifa edilmiş bir akıllı sözleşme söz konusu olduğunda, somut olayın özelliğine göre ortaya çıkan durum değişikliğinin sözleşme ilişkisinde adaletsizlik yarattığı ve ifanın güçleştiği anlamı çıkarılırsa yine uyarılama imkanı verilmelidir. Nitekim ifanın gerçekleşmesi, her zaman ifanın güçleşmediği anlamına gelmemektedir. İhtirazi kayıt hususunda “geniş yürekli” davranılmalı<sup>552</sup> ve uyarılama adil bir sonuca ulaşmak için kullanılmalıdır. Söz gelimi, ifa gerçekleşmeden otomatik ifaya çekince koyulduğu<sup>553</sup>, sözleşmenin uyarlanması istendiği yahut müzakere talep edildiği şeklinde bir bildirim karşı tarafa iletilebilir. Yahut otomatik ifa gerçekleşmeden davanın açılması veya ifa gerçekleştikten kısa bir süre sonra davanın açılmış olması bu hususta dikkate alınabilir<sup>554</sup> ve zımni bir ihtirazi kayıt<sup>555</sup> olarak değerlendirilebilir.

Nitekim, son zamanlarda Yargıtay tarafından görüşümüzü destekler nitelikte bir karara imza atılmıştır<sup>556</sup>:

*Sözleşmelerin düzenlendiği tarihte her iki tarafta kamu iktisadi teşebbüsüdür. (...) Taraflar o tarihlerde birer devlet kuruluşu olmaları nedeniyle, sözleşmelerde karşılıklı edimler için herhangi bir bedel belirlenmemiştir. (...) Ne var ki, 2005 yılında davalı ... TELEKOM'un özelleştirilmesiyle*

---

*sözleşmenin uyarlanması niteliğinde olduğu kabul edilen zemin yapısının ihale aşamasında tespit edilenden farklı olması sebebiyle maliyet artışından kaynaklanan alacak davasının edimin, ifanın aşırı ölçüde güçleşmesinden doğan haklar saklı tutulmaksızın ifa edilmiş olması sebebiyle uyarılama istenemeyeceğinden tümünden reddine karar verilmesi yerine, yanlış değerlendirme ile kabulü doğru olmamış, kararın bozulması uygun bulunmuştur” Y. 15. HD., E. 2018/3543, K. 2019/3495, T. 16.9.2019, Lexpera, E.T:09.04.2023.*

<sup>550</sup> Oğuzman and Öz (n 394) 590; Yavuz, Acar and Özen (n 423) 569.

<sup>551</sup> Ayrıntılı bilgi için Bkz. 4.3.3.

<sup>552</sup> Klasik sözleşmeler bakımından Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 352.

<sup>553</sup> Nitekim klasik sözleşmeler bakımından, “gelecekte ifa edilecek dönemsel edimler için dahi öncelenmiş olarak uyarılama talebinin saklı tutulması mümkündür.” Bkz. Gümüş (n 344) 335.

<sup>554</sup> Otomatik ifa sonrası “derhal” olarak addedilebilecek kısa bir süre içinde dava açılması bu şekilde yorumlanabilir. Klasik sözleşmeler bakımından getirilen yorum için Bkz. Gümüş (n 344) 210-212.

<sup>555</sup> Klasik sözleşmeler bakımından Gümüş (n 344) 339.

<sup>556</sup> Y.23.HD. 2018/852 E., 2020/4306 K., 15.12.2020 T., Sinerji, E.T: 10.09.2022.

*bu durum sona ermiş olduğundan, boru hattı güzergahının, süresiz bir şekilde, bedelsiz olarak kullandırılmaya devam edilmesinin, dürüstlük kuralı ve hakkaniyet esaslarına aykırı olduğunun kabulü gerekir. Davacı taraf ifaya devam etmiş olmasına rağmen özelleştirme sonrası protokollerde değişiklik yapılması talebi ve bu talebin taraflarca görüşülüyor olması TBK 138. madde metninde belirlenen "haklarını saklı tutarak ifa etmiş olması" olarak değerlendirilmesi gerekir. Özelleştirmeden sonra uzunca bir süre bedel talep edilmemiş olması bu duruma ilanihaye rıza gösterildiği anlamını taşımaz. (...) Yukarıda açıklandığı üzere TBK 138. maddesinde belirlenen sözleşmenin uyarlanması şartlarının olayımızda gerçekleştiği anlaşılmaktadır.*

Sonuç olarak, otomatik ifa gerçekleşse bile mağdur tarafın içerisinde bulunduğu durum ve somut olayın özellikleri, dürüstlük kuralı uyarınca ifanın güçleştiği kanısını oluşturuyorsa uyarlama talep edilebilmelidir.

### **3.5. Uyarlama Hakkının Kullanımı ile Elde Edilecek Sonuçlar**

#### **3.5.1. Genel olarak**

Meydana gelen durum değişikliği sonrası işlem temelini çöktüğünden söz edilmesi halinde uyarlama hakkının kullanımı gündeme gelmektedir. TBK m.138'e göre mağdur taraf, "hâkimden sözleşmenin yeni koşullara uyarlanmasını isteme, bu mümkün olmadığı takdirde sözleşmeden dönme hakkına sahiptir." Madde metninden, taraflar arasındaki sözleşme ilişkisini ayakta tutulmak istendiği, bu sebeple öncelikle uyarlama hakkının kullanılması gerektiği bunun mümkün olmadığı hallerde ise sözleşmenin sona erdirileceği anlaşılmaktadır.

Uyarlama deyince akla "dar anlamda uyarlama ve geniş anlamda uyarlama" gelir. Dar anlamdaki uyarlamada sözleşme içeriği değişirken; geniş anlamda uyarlamaya sona erme hali de dahildir<sup>557</sup>. Sözleşmenin nasıl, hangi yol ve usul ile uyarlanacağı hususunda ise farklı eğilimler bulunmaktadır. Öğretide baskın görüş, hükmün düzenleniş şekline bakıldığında uyarlanmanın ancak hakimden yani mahkemeden talep edilebileceğini savunur. Bu durumda hakim tarafından verilecek karar, inşai bir karar olarak

---

<sup>557</sup> Arat (n 347) 190.

nitelendirilecektir<sup>558</sup>. Sözleşmenin uyarlanması mümkün olmadığı veya hakim tarafından talebin reddedilerek uyarlama yönünde karar verilmediği durumlarda ise yenilik doğuran bir hak olan dönme veya feshin uyarlama isteyen tarafça bizzat kullanılabileceği yahut yine hakimden bu yönde karar verilmesinin istenebileceği ifade edilmiştir<sup>559</sup>.

Bizim de katıldığımız diğer bir görüş<sup>560</sup>, sözleşmeden dönme gibi uyarlamanın da yenilik doğuran bir hak olduğunu, sözleşmeden dönme hakkının (sıfıra uyarlama) dava açılmadan kullanılması olağanken, buna göre daha hafif bir yaptırım olan uyarlamanın hakim tarafından karara bağlanmasının şart olmadığı yönündedir. Sözleşmenin mağdur tarafı dava açmadan uyarlama hakkını kullanabilir yahut bu mümkün değilse sözleşmeden dönebilir yahut feshedebilir. Nitekim, götürü bedel belirlenen eser sözleşmelerinde aşırı ifa güçlüğü'nün düzenlendiği TBK m.480/2'nin gerekçesi uyarlamanın yenilik doğuran bir hak olarak mahkeme dışında istenebileceğini belirtmişken, söz konusu kabul hukuk sistemimize daha uygun olacak ve bu hak, karşı tarafın kabulüne bağlı olmaksızın kullanılmakla sonuçlarını doğuracaktır. Uyarlama hakkının doğrudan mahkemede kullanılması halinde ise varılan karar, açıklayıcı bir tespit hükmüdür.

<sup>558</sup> Oğuzman and Öz (n 394) 209,590; Eren (n 344) 558; Akyol (n 343) 99–101; Kaplan (n 346) 138,146; Burcuoğlu (n 341) 14; İnceoğlu (n 475) 174; Canbolat (n 420) 274; Topuz (n 420) 131; Ayan (n 394) 275, 277; Antalya (n 349) 338; Mustafa Ünlütepe, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler* (Seçkin 2021) 252; Tile (n 344) 261-262; Gümüş (n 344) 468; “TBK m. 138 uyarınca bu şartlar gerçekleştiğinde, önce hakimden uyarlama talep edilmesi gerektirir. Uyarlama edim yükümünün azaltılması veya karşı edimin artırılması şeklinde yapılabileceği gibi, vadelerin veya ifa tarzının değiştirilmesi gibi hakimün uygun bulacağı her şekilde yapılabilir. Hakim, davacının talebinde öngörmediği bir tarzda uyarlama da yapabilir. Ancak borç uyarlamaya uygun değilse veya ifa güçlüğü'nü katlanır kılacak herhangi bir uyarlama bu kez karşı taraf açısından katlanması beklenilmez bir durum yaratıyorsa, borçlu ancak bu şartla sözleşmeden dönme hakkını kullanabilecektir.” Y.13. HD. 2013/16898 E. 2014/18895 K. 13.6.2014 T.; “Diğer taraftan TBK’nın 138.maddesi hükmü gereğince bir durum mevcut olduğu takdirde bu durumun sadece diğer tarafa karşı bir def’i olarak ileri sürülmesinin mümkün olmadığı, doğrudan sözleşmenin uyarlanmasının mahkemeden istenmesi gerektiği...” Y.19. HD. 2017/4414 E. 2018/1420 K. 21.3.2018 T., Sinerji, E.T:23.01.2022; İnşai karar nitelendirmesinin sakıncalar hk. Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 391 vd.

<sup>559</sup> Nihal Ural Çınar, *Türk Borçlar Kanunu’nda Düzenlenen Kira Sözleşmelerinde Kira Bedelinin Ödenmemesi ve Hukuki Sonuçları* (On İki Levha Yayıncılık 2014) 131; Oğuzman and Öz (n 394) 590; Antalya (n 349) 441; İnceoğlu (n 475) 174; Murat Doğan, Gökhan Şahan and İsmail Atamulu, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler* (2. Baskı, Seçkin 2021)163; Tile (n 344) 263.

<sup>560</sup> Atamer (n 420) 26; Serozan, *Sözleşmeden Dönme* (n 441) 355-357; Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 386 vd., 396; Baysal, ‘Aşırı İfa Güçlüğü’ (n 463) 137–139; Nomer (n 344) 396-397; Yavuz, Acar and Özen (n 423) 572; Arat (n 347) 173; Gürsoy (n 345) 184; Yörük (n 347) 136.

Uyarlama beyanı şekle tabi değildir<sup>561</sup>, şarta bağlı kullanılamaz ve kullanılmasından geri dönülemez (geri alınamaz)<sup>562</sup>. Bununla beraber, bu durumun uyarlama isteyen tarafı aşırı derecede güçlendirmemesi için, TBK m.138 hükmünde bulunan boşluğun temelinde yatan dürüstlük kuralı ile doldurulması sonucu yenilik doğuran bir hak olan uyarlamanın kullanımı “yeniden müzakere görüşmelerinin” yerine getirilmesi şartına tabi tutulmalıdır. Keza madde hükmü, müzakereyi engeller şekilde kaleme alınmamıştır. Böylelikle uyarlama hakkı kullanılmadan önce tarafların bir araya getirilerek, sözleşmelerini meydana gelen değişiklikler doğrultusunda uyarlamaları için son bir şans verilecektir<sup>563</sup>. Yeniden müzakere ödevini<sup>564</sup> yerine getirmeyen taraf, uyarlama hakkını da kullanamamalıdır. Davet edilmesine rağmen karşı taraf müzakereye gelmez yahut müzakereden bir sonuç elde edilemezse, uyarlama hakkı mağdur tarafından yine kullanılabilir<sup>565</sup>. Nitekim, ulusal ve uluslararası hukukta da meydana gelen durum değişiklikleri sonrası sözleşmenin yeniden müzakeresi önemli bir yere sahiptir. Örneğin, DCFR (III-1:110), PECL (6:111), PICC (6.2.3) ve CESL (89) gibi uluslararası metinler, yeniden müzakere ve sonuçları ile ilgili hükümler içermektedir. Aynı şekilde, Fransız MK m.1195 ile de “yeniden müzakere” uyarlama için bir ön koşul olarak kabul edilmiştir<sup>566</sup>.

Uyarlama hakkının kullanılmasının ardından, karşı tarafça uyarlama şartlarının oluşmadığından bahisle sözleşmenin uyarlanmış hali ve uyarlanmış edimin ifası kabul

<sup>561</sup> Yavuz, Acar and Özen (n 423) 572; Gürsoy (n 345) 184.

<sup>562</sup> ATF 128 III 70, JdT 2003 I 4 (SJ 2002 I 302) Bkz. Kara and Develioğlu (n 464) 105-106; Gürsoy (n 345) 184.

<sup>563</sup> Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 379, 397-399; Baysal, ‘Aşırı İfa Güçlüğü’ (n 463) 140 vd.; “Borçlu, *Clausula*’nın kendisine verdiği hakkı istimal etmeden önce alacaklısına bir uzlaşma teklif etmelidir. Alacaklı, mevcut ifa zorluğunu haklı görebilir ve böylece borçlunun yükünün hafifletilmesine veya kendi tarafından yapılacak edanın artırılmasına muvafakat edebilir (...) Fikrimizce, borçlunun böyle bir uzlaşma teşebbüsü faydalı olmakla beraber, bunun faydasız ve tesirsiz olacağı ahval de mevcut olabilir bu taktirde, böyle bir teşebbüse lüzum olmamalıdır. Mesela diğer tarafın böyle bir talebi reddedeceği muhakkak veya alacaklı daha önce hiçbir uzlaşmayı kabul etmeyeceğini borçluya bildirmişse veya ifa o derece de ağırlaşmıştır ki diğer tarafın yapabileceği her türlü taviz durumu ıslaha kafi gelmeyecekse, bir ihtara veya tadil teklifine lüzum yoktur.” Gürsoy (n 345) 173-174; Arat (n 347) 174; K.g. Canbolat (n 420) 274; Antalya (n 349) 338; Gümüş (n 344) 475; Yeniocak (n 394) 177; Yeniden müzakere külfetinden bahsedilecekse bunun yasalaştırılması gerektiği hk. Nurten İnce, ‘Yeniden Müzakere Etme Borcu Mu Külfeti Mi?’ (2017) 33 Banka ve Ticaret Hukuku Dergisi 179, 202; Ayrıntılı inceleme için Bkz. Nurbanu Akmeşe and Erman Ekingen, ‘Bir Kanun Boşluğu Örneği: TBK m. 138 ve Sözleşmenin Yeniden Müzakeresi’ in Başak Baysal (ed), *Sorumluluk Hukuku (Seminerler)* (On İki Levha Yayıncılık 2016) 13 vd.

<sup>564</sup> Ödev, yükümlülüğün aksine, tazminat sorumluluğu gerektirmez, kişi bu ödevi yerine getirmedğinde uyarlama hakkını kullanamayacaktır. Detaylı bilgi için bkz. Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 373 vd.; Ödev kelimesinin daha çok kamu hukuku ile ilgili olduğu, ödev yerine “külfet” kavramının kullanılmasının daha uygun olacağı hk. İnce (n 563) 201.

<sup>565</sup> Yavuz, Acar and Özen (n 423) 572.

<sup>566</sup> Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 365-373.

edilmezse burada bir alacaklı temerrüdünden söz edilebilir, aynı zamanda bu hakkı kullanan bir edim alacaklısı ise uyarlanmış edimin ifası için borçluya eda davası açabilir<sup>567</sup>. Aynı şekilde sözleşmenin diğer tarafı da kendisine uyarlama beyanı ulaştığında uyarlamanın şartlarının oluşmadığını düşünüyorsa menfi tespit davası açabilir ve bunun geçersiz olduğunu ileri sürebilir. Bununla beraber, şartlarda sorun olmadığı düşünülse dahi uyarlamanın sonuçları bakımından bir itiraz yahut yeniden müzakere ödevinin yerine getirilmediği ile ilgili itirazlar da ileri sürülebilecektir<sup>568</sup>.

### 3.5.2. Sözleşmenin uyarlanması (Dar anlamda uyarlama)

Uyarlama ile edimler arası bozulan dengenin tekrar sağlanması ve değişen şartların sözleşme üzerinde yarattığı olumsuz etkinin giderilmesi hedeflenmektedir<sup>569</sup>. Sözleşmenin dar anlamda uyarlanması, sözleşme içeriği değiştirilerek farklı şekillerde gerçekleştirilebilir:

- Uyarlama asli edim veya yan edim yükümlerinde,
- İfa yer ve zamanının değiştirilmesi: Sözleşmenin kurulmasının ardından ifanın yapılacağı yerde savaş çıkarsa, yeni ifa yerinin söz konusu ülkeye yakın bir ülke olarak belirlenmesi gibi,
- Edim konusunun azaltılması: Kararlaştırılan mal miktarında azaltılmaya gidilmesi gibi,
- Edim konusunun artırılması: Kira bedelinde artışa gidilmesi gibi,
- Sözleşmeyi oluşturan alt anlaşmalarda değişiklik: Sorumsuzluk anlaşmasının içeriğinin değiştirilmesi gibi,
- Edim konusunun değiştirilmesi, vade tarihlerinin ertelenmesi veya öne alınması, kısmi ifa imkanı verilmesi, ödemenin takside bağlanması, taksit artırımını yahut taksit aralarının uzatılması, kira artış oranına ilişkin kuralın değiştirilmesi, faiz oranının artırılması, azaltılması veya silinmesi şeklinde karşımıza çıkabilir.

---

<sup>567</sup> İbid 436 vd.

<sup>568</sup> Serozan, *Sözleşmeden Dönme* (n 441) 357; Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 394,441

<sup>569</sup> Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 411,413; Arat (n 347) 194;

<sup>569</sup> Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 411,413; Arat (n 347) 194; Gümüş (n 344) 508; Tile (n 344) 228.

- Uyarılma, bir sözleşmenin örneğin, COVID pandemisi döneminde kapalı kalan yerlerin kira sözleşmelerinde olabileceği gibi sözleşme süresinin uzatılması<sup>570</sup> şeklinde, bunlarla sınırlı olmamak üzere, her sözleşmenin özelliğine göre farklı şekillerde ortaya çıkabilir.

“Yeniden müzakere ödevini” benimseyen görüşün kabulü halinde, akıllı sözleşmelerde uyarılma isteyen tarafın yeniden müzakere ödevini yerine getirmesi için meydana gelen durum değişikliğini ve bunun aralarındaki sözleşmesel ilişkiye etkisini diğer tarafa bildirerek, yeniden müzakere için bir davette bulunması gerekecektir<sup>571</sup>. Fakat, akıllı sözleşmelerde karşı tarafın kimliğinin bilinmemesi, durum değişikliğinin ardından gecikmeksizin yeniden müzakere ödevinin yerine getirilebilmesinde bir sorun olarak karşımıza çıkabilir<sup>572</sup>.

Baskın görüş uyarınca uyarılma davası açılması veya uyarılma hakkının mahkeme önünde kullanılması halinde hakim, ahde vefanın kural, uyarılmanın ise istisna olduğu hususunu göz önünde tutacaktır. Uyarılma davalarında sözleşmeler bir bütün olarak incelenir ve hakimden, sözleşmeye müdahale ederken ölçülü olması ve her iki tarafın da menfaatini göz önünde bulundurarak bir karara varması beklenir. Hakim taleple bağlı olmayıp, sözleşmenin niteliği ve içerisinde bulunan duruma en uygun olan çözümü yani sözleşme içeriğinde gerçekleşecek değişikliği, TMK m.4’den kaynaklı takdir hakkını kullanarak gerçekleştirebilir. Söz gelimi, para ediminde artıma giderken, sözleşmenin süresi de uzatılabilir<sup>573</sup>. Uyarılma kararının hüküm ve sonuçlarının TBK m.138’de belirtilen şartların gerçekleştiği tarihten itibaren ileriye etkili olarak doğması gerekmektedir<sup>574</sup>. Mahkemelerce bir akıllı sözleşmenin TBK m.138’de öngörülen

<sup>570</sup> Oğuzman and Öz (n 394) 210, 590; 272; Serozan, Baysal and Sanlı (n 403) 373; Arat (n 347) 192–193; Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 414–415; Tile (n 344) 225; Antalya (n 349) 338–339; İnceoğlu (n 475) 176; Gümüş (n 344) 498–499,516; Mustafa Görmez, *Konut ve Çatılı İşyeri Kira Sözleşmelerinde Kira Bedelinin Belirlenmesi ve Uyarlanması* (On İki Levha 2019) 182; Yeniocak (n 394) 194.

<sup>571</sup> Klasik sözleşmeler için bkz. Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 400.

<sup>572</sup> Bu sorunun üstesinden gelinebilmesi getirilen birtakım çözüm önerileri aşağıda açıklanacaktır. Bkz. aş. 3.6.1.

<sup>573</sup> Gümüş (n 344) 498 vd.; Görmez (n 570) 183; Arat (n 347) 187 vd.

<sup>574</sup> Gümüş (n 344) 545 vd.; Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 393; Aksi yönde Bkz. Yeniocak (n 394) 193; “Davacı eldeki davada 01.07.2009 tarihinden itibaren uyarılma talebinde bulunmuş, mahkemece de bu tarihten geçerli olmak üzere uyarlamaya karar verilmiştir. Oysaki davacı bu davayı 20.02.2012 tarihinde açmış olup, mahkemece, 01.09.2009 tarihinden itibaren kiranın uyarlanmasına karar verilmiş olmakla dava tarihinden önceki bir dönemden başlamak üzere uyarlamaya hükmedilmiştir. Her

şartların oluştuğu tarihten itibaren uyarlanmasına karar verilmesi halinde, bu kararın akıllı sözleşmelerde uygulanabilirliği problematik bir konu olmakla, aşağıda detaylı bir şekilde incelenecektir<sup>575</sup>.

### 3.5.3. Sözleşmenin sona ermesi

Sözleşmenin sona erdirilmesi, TBK m.138 hükmü şartlarının oluşması ve uyarlamanın mümkün olmaması halinde sözleşmeden dönme yahut fesih yolu ile gerçekleşecektir. Uyarlama kurumu, durumun icabı gereği uygulanamaz haldeyse veya amaca uygun düşmüyor ise ya da sözleşmenin ciddi anlamda bozulan dengesi uyarlama kurumu kullanılsa dahi sağlanamıyorsa sözleşme sona erdirilecektir. Yani, son çaredir (ultima ratio)<sup>576</sup>.

Uyarlamanın mümkün olmayacağı haller, değişikliğin maddi ya da hukuki veya teknolojik olarak imkansız olmasından kaynaklanabilir. Bunlara örnek olarak, “*edimin azaltılmasının yasalara göre yasak veya fiziken imkansız olduğu haller*”<sup>577</sup> yahut akıllı sözleşmelerin teknik özelliklerinden dolayı uyarlamanın gerçekleşemeyeceği durumlar gösterilebilir. “*Bedel artırımı hususunun tek uyarlama imkanı olduğu lakin bedeli ödeyecek kişinin ekonomik durumunun buna müsaade etmemesi*” durumunda olduğu gibi yapılacak değişikliğe diğer tarafın katlanmasının beklenemeyeceği koşullar da söz konusu olabilecektir<sup>578</sup>.

Bununla beraber, eğer sözleşmenin iki tarafı da sözleşmenin değişen içerik ile devam etmesini istemiyorsa, şartlar müsait olsa dahi sözleşme sona erdirilmelidir. Takip edilen

---

davada açıldığı tarihteki koşullara göre değerlendirilme yapılması zorunluluğu vardır” Y. 6.HD. 2013/13871 E. 2014/5361 K. 28.04.2014 T.; LegalBank, E.T:28.05.2023.

<sup>575</sup> Bkz. aş. 3.6.2.

<sup>576</sup> Yavuz, Acar and Özen (n 423) 573; Serozan, *İfa, İfa Engelleri, Haksız Zenginleşme (Kocayusufpaşaoğlu/Hatemi/Serozan/Arpacı: Borçlar Hukuku Genel Bölüm – Üçüncü Cilt)* (n 443) 272; Serozan, Baysal and Sanlı (n 403) 373; Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 411,413; Arat (n 347) 194; Tile (n 344) 268; Doktrinde, mağdur tarafın uyarlama ve sözleşmeyi sona erdirmeye talebinin aynı davada terditli olarak ileri sürebileceği kabul edilmektedir. Bkz. İncoğlu (n 475) 174; Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 443; Efrail Aydemir, *Türk Borçlar Yasasına Göre Kira Hukuku* (4. Bakı, Seçkin 2016) 283; Erman (n 416) 117.

<sup>577</sup> Oğuzman and Öz (n 394) 211.

<sup>578</sup> ibid.

amacın boşa çıkması durumlarında ise genellikle uyarılama mümkün olmayacağından, sözleşmenin sona erdirilmesi hali daha çok gündeme gelecektir<sup>579</sup>.

Sözleşmeden dönme (sıfıra uyarılama) hakkı ani edimli<sup>580</sup> sözleşmeler hakkında söz konusu olabilir. Dönme hakkı kullanıldığında, sözleşme taraflarının henüz ifa edilmemiş borçları karşılıklı olarak sona erer ve öncesinde ifa edilen edimlerin iadesi borcu doğar<sup>581</sup>. Dönme ve sonuçları üzerine ise doktrinde farklı görüşler ileri sürülmüştür. Bu görüşler klasik dönme teorisi, yasal borç ilişkisi teorisi, aynı etkili dönme teorisi ve yeni dönme teorisi başlıkları altında toplanabilir<sup>582</sup>.

Klasik dönme (sebepsiz zenginleşme) teorisine göre, dönme beyanının ulaşması ile sözleşme kurulduğu andan itibaren (ex tunc) ortadan kalkar. Bu halde artık ifa istenemeyecek olup, daha önce ifa edilen edimler ise sebepsiz zenginleşme hükümlerine göre (TBK m.79-81) iade edilecektir<sup>583</sup>. Yasal borç ilişkisi teorisine göre de dönme durumunda sözleşme geçmişe etkili olarak sona erecektir. Lakin, taraflar arasında sebepsiz zenginleşmeden değil, TBK m.125'den doğan bir yasal borç ilişkisi ortaya çıkacak ve taleplerin tabi olduğu zamanaşımı TBK m.146 gereği on sene olacaktır<sup>584</sup>.

<sup>579</sup> Gülekli (n 420) 65–66; Erman (n 416) 116; Arat (n 347) 192; Baysal, *Sözleşmenin Uyarlanması* (n 375) 416-417, 446; Gümüş (n 344) 128-130.

<sup>580</sup> Ani edimli/Süreklili edimli borç ayrımı için Bkz. Eren (n 344) 111-112; Gülerci and Kılınç (n 341) 53; Akıntürk and Ateş (n 344) 11–12; Ayan (n 394) 53; Ünlütepe (n 558) 17–18; Aydın Zevkliler and others, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler ve Özel Borç İlişkileri* (2. Bası, Barış Yayınları Fakülteler Kitabevi 2013) 44; Kılıçoğlu (n 344) 8–9.

<sup>581</sup> Erman (n 416) 104; Tercier, Pichonnaz and Develioğlu (n 344) 462; Akıntürk and Ateş (n 344) 138-139; Ayan (n 394) 278; Yavuz, Acar and Özen (n 423) 573; Tekinay and others (n 386) 963 vd.

<sup>582</sup> Oğuzman and Öz (n 394) 536 vd.; Tercier, Pichonnaz and Develioğlu (n 344) 460-461; Tekinay and others (n 386) 967 vd.; Eren (n 344) 1267 vd.; Ayan (n 394) 486-487; Antalya (n 349) 580 vd.; Ünlütepe (n 558) 281 vd.; ATF 114 II 152, JdT 1988 I 523 Bkz. Kara and Develioğlu (n 464) 17 vd.; Zevkliler and others (n 580) 340; Aydın Aybay, *Borçlar Hukuku Dersleri* (15. Bası, Filiz Kitabevi 2020) 151; Hatemi and Gökyayla, *Borçlar Hukuku Genel Bölüm* (5. Bası, Filiz Kitabevi 2021) 303; Akıncı (n 344) 322; Kılıçoğlu (n 344) 938–939; Serozan, *İfa, İfa Engelleri, Haksız Zenginleşme (Kocayusufpaşaoğlu/Hatemi/Serozan/Arpacı: Borçlar Hukuku Genel Bölüm – Üçüncü Cilt)* (n 443) 236 vd.; Tile (n 344) 269.

<sup>583</sup> Oğuzman and Öz (n 394) 537 vd.; Reisoğlu (n 412); Gülşah Sinem Aydın, 'Arsa Sahibinin Arsa Payı Karşılığı İnşaat Sözleşmesinden Dönmesinin Yükleniciden Arsa Payı Satın Alan Üçüncü Kişilere Etkisi ve Bu Etkinin Yargı Kararları Çerçevesinde Değerlendirilmesi' (2019) 141 TBB Dergisi 417, 429; Çiğdem Kırca, 'Arsa Payı Karşılığı İnşaat Sözleşmelerinde Sözleşmeden Dönmenin Üçüncü Kişilere Etkisi', *Ticaret Hukuku ve Yargıtay Kararları Sempozyumu* (2007) 83–83; Gülşah Vardar Hamamcıoğlu, *Medeni Hukukta Tasarruf İşlemi Kavramı* (On İki Levha 2014) 143–146; M Turgut Öz, *İş Sahibinin Eser Sözleşmesinden Dönmesi* (Kazancı Hukuk Yayınları 1989) 39–41.

<sup>584</sup> Vardar Hamamcıoğlu (n 583) 145-146; Aydın (n 583); Saba Özmen, '2014/12321 Başvuru Numaralı Faik Tari ve Sultan Tari Başvurusuna İlişkin Anayasa Mahkemesi'nin Fahiş Hatalı Kararının Eleştirisi' [2018] TBB Dergisi 491, 501 vd.; Saba Özmen and Müge Ürem, 'Arsa Payı Karşılığı İnşaat

Ayni etkili dönme (istihkak) teorisi, sözleşmeden dönmenin sonucu olarak borçlandırıcı işlemin yanında, sebebe bağlı tasarruf işleminin de geçmişe etkili olarak ortadan kalktığını ifade etmekte ve ifa edilmiş edimlerin iadesinin ayni hakka dayandığı düşüncesini ileri sürmektedir. Bu halde, dönmeye konu sözleşmeye dayanılarak elde edilen ayni hakkın devralana hiç geçmediği kabul olunmaktadır. Edimlerin iadesi, istihkak talebine dayanacak; taşınmazların söz konusu olduğu durumlarda da tescil TMK m.1024 gereği yolsuz olacaktır. İfa edilen edimlerin iadesi, iyi niyetli üçüncü kişide olduğu gibi istihkak iddiasına dayandırılmıyor ise burada sebepsiz zenginleşme kurumu devreye girecektir<sup>585</sup>. Son zamanlarda oldukça taraftar toplayan yeni dönme (dönüşüm) teorisine göre, dönme durumunda sözleşme ilişkisi ortadan kalkmayacak, sözleşmenin içeriği tersine çevrilerek tasfiye ilişkisine dönüşecektir. Henüz ifası gerçekleşmemiş edimler için def'i hakkı ileri sürülecek, ifası gerçekleşmiş olanlar bakımından ise iade yükümlülüğü ortaya çıkacaktır. İade yükümü sebepsiz zenginleşme hükümlerine göre değil, sözleşmeden kaynaklanan borçlara uygulanacak TBK m.112 vd. hükümlerine tabi olacaktır<sup>586</sup>. Akıllı sözleşmelerde sözleşmenin sona ermesi, işlemlerin geri alınması ve tersine dönmesi ile iade yükümünün gerçekleşmesi, akıllı sözleşmelerin teknik özellikleri nedeniyle zordur. Dönmenin sonuçlarına ilişkin hangi teori kabul edilirse edilsin, meydana gelen durum değişikliği sonrası dönme hakkının kullanılması söz konusu olsa dahi bunun fiiliyatta uygulanması -aksi kodda kararlaştırılmadığı sürece- akıllı sözleşmelerde problematik bir konu olarak karşımıza çıkacaktır.

Sürekli borç ilişkilerinde sözleşme, geleceğe/ileriye etkili şekilde feshedilerek sona erer ve o ana kadar yapılmış işlemler ile ifa edilmiş edimler fesihten etkilenmeyerek, geçerliliklerini korurlar. Buna sebep olarak, dönme ile o ana kadar yapılmış olan edimlerin iadesinin pratik olmayacağı gösterilmektedir. İade talebi ise ancak fesih

---

Sözleşmelerinde Yargıtay Kararları ile Yaratılan “Avans Tapu” Kavramına Yönelik Eleştiriler’ (2016) 15 Maltepe Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 13, 18 vd.

<sup>585</sup> Güler Gümüşsoy Karakurt, *Eser Sözleşmesinde Yüklenicinin Borca Aykırılığının Önceden Belli Olması* (On İki Levha 2017) 177; M Turgut Öz, ‘Borçlu Temerrüdünde Sözleşmeden Dönmenin Bu Sözleşme Gereğince Kazanılmış Ayni Haklara Etkisi ve Klasik Dönme Kuramı ile Yeni Dönme Kuramının Kısa Bir Karşılaştırmalı Eleştirisi’ (1985) 13 MHAD 131, 141 vd.; Öz (n 583) 259–260; Turan Şahin, *Eser Sözleşmesinde Yüklenicinin Eseri Teslim Borcunu İfada Temerrüdü* (Yetkin 2012) 282; Tile (n 344) 270.

<sup>586</sup> Serozan, *Sözleşmeden Dönme* (n 441) 90; Serozan, Baysal and Sanlı (n 403) 320 vd.; Antalya (n 349) 582 vd.; Vardar Hamamcıoğlu (n 583) 156–158; Tile (n 344) 271.

sonrasında bir edimin ifası gerçekleşmiş ise söz konusu olur<sup>587</sup>. Akıllı sözleşmelerin, blockchain teknolojisinin teknik özelliklerinden dolayı geriye dönük olacak şekilde sona ermesinin imkansız olduğundan bahisle, ileriye etkili feshedilmesi düşünülmüştür. Bir görüşe göre, akıllı sözleşmelerde sona erme, sözleşmenin ani edimli olup olmadığına bakılmaksızın amaçsal bir yorumla sürekli edimli sözleşmelerde olduğu gibi geleceğe etkili olacak şekilde sona erdirilmelidir<sup>588</sup>. Bu görüşün kabulünde dahi, akıllı sözleşmelerde değişmezliğin önüne geçilmesi ve sözleşmenin sona ermesi hususunun uygulanabilmesi için öncesinde kodlama yapılması gerekmektedir.

### **3.6. Akıllı Sözleşmelerden Kaynaklanan Uyarılama İhtilaflarında Genel Olarak Karşılaşılabilecek Zorluklar**

#### **3.6.1. Karşı tarafın kimliğinin bilinmemesi**

Akıllı sözleşmelerde uyarılama hakkı kullanılmak istendiğinde ilk sorun, kişilerin takma isim yani rastgele harf ve rakamlardan oluşan kriptografik diziler ile işlem yapması sonucu bu hakkın kime karşı kullanılacağı ve kime karşı dava açılacağına bilinmemesidir. Nitekim, blockchain ağlarındaki işlemlerin herkese açık oluşu, işlemlerin arkasında kimin olduğunun diğer bir söylemle işlemleri kimin yaptığının belli olmadığı anlamına da gelmekle; söz konusu ağlarda, hesap sahibinin kim olduğunu belirleyecek merkezi bir organizasyon da bulunmamaktadır<sup>589</sup>.

Değiştirme, durdurma ve sona erdirme taleplerinde tarafların gerçek dünyadaki kimlik bilgilerinin bilinmesi hususu önemlidir<sup>590</sup>. Tarafların kimlik bilgilerine sahip olunduğu

<sup>587</sup> Erman (n 416) 103; Oğuzman and Öz (n 394) 545 vd.; Tekinay and others (n 386) 968; Aydemir (n 576) 284; Tercier, Pichonnaz and Develioğlu (n 344) 462; Ayan (n 394) 278; Yavuz, Acar and Özen (n 423) 573; Zevkliler and others (n 580) 341; Kılıçoğlu (n 344) 940; Tile (n 344) 272.

<sup>588</sup> Ece Su Üstün, *Akıllı Sözleşmeler- Blokzincir Teknolojisi* (Seçkin 2021) 118; Doğancı (n 37) 506, Dn.2068; Çubukçu (n 49) 99–100.

<sup>589</sup> Aynı zamanda bu anonimlik, yargı yetkisi bakımından da önemlidir. Akıllı sözleşme, aynı ülkeden iki taraf arasında kurulmuş/icra edilmiş yahut taraflar akıllı sözleşmelerini oluştururken yetkili yargıyı seçmiş ise mahkemelerin işi kolaylaşacaktır. Aksi durumlarda, yargı yetkisini ve uygulanacak hukuku belirlerken mahkemelerin hayli zorlanacağı durumların meydana gelebileceğinden söz edilmektedir. Fakat burada, akıllı sözleşmelerin yetkili yargıyı belirtmeden kurulması halinin hukuk sistemleri için bilinmeyen bir durum olmadığı, uluslararası sözleşme hukukunun bu duruma çözüm bulunabileceğini belirten yazarlar da bulunmaktadır Bkz. Clement (n 213) 285,286; Naves and others (n 322) 90- 91; Christopher (n 24) 525; Tjong Tjin Tai, 'Smart Contracts as Execution Instead of Expression' (n 212) 209; Morgan, Livingston and Moir (n 21) 437; Guadamuz (n 56) 11.

<sup>590</sup> Clement (n 213) 286.

durumlarda, akıllı sözleşmede yer alan bir kodun ikinci bir işlem ile değiştirilmesi veya sona erdirilmesi şansı daha yüksek olacaktır. Tarafların kimlik bilgilerine ulaşamadığı durumlarda ise bu tür fırsatların elde edilmesi zordur<sup>591</sup>.

Kimlik tespitinin gerçekleşmesi adına doktrinde birtakım çözüm önerileri ileri sürülmüştür. Öncelikle, “özel ve izinli blockchain” ağlarında katılımcıların kimlik bilgileri alınabilir ve böylelikle bahsi geçen durumların üstesinden gelinebilir. Kamuya açık ağlarda ise, İsviçre ve Finlandiya gibi ülkelerde blockchain bazlı dijital kimlik doğrulama platformları kullanılarak gerçekleşen bisiklet kiralama ve market alışverişlerinde olduğu gibi “akıllı imza” benzeri bir uygulama sayesinde nüfus müdürlükleri ile bağlantı sağlayacak bir algoritma geliştirilebilir ve böylelikle kimlik tespitleri sağlanabilir. Diğer bir seçenek olarak, İsviçre’de olduğu gibi, akıllı sözleşmelerde kimlik doğrulamak adına merkeziyetsiz kimlik denetim ve yönetim yaklaşımı ile Ethereum tabanlı uygulamaların geliştirilmesi önerilmektedir. Başka bir kimlik tespiti yöntemi olarak ise akıllı sözleşmelerde yer alan bilgilerin kuantum bilgisayar kullanımı, büyük veri<sup>592</sup> teknikleri gibi çeşitli teknolojik yöntemler ile analiz edilmesi<sup>593</sup> sunulmaktadır. Blockchainde kayıtlı geçmiş işlemlerin ve işlem yapılan adreslerin incelenmesi sonucu işlem yapılan kişilerin tespit edilmesi halinde, gerekirse bilgilerine ve sağlayacağı belgelere de başvurulabilir. Bununla beraber, bazı veri noktalarından yararlanılarak kişi ve kurumların tespit edilebileceğini belirten hali hazırda çalışmalar bulunmaktadır<sup>594</sup>.

Uygulamada, gerçek dünyadaki kimliği bilinmeyen kişilerin davadan haberdar olabilmesi adına çeşitli yollarla tebligat yapma izinleri verilmeye yani bu hususa yönelik “sıra dışı ve teknolojiyi benimseyen” kararlar görülmeye başlanmıştır. New York Yüksek

<sup>591</sup> De Filippi and Wright (n 49) 85.

<sup>592</sup> “Big data; verinin analiz edilip sınıflandırılmış, anlamlı ve işlenebilir hale dönüştürülmüş halidir. Peki nedir big datayı besleyen kaynak? Sürekli kullanılan sosyal medya hesaplarındaki etkileşimler, arama motorları ve buralarda arama yapıldığında arkada bırakılan izler, banka hesaplarıyla yapılan hareketler, bloglar, mailler, sensörler ve tekil kullanıcıların internet ile olan tüm etkileşimleri bir araya getirilince büyük bir veri yığını oluşmuş oluyor. Big datayı, bu yığından beslenip anlamlı ve işlenebilir bilgileri kullanıcıya sunan bir hazine olarak değerlendirebiliriz.” Bkz. Big Data Turkey, ‘Big Data (Büyük Veri) Nedir?’ (2019) <<https://medium.com/dusunenbeyinler/big-data-buyuk-veri-analizi-d53d8f8ab52b>> erişim tarihi 25 Temmuz 2022.

<sup>593</sup> Doğancı (n 37) 95, 108–113; Yusufoglu Bilgin (n 109) 99–100; Bazı yöntemlerin kullanılması ile tarafların tespiti mümkün olmaktadır. Bkz. Dağlı (n 103) 44; Vigliotti and Jones (n 8) 145.

<sup>594</sup> Çağlayan Aksoy (n 195) 27.

Mahkemesi'ne konu olan bir davada mahkeme evraklarının, kimliği ve bulunduğu ülke bilinmeyen davalıların Ethereum adreslerine, ilgili yasal evrakları barındıran web sitesine yönlendirme gerçekleştiren bağlantıyı içerir şekilde “token” olarak gönderilmesine karar verilmiştir. Aynı şekilde Birleşik Krallık, cüzdanlara yani anonim hesaplara dava evraklarının NFT airdrop ile gönderilmesi ile kişilerin dava edilebilmesinin önünü açmıştır<sup>595</sup>.

Ayrıca, bir iade söz konusu olduğunda karşı tarafın kimliğinin bilinmemesi ve kararın icra edilememesi riskinin bertaraf edilmesi için özel blockchain ağları gibi sistemlere giriş yapan kullanıcılara, ilk üyelik sürecinde belirli bir güvence bedeli yatırmalarının zorunlu tutulması önerilmiştir. Bu bedel, taraf olunan akıllı sözleşmeden ayrı olarak yatırılacak, tasfiye sürecinde elde edilen malın yahut bedelin iade edilmemesi durumunda akıllı sözleşme ile senkronize güvence bedeli karşı tarafın hesabına diğer bir akıllı sözleşme vasıtasıyla gönderilebilecektir<sup>596</sup>.

### **3.6.2. Mahkemelerce verilen kararların uygulanabilirliği**

Akıllı sözleşmelerde mahkemeye sona erme için başvurulduğunda elde edilmek istenen; sözleşmenin otomatik ifasının durdurulması, verilen kararın uygulanması ve ifa edilen edimlerin otomatik olarak iade edilmesidir. Uyarılama için başvurulduğunda istenen; değişikliği amaçlanan hükmün otomatik ifasının durdurulması ve değişiklikten sonraki yeni halinin eş zamanlı olarak otomatik ifa edilmesidir<sup>597</sup>. Sözleşmenin değişmesi yahut sona ermesi için akıllı sözleşmelerde işlemlerin karşılıklı iadesi adına bir mekanizmaya ihtiyaç duyulduğu ise aşıkardır<sup>598</sup>.

Mahkemeler tarafından akıllı sözleşmenin uyarlanması karar verilse dahi bu karar, öncesinde önlem alınmamış olması halinde fiili bir hüküm olarak kalacaktır. Başka bir

---

<sup>595</sup> Law Commission, ‘Digital Assets: Consultation Paper’ (n 258) 461; Nesibe Kırış, ‘Lex Crypto 2022/10’ (2022) <<https://avba.substack.com/p/lex-crypto-202210>>; Nesibe Kırış, ‘Lex Crypto 2022/12’ (2022) <<https://avba.substack.com/p/lex-crypto-202212>>; Kate Irwin, ‘See You in Court, Anon: UK Judge Allows Lawsuits via NFT Airdrop’ (2022) <<https://decrypt.co/105146/uk-court-lawsuits-nft-airdrop-anon>> erişim tarihi 10 Eylül 2022.

<sup>596</sup> Doğancı (n 37) 511.

<sup>597</sup> Marino and Juels (n 196) 155-156.

<sup>598</sup> Elizaveta V. Zainutdinova, ‘Legal Issues of Smart Contracts in Contract Law’ (2021) 14 Journal of Siberian Federal University - Humanities and Social Sciences 1626, 1630 vd.

söylemle, bloklar değişmez olduğu için mahkemece karar verilse dahi akıllı sözleşmeyle yapılmış olan işlem blockchainde kalmaya ve otomatik olarak ifa edilmeye devam edecektir<sup>599</sup>. Sonuç olarak, tarafların hukuki korumadan faydalandırılması, akıllı sözleşmeler bakımından problematik bir konu olarak karşımıza çıkacaktır<sup>600</sup>.

Mahkemelerce verilecek kararları ağda uygulayacak yahut uygulatacak merkezi bir defter olmaması kararların uygulanabilirliği konusunda büyük bir sorundur. Nitekim pratikte, gerçek dünyada fiziksel olarak bir karşılığı bulunmayan para birimleri (Bitcoin, Ether vs.) bazında bankalarda olduğu gibi bir el koyma mekanizması olmayacaktır. Bununla birlikte mahkemelerin, dağıtık bir ağda hesap sahibinin katılımı ve özel anahtarı olmadan bir cüzdandan diğer bir cüzdana transferi kabul ettirmesi de zordur. Bir karara varıldığında, bunun gerçekleştirilebilmesi için hesap sahibinin onayına ihtiyaç vardır ve yapılmış olan bir işlemin ikinci bir işlem sonucu geri döndürülebilmesi için karşı tarafın özel anahtar bilgileri gerekmektedir. Hal böyle iken, mahkeme kararları, dağıtık defter olarak düzenlenmiş bir merkeziyetsiz ağı, hesap sahibinin onayı olmaksızın bir cüzdandan diğerine transfer yapmaya zorlayamayacaktır. Diğer bir ifadeyle, kararın uygulanabilirliği düğümlerin çoğunluğunun mahkeme ile iş birliğini kabul etmesine bağlıdır. Keza, düğümlerin iş birliği olmadan blockchainde değişiklik yapılamayacaktır. Bu durumda akıllara, iş birliğinin sağlanabilmesi adına düğümlerin çoğunluğuna karşı ilgili yerlerde dava açılması gelebilirse de bu durum pratik olarak imkansızdır ve ayrıca aşırı maliyetlidir. Sonuç olarak, akıllı sözleşmelerin doğası, uygulamayı yani mahkemeleri *ex-post* çözüm sağlama konusunda çaresiz bırakmaktadır. Bu durum, sözleşme hukukunun iyileştirici-dava hakkı tanıyan işlevi ile akıllı sözleşmelerin değiştirilemezliği yani merkezi olmayan doğası arasındaki temel çatışmadır<sup>601</sup>.

---

<sup>599</sup> Durovic and Janssen (n 20) 72; Poncibo and Dimatteo (n 51) 123; Wang and Chen (n 2) 192; Abdullah and Yihan (n 195) 72; Guadamuz (n 56) 11.

<sup>600</sup> Stazi (n 194) 133.

<sup>601</sup> Pasa and Dimatteo (n 49) 341,354; O'Shields (n 147) 191; Meyer (n 10) 20; Marino and Juels (n 196) 153; Dimatteo, Cannarsa and Poncibo (n 3) 12; Werbach and Cornell (n 2) 333; Raskin (n 161) 311; Durovic and Janssen (n 20) 75; Çağlayan Aksoy (n 32) 281; Clifford Chance (n 20) 36; Tjong Tjin Tai, 'Challenges of Smart Contracts- Implementing Excuses' (n 11) 82; Poncibo and Dimatteo (n 51) 130; Clement (n 213) 286; Kianieff (n 49) 108; Law Commission, 'Smart Legal Contracts: Advice to Government' (n 23) 108; Christopher (n 24) 496; Mckinney, Landy and Wilka (n 62) 322; Tjong Tjin Tai, 'Smart Contracts as Execution Instead of Expression' (n 212) 209-210; Morgan, Livingston and Moir (n 21) 451; Pech (n 339) 43.

Bu sebeple akla ilk olarak, karşı tarafın kararın uygulanması için davacı tarafla iş birliğinde bulunması gelmektedir. Deyim yerindeyse, eski usulde taraflar anlaşarak akıllı sözleşmelerini karşılıklı sona erdirebilir, uyarlayabilir yahut mahkemeye başvuru sonucu elde ettikleri karar ile aldıklarını iade edebilir. Akıllı sözleşmelerde kaydedilmiş olan veriler müdahalelere karşı dirençli olduğundan veri tabanında herhangi bir değişiklik yapılmak isteniyorsa, taraflar yeni bir işlem (new transaction) oluşturularak bu durumun üstesinden gelebilecektir. Diğer bir söylemle, önceki işlemleri tersine çeviren yeni bloklar eklenerek (reverse transactions) yani yeni bir akıllı sözleşme yapılarak, öncekinin etkisi düzeltilebilir ve taraflar arasında yeni sözleşmenin uygulanması sağlanabilir<sup>602</sup>.

Bununla beraber mahkemelerin, akıllı sözleşmeler ile alakalı davalarda hüküm verirken esnek ve yaratıcı davranması gerektiği belirtilerek, bu konuda hakimlere birtakım önerilerde de bulunulmuştur. Nitekim, *“sorunların karmaşıklığı ve teknik karakteri dikkate alındığında, herhangi bir anlaşmazlığın yaratıcı ve açık görüşlü insanlar tarafından çözülmesi son derece önemlidir”*<sup>603</sup>. Öncelikle mahkemelerin, sözleşme taraflarını akıllı sözleşmeyi durdurma, değiştirme yahut sona erdirmesi için zorlaması yönünde kararlar vermesinin mümkün olduğu ifade edilmektedir<sup>604</sup>. Mahkemeler bu kapsamda, verdiği uyarlama kararlarının blockchaine entegre edilmesini emredebilir. Burada ise ikili bir ayrıma gidilmektedir. İlkinde, izne tabi ağlarda mahkemelerin merkezi yöneticiye, yetkilerine bağlı olarak kodu düzeltme emri vermesinin mümkün olabileceği belirtilmektedir. Aynı zamanda, kararın niteliğine göre merkezi yönetici, işlemleri geri alabilir yahut sözleşmeyi sona erdirebilir. Diğerinde ise, izne tabi olmayan ağlarda çare olarak yeni bir sözleşmenin yapılması gerektiğinden söz edilir. Mahkemeler bir akıllı sözleşmenin uyarlanmasına veya sona ermesine karar verdiği durumlarda taraflara, blockchaine “eşit ve zıt” ikinci bir işlemin kaydedilmesini emredebilir. İlk işlem sistemde

---

<sup>602</sup> İlke-10 Bkz. European Law Institute (n 63) 41, 21; Tjong Tjin Tai, ‘Smart Contracts as Execution Instead of Expression’ (n 212) 209; Morgan, Livingston and Moir (n 21) 451; Pasa and Dimatteo (n 49) 341,354; O’Shields (n 147) 191; Meyer (n 10) 20; Marino and Juels (n 196) 153; Dimatteo, Cannarsa and Poncibo (n 3) 12; Werbach and Cornell (n 2) 333; Raskin (n 161) 311; Durovic and Janssen (n 20) 75; Clifford Chance (n 20) 36; Tjong Tjin Tai, ‘Challenges of Smart Contracts- Implementing Excuses’ (n 11) 82; Poncibo and Dimatteo (n 51) 130; Clement (n 213) 286; Kianieff (n 49) 108; Law Commission, ‘Smart Legal Contracts: Advice to Government’ (n 23) 108; Christopher (n 24) 496; McKinney, Landy and Wilka (n 62) 322; Pech (n 339) 43.

<sup>603</sup> Paweł Bukiel, ‘NFT-Related Disputes: How Do You Resolve Them?’ (2022) <<https://www.schoenherr.eu/content/nft-related-disputes-how-do-you-resolve-them/>> erişim tarihi 29 Ekim 2022.

<sup>604</sup> Zainutdinova (n 598) 1630 vd.

kalmaya devam etse de ikinci işlem ile etkileri sona erecektir<sup>605</sup>. Mahkemelerin, verdikleri kararların icra edilebilirliğinin sağlanması adına davalı tarafın mal varlıklarına bloke ve benzeri tedbirler koyulmasına hükmedebileceği<sup>606</sup> yahut uygulanabilirlik adına risklerin dağıtılması için bloke kararları gibi içtihatlar geliştirilebileceği ifade edilmiştir<sup>607</sup>.

Akıllı sözleşmelerde değer aktarımı özel anahtarlar ile gerçekleştiğinden, davalının bu anahtarı yahut onu koruyan bilgisayar şifresini teslim etmeye zorlanması yönünde de hüküm kurulabilir<sup>608</sup>. Mahkeme yahut icra dairesi cüzdan açıp, adres niteliğinde genel anahtar üretebilir ve borçlunun özel anahtarı kullanılarak iade yükümlülüğünün mahkemenin veya icra dairesinin oluşturduğu adrese gönderilmesi ile yerine getirilmesi sağlanabilir<sup>609</sup>. Son olarak hakimler, teknolojinin de gelişmesi ile ilerleyen zamanlarda bir uzmanın yardımını alarak, akıllı sözleşmenin güncellenmesi ve değiştirilmesi için yeni kod geliştirilmesi gibi çareleri deneyebilir<sup>610</sup>.

---

<sup>605</sup> Law Commission, 'Smart Legal Contracts: Advice to Government' (n 23) 108,110,132.

<sup>606</sup> Zainutdinova (n 598) 1630 vd.

<sup>607</sup> Mik, 'Blockchains-A Technology for Decentralized Marketplaces' (n 30) 182.

<sup>608</sup> Werbach and Cornell (n 2) 377.

<sup>609</sup> Bilgili and Cengil (n 49) 371.

<sup>610</sup> Schmitz (n 55) 3.

## 4. DURDURULAMAZ OLANI DURDURMA: AKILLI SÖZLEŞMELERİN TEKNİK OLARAK DEĞİŞTİRİLMESİ VE SONA ERMESİ

### 4.1. Genel Olarak

Akıllı sözleşmelerin değiştirilmesi teknik olarak mümkün değildir. Mahkemelerin dahi akıllı sözleşmelerin icra edilmesini durduramayacak oluşu ise akıllı sözleşmeler hakkındaki çekinceleri daha da şiddetlendirecektir<sup>611</sup>. Hal böyle iken, hukukun temel soru ve sorunlarından biri, sözleşme kurulduktan sonra ortaya çıkan durum değişikliklerine karşı akıllı sözleşmelerin değiştirilemezlik özelliği ile nasıl başa çıkılacağı olacaktır<sup>612</sup>.

Burada “hukuk” ve “teknik özellikleri nedeniyle blockchain teknolojisinin” ister istemez iki düşman olduğunu düşünmek de doğru değildir. Hukukun blockchainin özelliklerini ve potansiyelini anlamaya, blockchainin de hukuka ihtiyacı vardır. Nitekim kodlar, hukuka ve yasanın gerekliliklerine uygun olmalıdır<sup>613</sup>.

İfayı durdurmak veya geri almak isteyen akıllı sözleşme tarafı için getirilen bir çözüm var mıdır? Varsa nedir <sup>614</sup> ?

---

<sup>611</sup> Durovic and Janssen (n 20) 74.

<sup>612</sup> Pasa and Dimatteo (n 49) 342; Schmitz (n 55) 1.

<sup>613</sup> Werbach (n 46) 457; Bilgili and Cengil (n 49) 126.

<sup>614</sup> Schmitz (n 55) 3.

#### 4.2. Tercih Edilen Blockchain Türlerine Göre Değiştirilebilirlik<sup>615</sup>

Bütün blockchain ağları değiştirilemezlik özelliğine sahip değildir. “*Dünya için değil, yalnızca seçilen katılımcılar için erişilebilen sistemler*”<sup>616</sup> olan özel (private) blockchain ağlarında katılımcılar, blokların içeriğini düzenleme, girdileri değiştirme, işlemleri tersine çevirme ve temelde yer alan kodu değiştirme yetkisine sahip olabilir<sup>617</sup>. O halde, özel blockchain ağları kullanılarak akıllı sözleşmelere uyarlama gerçekleştirilebilir. Nitekim Ethereum’un yaratıcısı Vitalik Buterin de özel blockchain ağlarının hız, işlemleri tersine çevirme gibi teknik avantajlarından yararlandığını belirtmiş; aynı zamanda katılımcılar bilindiği için birkaç güvenilir düğüm (node) tarafından doğrulanabilen işlemlerin daha ucuz olduğunu ifade etmiştir<sup>618</sup>.

Bununla beraber, özel (private) blockchain ağlarının tercih edilmesi halinde, değişiklik için bir konsensüs sağlanamasa dahi karşı tarafın tespit edilerek, uyarlama için yasal yollara başvurulabilme imkanı sağlanabilir<sup>619</sup>. Aynı zamanda, özel blockchain ağlarında devletin ilgili kurumuna erişim izni verilerek, sisteme bir kullanıcı yahut düğüm (node) olarak giren otoritenin tüm kayıtları inceleyebilmesinin ve değiştirebilmesinin önü açılabileceği ifade edilir<sup>620</sup>.

İzne bağlı olmayan (permissionless) ağlarda “tersine çeviremememe durumu”, yasal olarak zorunluluğa yahut taraflarca istenip istenilmediğine bakılmaksızın yapılacak müdahaleleri neredeyse imkânsız kılmaktadır. İzne bağlı olan (permissioned) sistemlerin kullanımı ise bu eksikliğe cevap olabilecektir<sup>621</sup>. İzne bağlı olmayan ağlarda, herhangi bir katılımcı akıllı sözleşmenin ifasını durduramıyor ve iptal edemiyorken; izne bağlı ağlarda

---

<sup>615</sup> Ayrıca Bkz. 2.1.3.

<sup>616</sup> Tjong Tjin Tai (n 11) 82.

<sup>617</sup> Mik, ‘Blockchains-A Technology for Decentralized Marketplaces’ (n 30) 172.

<sup>618</sup> Mik, ‘Blockchains-A Technology for Decentralized Marketplaces’ (n 30) 164.

<sup>619</sup> Duke (n 63) 147; Cieplak and Leefatt (n 62) 426; Tulsidas (n 40) 6; Çağlayan Aksoy (n 32) 30-31; Governatori and others (n 49) 386-387; Araalan (n 62) 507; Mik, ‘Blockchains-A Technology for Decentralized Marketplaces’ (n 30) 164-165; Jiménez-Gómez (n 49) 289; Güçlütürk (n 62) 27; Büyüközkan Feyzioğlu (n 31) 4; De Filippi and Wright (n 49) 31-32; Tanrıverdi, Uysal and Üstündağ (n 63) 206; Borgogno (n 25) 290; Gideon Greenspan, ‘The Blockchain Immutability Myth’ (*MultiChain*, 2017), <https://www.multichain.com/blog/2017/05/blockchain-immutability-myth/> erişim Tarihi 11 Temmuz 2022; Doğanç (n 37) 45; Szostek (n 23) 52.

<sup>620</sup> Bu bilgi, TÜBİTAK Bilişim ve Bilgi Güvenliği İleri Teknolojiler Araştırma Merkezi (BİLGEM) ile yapılan görüşmelerde edinilmiştir.

<sup>621</sup> Borgogno (n 25) 302; Stazi (n 194) 138; Xu (n 182) 239.

akıllı sözleşmenin ifası durdurulabilir, işlemler tersine çevrilebilir ve iptal edilebilir<sup>622</sup>. Aynı zamanda, izne tabi ağlar, mevcut hukuk kurallarına ve mahkeme kararlarına uyulması için zorlanabilir<sup>623</sup>.

Değiştirilemez (immutable) blockchain ağları yerine düzenlenebilir (editable) blockchain ağları tercih edilerek, yetkili kişiler tarafından geçmiş verilere müdahale edilmesine yani verilerin değiştirilmesine izin verilebilir. Burada, Accenture firmasının, özel ve izne tabi blockchainde verinin değiştirilmesini ve silinmesini sağlayan “Düzenlenebilir Blockchain” buluşunun (2016) kullanımı akıllı sözleşmelerde uyarlamaya dair soruların cevabı olarak sunulabilir. Söz konusu buluş kodlama hataları, işlem hataları yahut yasal gereklilikler nedeniyle blockchainde bir değişiklik gerektiğinde bu durumlara çözüm olabilir<sup>624</sup>. Bu buluş doğrultusunda sistem değişime açık bir şekilde oluşturulmakta, özel ve izne tabi blockchain ağlarının düzenlenebilir özelliği sayesinde sadece belirlenen kişilerin kontrolündeki bloklar değiştirilmektedir. Yani, değişiklik yapma yetkisi sadece belirlenen kişilerdedir. Blockchainde bulunan bloklara “Bukalemun Özet Değeri (Chameleon Hash)” fonksiyonunun eklenmesiyle bloklar arasında bulunan bağlantı kilitlerinin açılmasını sağlayan gizli bir anahtar elde edilmektedir. Gereken hallerde yetkili kişiler blokları değiştirip, düzenleyerek tekrar kilitleyecek ve yetkisi olmayan kişilerin manipülasyonunu etkin bir şekilde engelleyecektir. Değişiklik yapıldığı zamanlarda bukalemun özet değeri bozulmadan kalır ve düzenlenen yeni sistem birbiriyle uyumlu olmaya devam eder<sup>625</sup>. Söz konusu buluş “*bir işlem bloğunu tüm blockchaini etkilemeden değiştirmeyi sağlar*”<sup>626</sup>. Düzenlenebilir blockchainin, teknolojinin temel özelliklerinden birini ihlal ettiği düşünülebilirse de “*tüm yeniliklerde olduğu gibi, dünyanın blockchainden daha geniş bir çapta faydalanabilmesi için gelişimine ve evrimine açık olunması gerekmektedir*”<sup>627</sup>. Geliştirilen bu tarz projelerde sayesinde,

---

<sup>622</sup> Law Commission, ‘Smart Legal Contracts: Advice to Government’ (n 23) 19, 128, Dn 490; Law Commission, ‘Smart Contracts Call for Evidence’ (n 195) 14.

<sup>623</sup> Naves and others (n 322) 92.

<sup>624</sup> Baslangicnoktasi.org, ‘GDPR’in Blok Zinciri Üzerinde Etkisi’ (baslangicnoktasi.org, 2019) <<https://baslangicnoktasi.org/gdprin-blok-zinciri-uzerinde-etkisi/>> erişim tarihi 12 Temmuz 2022.

<sup>625</sup> <https://baslangicnoktasi.org/gdprin-blok-zinciri-uzerinde-etkisi/>, E.T: 12.07.2022; Gideon Greenspan (n 63).

<sup>626</sup> Aytun Çelebi, ‘Accenture’dan Blok Zincirine Tartışmalı “Değişiklik”’ (Digital Report, 2016) <<https://digitalreport.com.tr/accenturedan-blok-zincirine-tartismali-degisiklik-6020/>> erişim tarihi 12 Temmuz 2022.

<sup>627</sup> Accenture, ‘Accenture’ (accenture) <<https://www.accenture.com/us-en/insight-editing-uneditable-blockchain>> erişim tarihi 12 Temmuz 2022.

değişmezlik özelliği nedeniyle blockchaine mesafeli duran birçok kişi ve kurum çeşitli sözleşmesel ilişkilerde akıllı sözleşmeleri kullanacak, böylelikle teknolojinin hayatımıza daha hızlı etki etmesi sağlanacaktır.

#### 4.3. Tercih Edilen Akıllı Sözleşme Türlerine Göre Değiştirilebilirlik<sup>628</sup>

Off-Chain yani ifa aracı olan akıllı sözleşmelerin tercih edilmesi halinde taraflar, meydana gelen durum değişiklikleri sonrası karşı tarafını bildikleri klasik sözleşmelerine dayanarak uyarılama talebinde bulunabilir. Verilen karara göre hareket etmek için ise ifa aracı olan akıllı sözleşmelere baştan durdurma modu eklenebilir ve karar sonucu örneğin, oracle'lardan faydalanarak sözleşmelerin değiştirilmesi yahut sona ermesi sağlanabilir. Ayrıca, Off-Chain akıllı sözleşmelerin konu olduğu uyarılama taleplerinde, klasik sözleşmeye dayalı yapılacak TBK m.138 incelemesi, akıllı sözleşmelere yapılan değerlendirmeye göre daha serbest olabilecektir. Zira bu durumda doğal dillerde akdedilen klasik bir sözleşme mevcuttur. Bununla birlikte, yeni bir durumun meydana gelmesi halinde klasik sözleşmelere müzakere yükümlülüğü, müzakerenin olumlu yahut olumsuz sonuçlanması haline bağlı sonuçları veya diğer olumlu uyarılama klostları da tanınabilir.

Blockchain ağı üzerinde veri alışverişi yoluyla kurulan On-Chain akıllı sözleşmelerde ise, anlaşma blockchain sistemine kaydedildikten sonra artık durdurulamayacak olduğundan, herhangi bir durum değişikliği halinde uygulanacak *ex-ante* çözüm mekanizmasının önceden kodda tanımlanması gerekir.

Öngörülemeyen durum değişiklikleri ve uyarılama hususlarında, “*akıllı sözleşmelerin kullanımının, klasik sözleşmeler ile birleştirilmesi (harmanlanması)*” yani hibrit sözleşmelerin kullanılmasının bir öneri olarak sunulduğu görülmektedir<sup>629</sup>. Sözleşmelerde değişmezliğe ilişkin diğer bir çözüm, anlaşmanın bir kısmının blockchainin dışında değiştirilebilir olarak kalması, diğer yükümlülüklerin ise değişmez olarak sisteme eklenmesi ve böylelikle sözleşmeye biraz esneklik kazandırılmasıdır<sup>630</sup>.

---

<sup>628</sup> Ayrıca Bkz. 2.2.3.

<sup>629</sup> Catchlove (n 192) 17.

<sup>630</sup> Paech (n 219) 29.

Böylelikle akıllı sözleşmeler belli durumlarda değiştirilebilme yahut sona erme yetisine sahip olabilecektir<sup>631</sup>. Bu durumda, bir klasik sözleşmenin akıllı sözleşmelere tamamlayıcı olarak kullanılacağı ve yeni sözleşme çağına “güvenli ve kontrollü” bir geçiş sağlanacağı belirtilmektedir<sup>632</sup>. Taraflarca öngörülemeyen bir durum meydana geldiğinde ne olacağına ve nasıl davranılacağına dair akıllı sözleşme ile bağlantılı ayrı bir yazılı sözleşme yapılabilir yahut akıllı sözleşmeye buna dair kodlar dahil edilebilir<sup>633</sup>. Bu anlaşmalar yapılırken örneğin, öncelikle klasik bir sözleşme hazırlanabilir ve bu sözleşme ile koda (akıllı sözleşmeye) atıfta bulunarak; ayrıntılı uyarılama hükümleri yazılabilir ve taraflar arasındaki ilişkiye nasıl uygulanacağı açıklanabilir. Böylelikle akıllı sözleşmelere kodlanamayacak muğlak hükümler klasik sözleşmede yer alabilecektir. Aynı zamanda akıllı sözleşmeye, gerektiğinde mahkemelerin sözleşmeye müdahale etmesini sağlayacak hükümler konabilecektir. Her iki sözleşme türünün beraber çalışması hem tarafların niyetlerini anlamada yardımcı olacak hem de taraflar iki sözleşme türünün avantajlarından faydalanabilecektir<sup>634</sup>.

#### 4.4. Değiştirilebilirliğe İlişkin “Ex-Ante” Çareler

##### 4.4.1. Genel olarak

Akıllı sözleşmelerin otomatik ifa ve değişmezlik özelliği perspektifi “*ex-post*” yani olay sonrası değerlendirmeden/yargılamadan; olay gerçekleşmeden önceki tahmine yani “*ex-ante*” programlamaya/düzenlemeye kaydırmaktadır<sup>635</sup>. Bu sebeple, akıllı sözleşmeler kurulurken dikkatli bir planlama gerekecek ve akıllı sözleşmelerin denetimi *ex-post* mahkeme hükümleri yerine, *ex-ante* programlama ile gerçekleşecektir<sup>636</sup>.

Akıllı sözleşmelerin dayandığı “güven” yapısı sözleşme hukukunda iki temel sonuca yol açmaktadır. Bunlardan ilki, akıllı sözleşmeler, otomatik ifa özelliği sebebiyle sözleşme

<sup>631</sup> Trillmich, Goetz and Ewing (n 121) 186.

<sup>632</sup> Catchlove (n 192) 17.

<sup>633</sup> ibid 16-17; De Caria (n 20) 31.

<sup>634</sup> De Filippi and Wright (n 49) 78,80; Law Commission, ‘Smart Legal Contracts: Advice to Government’ (n 23) 152.

<sup>635</sup> Dimatteo, Cannarsa and Poncibo (n 3) 12; Tjong Tjin Tai, ‘Challenges of Smart Contracts-Implementing Excuses’ (n 11) 98; Kaczorowska (n 279) 207.

<sup>636</sup> Çağlayan Aksoy (n 32) 316-317; Jerry I-H Hsiao (n 31) 690.

hukuku paradigmasını radikal bir biçimde değiştirerek, *ex-post* çözümler yerine *ex-ante* otomatik programlanmaya odaklanmayı gerektirecektir. Diğer bir deyişle, akıllı sözleşmelerde *ex-ante* sürecine *ex-post* aşamasından daha çok önem verilmektedir. Sözleşme hukuku bir çare kurumudur ve odak noktası herhangi bir ihtilaf durumunda reçete olarak *ex-post* çözümler ileri sürebilmektir. Akıllı sözleşmeler ise bir olay gerçekleşikten sonra telafi etmek veya onarmak yerine meydana gelecek durumları öncesinde öngörmeye ve riskleri önlemeye odaklanır. Akıllı sözleşmeler, sözleşmenin kurulum anına konsantre olurken; sözleşme hukukunun *ex-post* karakterinin düzeltici işlevini dikkate almaz. Böylelikle, yasal müdahalelerin gerekli ve verimli olacağı durumlardan kaçınılabirler. İkinci olarak, durum değişikliklerinin meydana çıkması halinde adaletsiz sonuçlardan kaçınmak için taraflarca risk dağılımına ilişkin ayrıntılı hükümler hazırlanarak yani koda tanımlanarak, önceden kararlaştırılan çözümlerin tetiklenmesine izin veren kodlamalar yapılabilir (If X, Then Remedies). Başka bir deyişle, koda önceden belirli olayların ve sonuçlarının tanımlanması sağlanabilir. Böylelikle sözleşmeye, önceden kararlaştırılan koşulların ortaya çıkması durumunda akıllı sözleşmenin değiştirilmesine, durdurulmasına, sona ermesine ve iadeye yönelik en baştan klorlar koyulabilecek yani kodlanabilecektir<sup>637</sup>. Taraflar, gelecekte olabilecek durumları dikkate alarak, maddeleri önceden müzakere edebilecektir<sup>638</sup>. Söz konusu kodlamalarda bir hata yahut işleyişinde bir sorun olup olmadığının tespiti için hali hazırda testler<sup>639</sup> ve

---

<sup>637</sup> Olumlu uyarlama kayıtları için Bkz. 3.4.5.3.

<sup>638</sup> Bu durumun, akıllı sözleşmelerin faydalarından otomatik ifayı büyük bir ölçüde etkileyeceği belirtilmektedir. O sebeple, genel bir hükümden ziyade, akıllı sözleşmelerin ruhuna ve birçok uygun sözleşme hukuki doktrini tarafından benimsenen yaklaşıma yakın olarak, sınırlı sayıda hallerin kararlaştırılması ve geri kalan öngörülemeyen hallerin yani risklerin ise borçlu tarafından üstlenilmesinin daha uygun olacağı belirtilmektedir. Nitekim borçlu, olası nedenleri belirlemede ve tedbir almada avantajlıdır ve birçok ticari riske karşı sigorta yaptırabilmektedir. Bkz. Tjong Tjin Tai, ‘Challenges of Smart Contracts- Implementing Excuses’ (n 11) 92; Stazi (n 194) 135.

<sup>639</sup> “Örneğin, Hardhat, Ethereum yazılımınızı derlemek, dağıtmak, test etmek ve hatalarını ayıklamak için bir geliştirme ortamıdır. Canlı zincire dağıtmadan önce yerel olarak akıllı sözleşmeler oluştururken geliştircilere yardımcı olur.” Bkz. Ethereum, ‘Ethereum’ <<https://ethereum.org/tr; >>; Hardhat, ‘Hardhat’ <<https://hardhat.org/>> erişim tarihi 30 Eylül 2022.

simülasyonlar da bulunmaktadır<sup>640</sup>. Bununla beraber kodların, konunun uzmanı olan bir yazılım şirketi tarafından denetlenmesi her zaman faydalı olacaktır<sup>641</sup>.

*Ex-ante* kodlamaya bir örnek olarak, akıllı sözleşmelere, herhangi bir şart aranmaksızın kararlaştırılan bedelin ödenmesi halinde (fesih bedeli) tek taraflı fesih ve ifa edilen edimlerin iadesi hakkı tanınması gösterilebilir. Bu çare, kodda herhangi bir değiştirme yahut sona erme durumunu öngören koşulların olmadığı veya belirlenen koşulların meydana gelen durumu kapsamadığı örneğin, artan hammadde fiyatları nedeniyle maliyette öngörülemez bir artış olması ve sözleşmedeki dengelerin bozulması hallerinde kullanılabilir<sup>642</sup>. Aynı şekilde bu durum, herhangi bir şart aranmaksızın bir bedel ödenmesi halinde sözleşmede değişiklik yapma hakkı verilmesi için de kullanılabilir. Diğer bir örnek olarak, borçlu tarafından başvurulacak ve bir oracle, hakim yahut hakemin kararı ile etkinleştirilebilecek yani sözleşmede değişikliğe neden olabilecek hükümlerinin akıllı sözleşmeye dahil edilmesi verilebilir<sup>643</sup>.

Klasik sözleşmelerde, tarafların ileride meydana gelebilecek olasılıkları düşünmeleri ve ona göre sözleşmelerini kurmaları beklense de her olasılığın düzenlenmesinin mümkün olmadığı da kabul edilir<sup>644</sup>. Nitekim geleceği göz önünde bulundurmak, gelecekteki tüm olaylara karşı önlem almak ve gelecekteki tüm olayları öngörmek ile aynı değildir<sup>645</sup>. Bu

---

<sup>640</sup> Poncibo and Dimatteo (n 51) 121, 126,129; Roger Brownsword, 'Smart Transactional Technologies, Legal Disruption, and the Case of Network Contracts' in Larry A Dimatteo, Michel Cannarsa and Cristina Poncibo (eds), *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms* (Cambridge 2020) 318; Law Commission, 'Smart Legal Contracts: Advice to Government' (n 23) 115,141; Weber (n 21) 362; Werbach and Cornell (n 2) 318,336, 361; Woebeking (n 6) 108; Catchlove (n 192) 13; Tjong Tjin Tai, 'Challenges of Smart Contracts- Implementing Excuses' (n 11) 91,94; De Filippi and Wright (n 49) 35; Doğancı (n 37) 208; Blockchain Türkiye, 'Akıllı Sözleşme Raporu' (n 89) 13; Trillmich, Goetz and Ewing (n 121) 168,191; Clifford Chance (n 20) 38; Durovic and Janssen (n 20) 79; Vatiero (n 12) 3,5; Çağlayan Aksoy (n 32) 317-318; Kaczorowska (n 279) 207; Brownsword (n 294) 317; Christopher (n 24) 508; Ayrıca, Ethereum ağı hakkında bilgilere ve işlemlere ulaşmak, akıllı sözleşmeleri okumak için bir blockchain gezgini (blockchain explorer ) olan "Etherscan" kullanılabilir. Ayrıntılı bilgi için Bkz. Elif Hilal Umucu, 'Etherscan'da Akıllı Sözleşme Nasıl Okunur?' (2022) <<https://medium.com/chainlink-community/etherscanda-akilli-sözleşme-nasıl-okunur-8709f07503bd>> erişim tarihi 11 Kasım 2022.

<sup>641</sup> Vigliotti and Jones (n 8) 149.

<sup>642</sup> Meyer (n 10) 22-24; Marino and Juels (n 196) 154.

<sup>643</sup> Stazi (n 194) 134.

<sup>644</sup> Akıllı sözleşmelerde her durumun göz önüne alınarak kodlanamaması, sözleşmenin otomatik şekilde ifası ve durdurulamazlık özelliği kapsamında, değiştirilemezlik sonrası meydana gelen mağduriyetlerin önüne geçebilmesi için tarafların sözleşmelerini sigortalatması diğer bir öneri olarak karşımıza çıkmaktadır. Bkz. Üstün (n 588) 110; Savelyev (n 42) 131.

<sup>645</sup> Mik, 'Contracts in Code?' (n 166) 501.

sebeple mahkemeler, sözleşme kurulduktan sonra ortaya çıkan durum değişiklikleri hakkında uyarılama kararı verebilmektedir. Sözleşme hukukunun bu *ex-post* karakterinin ise akıllı sözleşmeler ile temelde çeliştiği ifade edilir (*Ex-Ante Regulation versus Ex-Post Adjudication*). Aynı zamanda, her durumun sözleşmeye kodlanması gerektiği düşünüldüğünden maliyetler de sözleşme öncesi aşamaya kaydırılacaktır<sup>646</sup>. Nitekim, klasik sözleşmelerdeki açık uçlu ve belirsiz hükümler, esneklik sağlayarak müzakere sürelerini ve masraflarını azaltmaktadır. Bu sebeple akıllı sözleşmelerin, bir yandan dava maliyetlerini azaltırken, diğer yandan “değiştirilemezliğin aşılması adına” maliyetler yaratabileceği yahut maliyetleri artırabileceği yorumu yapılabilir. Örneğin, sözleşme kurulmadan önce ileride meydana gelebilecek tüm durumları tam ve kesin olarak tanımlama yükümlülüğü getirildiğinden ve bunun gerçekleşmesi adına taraflarca geniş çapta bilgi edinme arayışına girileceğinden diğer bir deyişle, insan gücü başta olmak üzere sözleşme konularına ilişkin çeşitli yazılı, dijital ve istatistiksel kaynaklar kullanılacağından müzakere ile sözleşme kurma maliyetleri de artacaktır<sup>647</sup>.

Basit yahut düşük miktartlı akıllı sözleşmelerde, taraflar öngörülme-yen nedenlerle ihlalin risklerini almaya hazır olabileceğinden *ex-ante* uygulamalar gereksiz yere kapsamlı olmamalıdır. Daha karmaşık sözleşmelerde ise tüm varsayımsal nedenleri kodlamak yani *ex-ante* programlama yapmak pratik olarak zordur<sup>648</sup>. Söz gelimi, akıllı sözleşmelerde “kripto paranın yetersiz bakiyesi” gibi kolaylıkla öngörülerek, koda programlanabilecek durumların dışında; grev ve teknik arıza gibi tahmini, kodlanması ve doğrulanması karmaşık olan birçok durum meydana gelebilecektir<sup>649</sup>. Nitekim “*klasik sözleşmelerin eksiksiz olmadığı kabul edilirken, nasıl olur da klasik sözleşmelerin koda dönüştüğü bir durumda daha eksiksiz bir sözleşmeden bahsedilebilir?*”<sup>650</sup>. Sonuç olarak, kelime ve kod arasında bir fark yoktur ve ikisi de insan yapımıdır. Blockchain sistemleri insanlar tarafından kurulur, uygulanır ve kullanılır. Bu sebeple de sözleşme süresi boyunca meydana gelebilecek tüm olasılıkların ele alınması ve sonuçlarının en ince ayrıntıları ile

<sup>646</sup> Tjong Tjin Tai, ‘Challenges of Smart Contracts- Implementing Excuses’ (n 11) 98.

<sup>647</sup> Borgogno (n 25) 292; Pasa and Dimatteo (n 49) 342, 344; De Filippi and Wright (n 49) 77,84; Sklaroff (n 57) 277, 280, 284, 286; Levi, Lipton and Vasile (n 138) 163-164; Vatiero (n 12) 2,5; Allen (n 56) 48; Xu (n 182) 238.

<sup>648</sup> Tjong Tjin Tai, ‘Challenges of Smart Contracts- Implementing Excuses’ (n 11) 96; Wang and Chen (n 2) 189; Stazi (n 194) 135.

<sup>649</sup> Stazi (n 194) 134.

<sup>650</sup> Poncibo and Dimatteo (n 51) 119.

tanımlanması başka bir deyişle mükemmel/eksiksiz bir sözleşmeye ulaşılması hiçbir zaman mümkün olmayacaktır. Akıllı sözleşmelerin bu vaadi, ileride robotik ve yapay zekânın (AI) gelişmesiyle gerçekleştirilebilir olsa da şimdilik mümkün gözükmemektedir. Bu durum, uyarlamaya ilişkin geliştirilecek *ex-ante* düzenlemeler için de önemlidir. Taraflar, sözleşmelerine etki edebilecek her durumu önceden öngöremeyebilirler. Akıllı sözleşmeler, meydana gelebilecek bütün olası senaryoları kapsayacak şekilde kodlanmamış olabilir. Nitekim, bütün olasılıkları içine alan bir sözleşmenin, bilişsel kısıtlamalar, tarafların bilgi eksikliği ve bilgilerin taraflar arasındaki asimetrik dağılımı gibi nedenler ile yazılması zordur ve aynı zamanda tarafların sahip olamayacağı kadar çok zaman gerektirir. Bu sebeple, bahsi geçen durumlar için öncesinde ne yapılacağının kararlaştırılması ile söz konusu krizlerin çözümü için net bir yönetim sürecine sahip olunması önemlidir<sup>651</sup>. Taraflar akıllı sözleşmelerine doğrudan ve zorunlu bir uyuşmazlık çözümünü düzenleyen bir madde ekleyebilir. Eklenen madde ilk olarak geçici önlemlerin otomatik şekilde alınmasına ilişkin olabilir ve sözleşme kapsamında kararlaştırılan edimlerin ifası askıya alınabilir ya da fonlar bloke edilebilir. Aynı şekilde, uyuşmazlık çözümü için uygulanacak prosedür ve son başvuru tarihi, uygulanmasına karar verilen tahkim için kurallar ve son başvuru tarihleri, verilen kararların uygulanması için prosedürler de kararlaştırılabilir<sup>652</sup>. *Ex-ante* düzenlemeler ile mahkemelerce verilecek kararların sözleşmeye uygulanabilirliği üzerine de düşünülerek çözümler getirilebilecektir.

Aynı zamanda ELI-ilke 13/e<sup>653</sup>’ye göre, işletmeler akıllı sözleşmeleri kullanmadan yani dağıtık deftere yüklemeyen önce tüketiciler gibi zayıf tarafların haklarını gözetmeli ve değiştirilebilir akıllı sözleşmeler yahut işlemlerin tersine çevrilmesi gibi yollar ile blockchain ağında zayıf tarafın haklarını kullanabilmesini sağlamalıdır. Diğer bir

---

<sup>651</sup> Poncibo and Dimatteo (n 51) 119; 123; Pasa and Dimatteo (n 49) 342,343; Sklaroff (n 57) 280; Mik, ‘Blockchains-A Technology for Decentralized Marketplaces’ (n 30) 175; Wang and Chen (n 2) 194; Trillmich, Goetz and Ewing (n 121) 191; Dimatteo, Cannarsa and Poncibo (n 3) 8-11; Kun (n 164) 154; Werbach and Cornell (n 2) 318,363,376; Durovic and Janssen (n 20) 75; Mik, ‘Contracts in Code?’ (n 166) 501; Xu (n 182) 237,238.

<sup>652</sup> Marina Kasatkina, ‘Dispute Resolution Mechanism for Smart Contracts’ (2022) 16 Masaryk University Journal of Law and Technology 143, 156 vd.

<sup>653</sup> European Law Institute (n 63) 16, 48.

söylemle akıllı sözleşmeler, yasal gereklilikleri karşılayacak şekilde yeniden kodlanabilmelidir.

Bu konu başlığı altında, tarafların *ex-ante* düzenlemeleri neden kabul edeceğine ilişkin bir soru gündeme gelebilir. Kanaatimizce, ticari anlaşmalarda esneklik ihtiyacı bu tarz düzenlemelere cevaz verilmesini sağlayacaktır. Nitekim, sözleşmelerdeki değişmezliğe ilişkin istisnalara *ex-ante* düzenlemeler ile uyum sağlanamaz ise gelecekte akıllı sözleşmeler ile yapılan anlaşmaların azalması ve hatta sonlanması söz konusu olabilir. Böylelikle birçok avantajından yararlanılacak bu devrim atıl hale gelebilir<sup>654</sup>. Bununla beraber, akıllı sözleşmelerin değişikliklere uyum sağlaması farklı alanlardaki sözleşme türlerinde tercih edilmesini sağlayacaktır<sup>655</sup>. Akıllı sözleşmelerin piyasa oyuncuları tarafından benimsenmesi için özel hukukun sağladığı çözümlerin kullanılmasına imkan tanınması gerektiği ifade edilebilir<sup>656</sup>.

#### 4.4.2. Oracle (Kâhin) kullanımı <sup>657</sup>

Akıllı sözleşme tasarımcıları tarafından, durum değişikliklerine uyum sağlayabilmek ve yeri geldiğinde değiştirilemezlik sorununun üstesinden gelebilmek adına “Uygulama Programlama Arayüzü (Application Programming Interface-API)” geliştirilmiştir<sup>658</sup>. API, “bilgisayar programları ve uygulamalar gibi bağımsız sistemler arasında istek-cevap mesajı şeklinde iletişimi sağlayan yazılım kodu” şeklinde tanımlanabilir<sup>659</sup>. API internete bağlanıp, veriyi (data) sunucuya göndermesinin ardından, “sunucu veriyi alır, yorumlar, gerekli işlemi gerçekleştirir ve göndericinin sistemine geri yollar”<sup>660</sup>. Böylelikle harici veri kaynakları olan oracle’lar vasıtasıyla, harici (off-chain, external) kaynaklardan bilgi çekemeyen akıllı sözleşmelere, verilerin iletilebilmesinin (push) yolu açılmıştır. Söz gelimi, hava durumu veya fiyat endeksleri gibi olayların bulunup onaylanmasının ardından bilgiler, belirlenen zamanda blockchain sistemine gönderilir ve akıllı sözleşmeler tarafından kullanılmaları sağlanır. Akıllı sözleşmeler, öncesinde

<sup>654</sup> Levi, Lipton and Vasile (n 138) 164; Kun (n 164) 154.

<sup>655</sup> Wang and Chen (n 2) 194; Vatiéro (n 12) 2.

<sup>656</sup> Borgogno (n 25) 302.

<sup>657</sup> Ayrıca Bkz. 2.3.4.1

<sup>658</sup> Wang and Chen (n 2) 195.

<sup>659</sup> Latham and Watkins (n 31) 4.

<sup>660</sup> Wang and Chen (n 2) 195.

sözleşmeye kodlanan hak ve yükümlülüklerin, alınan yeni bilgilere göre değiştirilmesi ve güncellenmesi için oracle'ların kullanımı ile durum değişikliklerine eş zamanlı bir şekilde cevap verebilir hale gelecektir. Diğer bir söylemle, taraflarca oracle'ların kullanılması sonucu akıllı sözleşmelerin değişmezlik özelliğinin esnetilebileceği ifade edilebilir<sup>661</sup>.

Dışsal (harici) bilgiler, mahkemelerden ve/veya yetkili yahut yetkilendirilmiş güvenilir üçüncü kişilerden de gelebilir. Söz gelimi, mahkemeler tarafından verilecek hükümler, TTP oracle'lar tarafından dışarıdan temin edilerek akıllı sözleşmelerin ifasını etkileyebilir. Bir akıllı sözleşmede, mahkeme yahut tahkim kararlarının oracle'lar aracılığı ile sözleşmeye dahil edileceği bir kodlama yapılmış olması, verilecek tedbir<sup>662</sup>

<sup>661</sup> De Filippi and Wright (n 49) 75; Trillmich, Goetz and Ewing (n 121) 187; Woebbecking (n 6) 109; Weber (n 21) 369; Jaccard (n 20) 4; Kaulartz and Kreis (n 49) 340; Levi, Lipton and Vasile (n 138) 156; Palombo, Battaglini and Cantisani (n 21) 128; Kalantarova (n 212) 562.

<sup>662</sup> Yargıtay kararları, uyarılma davaları devam ederken ihtiyati tedbir verilebileceği yönündedir. "Genel olarak sözleşmelerde "Ahde vefa ilkesi" geçerlidir. Ancak Türk Borçlar Kanunu'nun 138.maddesinde açıklandığı üzere sözleşmenin yapıldığı sırada taraflarca öngörülmesi beklenmeyen olağanüstü bir durumun ortaya çıkması durumunda sözleşmeye bağlılık ilkesinin sıkı bir şekilde uygulanması, hakkaniyete aykırı olacağından hâkimin sözleşmeye müdahalesi ve sözleşmeyi yeni koşullara uyarlaması mümkündür. Yaşanılan salgın hastalık sürecinin olağanüstü bir durum olduğu ve taraflarca öngörülemeyeceği açıktır. O halde genel olarak salgın hastalık sürecinin Türk Borçlar Kanunu'nun 138.maddesinde belirtilen olağanüstü durum olarak kabul edilmesi gerekir. Ancak salgının ve salgının yayılmasının engellenmesi amacıyla alınan tedbirlerin etkileri sektörlere ve işin yapıldığı yere göre farklılık göstermesi nedeniyle bu olağanüstü durum karşısında tüm sözleşmelere belirlenmiş bir şekilde müdahale etmek mümkün değildir. O halde somut olayda olduğu üzere kiranın uyarlanması talep edildiğinde mahkemece salgının ve alınan tedbirlerin bizzat kiracı üzerindeki etkileri değerlendirilmeli, bu olumsuz duruma kiraya verenin sebep olmadığı da göz önünde bulundurularak oluşan yük, sözleşmenin her iki tarafı üzerine dağıtılacak şekilde sözleşmenin yeni koşullara uyarlanması benimsenmelidir. Bu genel açıklamanın ardından dairemizce kiranın uyarlanması talebi ile açılan davada ihtiyati tedbir kararı verilir verilemeyeceği değerlendirilmiştir. Davanın ve uyuşmazlığın esasını halleder şekilde ihtiyati tedbir kararı verilemez. Ancak salgın döneminde bazı iş yerlerinin tamamen kapandığı ve hiçbir gelir elde edemediği göz önünde bulundurulduğunda ihtiyati tedbir kararı verilmemesi halinde kiracının mevcut kirasını ödeyemeyeceği ve kiraya verenin 30 günlük ihtar veya 30 gün süreli icra takibi yaparak kiracıyı temerrüte düşürerek ve tahliye ettirebileceği açıktır. O halde ihtiyati tedbir kararı verilmediğinde kiracı dava sonuçlanıncaya kadar kirasını tam olarak ödemek zorunda kalacak olup, temerrüte düşürülüp tahliye sağlandıktan sonra kiranın uyarlanmasının herhangi bir anlamının kalmayacağı anlaşılmaktadır. Bu durumda kiranın uyarlanmasına ilişkin açılan davadan umulan sonucun oluşması için HMK'nun 389/1 maddesinde gösterilen "ciddi bir zararın doğacağından endişe edilmesi" koşulunun mevcut olduğu ve ihtiyati tedbir kararı verilebileceği kabul edilmelidir. 7226 Sayılı Kanun'un geçici 2. maddesi ile kabul edilen "1/3/2020 tarihinden 30/6/2020 tarihine kadar işleyecek iş yeri kira bedelinin ödenememesi kira sözleşmesinin feshi ve tahliye sebebi oluşturmaz." düzenlemesi yasa koyucunun aynı kaygı ile hareket ederek yaşanan pandemi ve alınan tedbirler kapsamında iş yerlerine ilişkin kira sözleşmelerinin feshi ve tahliyenin belirli bir süre ile engellendiğini göstermektedir. Öte yandan üstte açıklandığı üzere ihtiyati tedbir kararı verilmemesi durumunda kiracının temerrüt nedeniyle tahliyesi mümkün olup, tahliyenin telafisi imkansız zarar doğuracağı açıktır. Ancak mahkemece ihtiyati tedbir kararı verilir, kiralar eksik ödendiğinde davanın sonucunda uyarılmanın koşullarının oluşmadığı veya kiranın daha az miktar düşürülmesi gerektiği benimsendiğinde kiraya verenin aradaki farkı talep etmesi mümkün olup, telafisi imkansız bir zarar doğmayacaktır." Bursa BAM 4. HD. 2020/1103 E. 2020/1008 K. 28.9.2020 T., Sinerji (E.T:19.01.2022); Kararda verilen ihtiyati tedbir Y.3. HD. 2021/3452 E., 2021/6001 K., 04.06.2021 T. li kararı ile usul ve yasaya uygun bulunmuştur. "Her ne kadar öğretide ve HMK öncesi bazı Yargıtay kararlarında, asıl

veya nihai kararların blockchain sistemi üzerinde uygulanmasına dair problemin çözümünde etkili olabilecektir<sup>663</sup>.

Birçok klasik sözleşme, belirsiz ve muğlak ifadeler ile bir dereceye kadar sözleşme taraflarına takdir yetkisi vermektedir ve bahsi geçtiği üzere, klasik sözleşmelerde yer alan tüm hak ve yükümlülüklerin her zaman koda çevrilmesi mümkün değildir. Örneğin,

*uyuşmazlığı çözecek nitelikte, uyuşmazlığın özüne ilişkin olarak ihtiyati tedbir kararı verilemeyeceği kabul edilmiş ise de 6100 Sayılı Hukuk Muhakemeleri Kanunu Tasarısında 395. maddesinin birinci fıkrasında yer alan "asıl uyuşmazlığı çözecek nitelikte olmamak şartıyla," ibaresi, TBMM Adalet Komisyonundaki görüşmeler sırasında HMK taslak madde metninden çıkarılmıştır. Kanun koyucunun bu ibareyi taslak metninden çıkarmasındaki amacın, bu ilkenin dar (katı) yorumlanması sonucu, uyuşmazlıkların sonuçlanması uzun zaman almasından dolayı davacının çoğu kez davayı kazandığı halde, dava ile elde etmek istediği sonuca ulaşamadığından kaynaklı olarak oluşabilecek mağduriyetlerin önüne geçmek olduğu sonucuna varılabilir. (...) Yukarıdaki açıklamalar ışığında somut olaya bakıldığında; Covid-19 salgın (pandemisi) hastalığının doğrudan veya salgının önlenmesi amaçlı kısıtlayıcı ve yasaklayıcı idari tedbirlerden olumsuz etkilenme nedeniyle kira bedelinin uyarlanması davası ile, sözleşmenin imzalanmasından sonra meydana gelen, toplumun büyük kısmını etkileyerek tarafların sosyal, ekonomik dengesini bozan salgın sonrasında taraflardan biri için edimin ifasının katlanılamayacak hâle gelmesi nedeniyle kira sözleşme koşullarının (bedelinin) değişen koşullara uyarlanması talep edilmektedir. Burada uyarlama istemindeki amaç sözleşmenin feshi veya dönme değil, sözleşmenin ayakta tutulmasıdır. Uyarlama davaları inşai davalardan olup, yargılama sonucu verilen mahkeme kararı ile sonuç doğurur. Pandemi nedeniyle açılan uyarlama talepli dava sürecinin uzaması halinde etkilerinin dahada ağırlaşması söz konusu olacaktır. Dava açılmasıyla başlangıçta verilecek tedbir kararlarının; pandeminin seyri, alınan tedbir kararlarının esnetilmesi ve sıkılaştırılmasından kaynaklı olarak olumsuz etkilenen kiracıların faaliyet gösterdiği sektördeki etkileri, kiracının indirimli kirayı ödemedeki suistimali ve kiracının yargılamayı uzatmaya matuf hareketleri gibi hallerde mahkemece talep üzerine her zaman değişikliğe gidilebileceği ve dava sonucunda tarafların alacaklarını faizi ile tahsil imkanı dikkate alınarak her somut dosya bazında değerlendirilmesi gerektiği izahtan varestedir. Tedbir kararı verilmemesi durumunda; doğrudan veya önleme amaçlı idari kararlar nedeniyle pandemiden kaynaklanan ekonomik darlığa bağlı olarak kira bedelinin eksik ödenmesi nedeniyle Türk Borçlar Kanunu'nun 315. maddesi uyarınca sözleşmenin feshi ile temerrüt nedeniyle tahliyesi mümkün hale gelir. Uyarlama davalarında amaç taraflar arasındaki sözleşmenin ayakta tutulması ile gerçekleşen olağanüstü durumlar karşısında başlangıçta var olan edimler arasındaki adaletin yeniden tesis edilmesidir. Uyarlama talepli olarak açılan davalarda ihtiyati tedbir kararı verilmediğinde, dava sonuna kadar kira sözleşmesinin ayakta tutulması bazı hallerde mümkün olmayabilir. Uyarlama davasından beklenen, sözleşmenin gerçekleşen olağanüstü duruma rağmen koşulların değiştirilmesi ile ayakta tutulmasıdır. Açılan davada esas hakkındaki hükme kadar taraflar açısından davanın uzamasından kaynaklanan sakıncaları gidermek ve geçici hukuki koruma sağlamak, böylelikle davacının açmış olduğu davayı kazanması halinde dava konusu olan şeye kavuşmasını daha dava sırasında güvence altına almak mağduriyetin önüne geçmek amacıyla tedbir kararı verilebilir. Aksi halde özellikle pandeminin doğrudan doğruya etkisi nedeniyle veya salgın önleme amaçlı idari tedbirler nedeniyle faaliyetleri yasaklanan veya kısıtlanan sektörlerdeki işletmelerin kiracıları işletme cirolarının azalması nedeniyle aşırı ifa güçlüğüne düşüp kiralalarını ödeyememe durumunda kalıp, uyarlama davasının sonuçlanmasına kadar temerrüt nedeniyle sözleşmenin feshiyle kiralananın tahliye edilebilecek ve uyarlama davası ile amaçlanan sözleşmenin ayakta tutulması amacına ulaşamayacak, yargılama sonucu verilecek uyarlama kararı bir şekilde işlevsiz hale gelecektir. Bu açıklamalar ışığında, salgın (pandemi) hastalık sebebiyle, kira sözleşme koşullarının (kira bedelinin) uyarlanmasına ilişkin açılan davada şartların gerçekleşmesi durumunda ihtiyati tedbir kararı verilmesinin HMK m.389 vd. hükümlerine uygun olduğundan..." Lexpera, E.T:11.09.2022.*

<sup>663</sup> Durovic and Janssen (n 20) 74; Tjong Tjin Tai, 'Challenges of Smart Contracts- Implementing Excuses' (n 11) 91,94; Trillmich, Goetz and Ewing (n 121) 187; Kaulartz and Kreis (n 49) 341; Ajar Rab, 'Smart Contracts & Blockchain: The Panacea to the Unequal Bargaining Power of Consumers?' (2020) 8 International Journal on Consumer Law and Practice 40, 56.

tarafklar klasik sözleşmelerine bir müzakere kaydı koyarak, koşulların değışmesi nedeniyle sözleşmelerini değıştirme fırsatı elde edebilecekken, şu anki akıllı sözleşmelerde bu tarz belirsiz ifadeler koda dönüştürülememektedir<sup>664</sup>. Oracle'ların kullanımı ile bu durumun üstesinden gelinebilecektir. Sübjektif bir değeriendirme gerektiren veya akıllı sözleşmeye kodlanması zor olan durumlar için bir TTP oracle atanabilir ve böylelikle oracle'lar, akıllı sözleşmeleri daha esnek ve dinamik kılabilir<sup>665</sup>. Bu sayede, akıllı sözleşmeler basit işlemlerin ötesine geçecektir<sup>666</sup>. Aynı zamanda net bir tanımı olmayan kavramların akıllı sözleşmelere dahil edilmesi için içtihat temelli makine öğrenimi (machine-learning) tekniğı kullanılabilir. Örneğın, *“girdileri kullanarak bir yazılım işlevi oluşturmak için uyarılama sebeplerin mahkemelerce tanındığı ve tanınmadığı durumlar seçilerek, dava örneklerine dayalı bir sonuca varılabilir”* <sup>667</sup>. Büyük veri tekniğının kullanılmasıyla da yargı içtihatları incelenerek tespitin gerçekleşmesi mümkün olabilecektir. Akıllı sözleşmeler, sözleşmede bir liste şeklinde belirtilen olası durumlar meydana geldiğinde, bunların teşhisi ve doğrulanması için oracle'lardan harici bilgi isteyecek şekilde programlanabilir. Taraflar, bir durumun ne zaman sözleşmede değışikliğe neden olacağının tespitinde oracle'lardan faydalanılırken ayrıca, oracle'lardan elde edilecek bilgi sonrası akıllı sözleşmenin kendi kendine sona ermesini sağlayacak bir kodu da sözleşmelerine dahil edebilecektir. Örneğın, sözleşmede kararlaştırılan ifanın belirtilen kesin süre içerisinde gerçekleştirilmediğı tespit edilirse, sözleşme otomatik olarak sona erdirilebilecektir. Bununla beraber oracle'lar, öngörülemeyen bir durumun ve edimler arası dengesizliğın tespitinde kullanılabilecek, oracle olarak hareket eden üçüncü kişilerin kararları, öngörülemez durum değışiklikleri karşısında sözleşmenin ifasını etkileyebilecektir.<sup>668</sup>.

Tarafların uyarılama talepleriyle ilgili uyuşmazlıklarının çözümünde ve tahkimin desteklenmesinde oracle'lardan faydalanılabilir. Örneğın, sözleşme taraflarına, akıllı

---

<sup>664</sup> Wang and Chen (n 2) 195; De Filippi and Wright (n 49) 75; Trillmich, Goetz and Ewing (n 121) 187; Woebbecking (n 6) 109; Weber (n 21) 369; Jaccard (n 20) 4; Trillmich, Goetz and Ewing (n 121) 186; Borgogno (n 195) 891.

<sup>665</sup> Wang and Chen (n 2) 195; De Filippi and Wright (n 49) 75; Trillmich, Goetz and Ewing (n 121) 187; Woebbecking (n 6) 109; Weber (n 21) 369; Jaccard (n 20) 4; Allen (n 56) 48.

<sup>666</sup> Dimatteo, Cannarsa and Poncibo (n 3) 8-10; Poncibo and Dimatteo (n 51) 120, 128, 132.

<sup>667</sup> Clement (n 213) 276.

<sup>668</sup> Costantini, Ferencz and Nagypál (n 217) 89; Kalantarova (n 212) 576; Tjong Tjin Tai, 'Challenges of Smart Contracts- Implementing Excuses' (n 11) 96; Wang and Chen (n 2) 186; Stazi (n 194) 133-138.

sözleşmenin ifasına itiraz için belli bir mühlet tanınabilir. Akıllı sözleşmenin içeriğine ve tarafların çıkarlarına göre, yapılan itiraz ile ifa yani varlık akışı durdurulabilir, yürütülen işlem tersine çevrilebilir. Yapılan itiraz, uyuşmazlık çözüm (“Dispute Resolution Library”) prosedürünü tetikleyecek olup, uyuşmazlık çözüm neticesi doğrudan akıllı sözleşmelere uygulanabilecektir. Böylelikle taraflar, sözleşme kurulurken öngörmedikleri durum değişiklikleri karşısında sözleşmelerini değiştirme imkanına sahip olabilecektir<sup>669</sup> Oracle’lardan tahkimi desteklemek için de faydalanıldığında, “tahkim kurulu, maddi hukuk ve usuli ilkeler” gibi ayrıntılar ile varılacak kararın sonuçlarının da akıllı sözleşmeler ile tasarlanmasına özen gösterilmelidir<sup>670</sup>. Hatalı sonuçların önüne geçilebilmesi adına ise birden fazla oracle tarafından verilen onay sonrası akıllı sözleşmenin tetikleneceği gibi hususların sözleşmelerde kararlaştırılması mümkündür<sup>671</sup>. Bununla beraber, ilerleyen zamanlarda oracle’lar için, noterlere benzer şekilde, doğrulama ve onaylama işlemlerini yürütecek “oracle merkezleri” kurulabilir.

Akıllı sözleşme kurulduktan sonra mevzuatta bir değişiklik olması halinde, sözleşme hükümlerinde değişmesi gereken durumlar meydana gelebilir. Bu gibi koşullar için *“seçeneklerden birisi ex-ante programlama olabilir ve kamu yetkilileri tarafından oluşturulacak bir uygulama programlama arayüzü (API) ile kamusal veri tabanından önemli mevzuat hükümleri toplanabilir”*<sup>672</sup>. Böylelikle, sözleşmeler oluşturulurken veri tabanındaki yasal değişiklikler dikkate alınabilecek ve sözleşme hükümlerinde güncellemeler yapılabilecektir<sup>673</sup>. Bununla birlikte, akıllı sözleşmeyi kodlayan kişiler, sözleşme yapıldığı esnada öngörülme-yen yasal değişikliklere uyum sağlanabilmesi adına sözleşmelerinde oracle’ları kullanarak, “mevzuat.gov.tr” gibi yasaların güncel hallerinin yer aldığı sitelerden bilgi çekebilirler. İçtihat değişiklikleri için de Resmi Gazete’ den bilgi çekilmesi gibi, oracle’lar kullanılabilecektir.

Sonuç olarak, akıllı sözleşmelerin herhangi bir hukuki zorlamaya gerek kalmaksızın sözleşmelerdeki yükümlülükleri otomatik olarak ifa etmesi kendi kendine yardım şekli

<sup>669</sup> De Filippi and Wright (n 49) 75; Kaulartz and Kreis (n 49) 341; Rab (n 663) 56.

<sup>670</sup> Weber (n 21) 370.

<sup>671</sup> Gatteschi, Lamberti and Demartini (n 5) 44,56; Tjiam and others (n 216) 31.

<sup>672</sup> Tulsidas (n 40) 32.

<sup>673</sup> Raskin (n 161) 327 vd.; Tulsidas (n 40) 32.

(self-help measures) olarak yorumlansa da<sup>674</sup> bazen kodda bir hata olması, uyarlama taleplerinin bulunması yahut sanal ve gerçek dünya arasında bir ikilik ortaya çıkması durumlarında, bunları düzeltmek için üçüncü kişilerin müdahalesi gerekli olabilecektir. Diğer bir deyişle, dış dünyadan gerekli bilgileri oracle'lar aracılığı ile edinen akıllı sözleşmelerin güvenilir bir üçüncü kişiye ihtiyaç duyacağı ortadadır<sup>675</sup>. Bu durumun ise akıllı sözleşmelerin kendi kendine yeten doğası iddiasını ve merkeziyetsizlik avantajını azalttığı görülmektedir<sup>676</sup>. Başka bir söylemle, insan akıl yürütmesini denklemden çıkarmak oldukça zordur ve akıllı sözleşmeler ile araçların eskimediği sadece şekil değiştirdiği bir görünüm meydana gelecektir<sup>677</sup>.

#### 4.4.3. “Kill Switch” özelliğinin eklenmesi

Akıllı sözleşmelerde yapılacak dikkatli bir planlama ile öncesinde kararlaştırılan durumlar meydana geldiğinde sözleşmenin kendiliğinden değişmesini ve/veya otomatik ifasının durdurulmasını sağlayan bir bağlantı kesme özelliği eklenebilir (Kill switch- Acil durum anahtarı)<sup>678</sup>. *Kill switch*, ifayı gerçekleştirecek tarafça tek taraflı olarak tetiklenebileceği gibi her iki tarafça ortaklaşa, üçüncü bir kişi tarafından yahut belli bir olay üzerine de tetiklenebilir<sup>679</sup>. Değişiklik hakkının tek taraflı olarak kullanılması hali, dürüstlük kuralına uygun olarak gerçekleşmelidir. Hal böyle iken, akıllı sözleşmelerden kaynaklı bir uyarlama davasında verilen bir ihtiyati tedbir yani ifanın durdurulması kararı,

<sup>674</sup> Raskin (n 161) 333; De Caria (n 20) 31; Pasa and Dimatteo (n 49) 341.

<sup>675</sup> De Caria (n 20) 31,36.

<sup>676</sup> Eric Tjong Tjin Tai, ‘Formalizing Contract Law for Smart Contracts’ [2017] SSRN Electronic Journal 7; Durovic and Janssen (n 20) 66.

<sup>677</sup> Lokke Moerel, ‘Blockchain and Data Protection’ in Larry A Dimatteo, Michel Cannarsa and Cristina Poncibo (eds), *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms* (Cambridge 2020) 219; Hasting (n 123) 375.

<sup>678</sup> Çağlayan Aksoy (n 32) 47; Morgan N Temte, ‘Blockchain Challenges Traditional Contract Law: Just How Smart Are Smart Contracts?’ (2019) 19 Wyoming Law Review 87, 99; Liudmila Efimova, Olga Sizemova and Alexey Chirkov, ‘Smart Contracts: Between Freedom and Strict Legal Regulation’ (2021) 30 Information and Communications Technology Law 333, 345; Xu (n 182) 237; Cloudflare Docs, ‘Kill Switches’ <<https://developers.cloudflare.com/web3/ethereum-gateway/reference/kill-switches/>>; Lifehackeraustralia, ‘Blocking The Blockchain: Why The World Needs A Kill Switch’ (2016) <<https://www.lifehacker.com.au/2016/06/the-risks-of-blockchain-technology-and-how-to-combat-them/>>; Jonathan Hoyland, ‘Cloudflare’s Ethereum Gateway’ (2019) <<https://blog.cloudflare.com/cloudflare-ethereum-gateway/>> erişim tarihi 24 Temmuz 2022.

<sup>679</sup> Xu (n 182) 237.

sözleşmeye öncesinde kodlanmış *kill switch* mekanizması kullanılarak uygulanabilecektir.

Nitekim, akıllı sözleşmelerde öngörülemeyen durum değişikliklerinin ortaya çıkması halinde sözleşmenin durdurulmasını, değiştirilmesini yahut sona ermesini sağlayan bir “imdat çıkışı (escape hatch)” içermesi gerektiğini belirten birçok görüş vardır<sup>680</sup>. AB Veri Kanunu (Data Act), akıllı sözleşme sunan tarafları “güvenli sonlandırma ve kesinti (safe termination and interruption)” gereklerini yerine getirmekle yükümlü kılmıştır. Düzenlemeye göre, akıllı sözleşmelerin icrası devam eden işlemlerin sonlandırılması için bir mekanizmaya sahip olması ve gelecekte istenmeyen ifaların önüne geçilebilmesi adına akıllı sözleşmeleri durdurabilen, kesintiye uğratabilen ve sıfırlayabilen fonksiyonlar içermesi gerekmektedir. Bu sebeple, akıllı sözleşmelerin hangi koşullar altında durdurulacağı, kesintiye uğrayacağı ve sıfırlanacağı açık ve şeffaf bir biçimde belirtilmelidir. Özellikle, hangi koşullar altında rızaya aykırı olacak şekilde sözleşmenin sonlandırılacağı ve kesinti gerçekleşeceği değerlendirilmelidir (Madde 30) <sup>681</sup>. Avusturalya Menkul Kıymetler ve Yatırım Komisyonu (ASIC) başkanı Greg Medcraeft ise kurumlar yahut mahkemeler tarafından kontrolü gerçekleştirilecek bir *kill switch* özelliğinin akıllı sözleşmelere eklenmesi halinde olası zararların önüne geçilebileceğini belirtmiştir<sup>682</sup>. Hal böyle iken, bir akıllı sözleşmeye *kill switch* özelliğinin kodlanması ile mahkemeler tarafından verilecek uyarılama yahut sona erme kararlarının uygulanabilirliğinin önü açılabilir<sup>683</sup>.

<sup>680</sup> Hong Kong Monetary Authority, ‘Whitepaper 2.0 on Distributed Ledger Technology’ (2017) 44.

<sup>681</sup> European Commission, ‘Proposal for a Regulation Of The European Parliament And Of The Council on Harmonised Rules on Fair Access to and Use of Data (Data Act)’ (2022) <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022PC0068&from=ES>> erişim tarihi 22 Eylül 2022; European Parliament, ‘Proposal for a Regulation Of The European Parliament And Of The Council On Harmonised Rules On Fair Access To And Use Of Data (Data Act) (Text With Eea Relevance)’ (2023) <[https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2023-0069\\_EN.html#title2](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2023-0069_EN.html#title2)>; Furkan Güven Taştan, ‘AB, Akıllı Sözleşmeleri Düzenlemenin Eşiğinde: Veri Kanunu Teklifi, Parlamento’dan Geçti’ (2023) <<https://akillisozlesmeler.bilkent.edu.tr/2023/03/ab-akilli-sozlesmeleri-duzenlemenin-esiginde-veri-kanunu-parlamentoda-kabul-edildi/>> erişim tarihi 23 Nisan 2023.

<sup>682</sup> Üstün (n 588) 119.

<sup>683</sup> Wang and Chen (n 2) 198.

#### 4.4.4. Çevrimiçi uyuşmazlık çözüm (ODR) yöntemlerinden faydalanılması

Akıllı sözleşmelerden kaynaklı uyarlama uyuşmazlıklarının çözümünde klasik yollara (mahkeme, geleneksel tahkim ve diğer alternatif uyuşmazlık çözüm yolları) başvurulabileceği gibi, akıllı sözleşmelere gömülü ODR mekanizmaları da kullanılabilecektir<sup>684</sup>. Nitekim, yaşanan teknolojik gelişmeler ve akıllı sözleşmelerin değiştirilemez yapısı ile hayatımıza girmesi sonucu uyuşmazlıkların çözümü adına farklı müesseselere ihtiyaç duyulacaktır<sup>685</sup>. Söz gelimi, salgın hastalık, doğal afet, savaş, grev gibi nedenlerin öngörülmesi ve tespiti ile akıllı sözleşmelere kodlanması zordur. Zaman ilerledikçe ve uygulama geliştikçe akıllı sözleşmelerde bunlar gibi muhtemel sebeplerin listelenmesi mümkün olabilir lakin, sözleşmenin türüne bağlı olarak farklı sebep ve bunların tespiti için farklı yollar gerekebilecektir. Örneğin, bir satış sözleşmesi ve bir kredi sözleşmesinde borcun ifa edilmemesinin altında farklı sebepler yatıyor olacaktır. Bu sorunun çözümü için mağdur tarafın başvurabileceği genel bir uyarlama sebebi belirlenebilir ve/veya uzman oracle'lerden yararlanılabilir. Bu durum ise akıllı sözleşmelerde, "Alternatif Uyuşmazlık Çözümü (Alternative Dispute Resolution- ADR) veya Çevrimiçi Uyuşmazlık Çözümü (Online Dispute Resolution- ODR)"<sup>686</sup> mekanizmalarının kararlaştırılmasını (entegre edilmesini) sağlayacaktır<sup>687</sup>.

Akıllı sözleşmelerden kaynaklı uyarlama uyuşmazlıkların çözümünde, bir alternatif uyuşmazlık çözüm mekanizması olarak "tahkim" kullanılabilir. Tarafların, oluşturulacak bir arayüz (interface) aracılığı ile iletişim sağlayabildiği bir tahkim kuruluna veya karşı tarafa tahkim talebini göndermesi sağlanabilir. Bu sayede konu hakkında teknik bilgiye sahip, tarafsız hakem/hakemler seçilebilir, işlemler dijital şekilde yürütülebilir,

<sup>684</sup> Morgan, Livingston and Moir (n 21) 437.

<sup>685</sup> Nilay Yaşar Dağdelen, 'Elektronik Tüketici Uyuşmazlıklarının Çözümünde Alternatif Yollar: Çevrimiçi Uyuşmazlık Çözüm Yöntemleri' (Koç Üniversitesi, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 2019) 151; Paech (n 219) 14-28; UK Jurisdiction Taskforce, 'Digital Dispute Resolution Rules' (2021) 2,4; Morgan, Livingston and Moir (n 21) 421.

<sup>686</sup> Çevrimiçi uyuşmazlık çözüm yöntemleri, devlet yargılaması yahut geleneksel alternatif uyuşmazlık yöntemleri ile elde edilen sonuçların teknolojinin yardımı ile daha ucuz, kolay ve hızlı şekilde elde edilmesini yani emek, masraf ve zamandan tasarrufu amaçlar ve "uyuşmazlık çözüm yollarının teknoloji vasıtasıyla daha iyi hale getirilmesi yahut teknolojik imkanlar aracılığıyla yeni uyuşmazlık çözüm yolları geliştirilmesi olarak tanımlanabilir" Bkz. Mıdık (n 268) 1-3; Diğer bir tanıma göre ise "bir uyuşmazlığın çözümüne yardımcı olmak için çevrimiçi araçların kullanılması" anlamına gelmektedir. Bkz. Morgan, Livingston and Moir (n 21) 428.

<sup>687</sup> Kasatkina (n 652) 145 vd.; Michael Buchwald, 'Smart Contract Dispute Resolution: The Inescapable Flaws of Blockchain Based Arbitration' (2020) 168 University of Pennsylvania Law Review 1369 vd.

uyuşmazlık çözüm yönteminde hakeme verilen değiştirme yetkisi sayesinde örneğin, verilen bir uyarlama yahut sona erme kararının doğrudan akıllı sözleşmelere uygulanabilirliği sağlanabilir. Ayrıca, tarafların arasındaki anlaşmazlığın hızlı ve ucuz şekilde özöllebilmesi adına arabuluculuk gibi diğer alternatif uyuşmazlık çözüm mekanizmaları da kullanılabilir<sup>688</sup>.

Bununla beraber, blockchain teknolojisi ODR mekanizmalarının geliştirilmesi için yeni fırsatlar yaratmış<sup>689</sup> ve akıllı sözleşmelerden kaynaklı ihtilaflarda kullanılmak üzere bir çevrimiçi uyuşmazlık çözüm yöntemi olarak blockchain tahkimi geliştirilmiştir<sup>690</sup>. Başka bir deyişle, akıllı sözleşmelerin dışarıdan bir uzmanın yardımını alabileceği, blockchain teknolojisine dayalı merkeziyetsiz uyuşmazlık çözüm araçları ortaya çıkmaya başlamıştır. Böylelikle, klasik dava veya tahkimden daha verimli, hızlı, güvenilir, ucuz ve şeffaf olmayı amaçlayan; akıllı sözleşmelerin kendi kendini yöneten doğasına uygun, dağıtık (distributed) hakem kurulu gibi yenilikçi uyuşmazlık çözüm sistemleri hayatımıza girmiştir<sup>691</sup>.

Hali hazırda tarafların başvurabileceği, 2017 yılından bu yana açık ve kitle kaynaklı bir uyuşmazlık çözüm protokolü olarak faaliyet gösteren “Kleros”<sup>692</sup> gibi blockchain tahkim sistemleri bulunmaktadır. Taraflar bir uyuşmazlık meydana geldiğinde çözümü için Ethereum üzerinde alışan Kleros’u kullanmak istiyorlarsa, öncelikle bunu akıllı sözleşmelerine kodlamaları gerekir. Kleros, çeşitli uyuşmazlıkları ele alabilecek şekilde geliştirilmiştir ve verilen kararlardan memnun olunmaması halinde başvurulacak temyiz

<sup>688</sup> Kaulartz and Kreis (n 49) 345–346; Christopher (n 24) 522; Dhamor (n 254) 54.

<sup>689</sup> Palombo, Battaglini and Cantisani (n 21) 124.

<sup>690</sup> Derric Yeoh, ‘Is Online Dispute Resolution The Future of Alternative Dispute Resolution?’ (*Kluwer Arbitration Blog*, 2018) <<http://arbitrationblog.kluwerarbitration.com/2018/03/29/online-dispute-resolution-future-alternative-dispute-resolution/>> erişim tarihi 7 Eylül 2022; Böylece, akıllı sözleşmelerin altında yatan teknolojinin getirdiği faydalar ile tahkim yargılamasının iyi özelliklerinin bir arada bulunduğu yeni bir sistemin ortaya çıkışından söz edilmektedir. Bkz. Dağdelen (n 685) 513.

<sup>691</sup> Cannarsa (n 176) 114; Clement (n 213) 285; Justice Stephen Estcourt, ‘Smart Contracts and Dispute Resolution: Faster Horses or a New Car?’ in Jason Grant Allen and Peter Hunn (eds), *Smart Legal Contracts: Computable Law in Theory and Practice* (Oxford University Press 2022) 83; Morgan, Livingston and Moir (n 21) 431, 437; Chauhan (n 359) 172, 176 vd.

<sup>692</sup> Blockchain tahkiminin ilk örneği (2017) CodeLegit’dir. Bu konuda, Augur, JuryOnline, Jur, Aragon gibi diğer gelişmeler de bulunmaktadır. Uyuşmazlık çözümünün otomatikleştirilmesi adına blockchaini kullanan birçok proje bulunmakla, bu projelerin genelde iki gruba ayrıldığına şahit olunmaktadır: “a) *Special online arbitration* (CodeLegit, Cryptonomica, Juris, Mattereum, SAMBA); b) *Crowdsourced dispute resolution* (Aragon, BitCad, CrowdJury, Confideal, Jur, Kleros, Oath)” Bkz. Kasatkina (n 652) 149.

mekanizması dahi düşünülmüştür. Kleros'ta süreç anonim bir şekilde yürütülür ve hakemler rastgele atanır. Hakemler atandıktan sonra delilleri değerlendirerek kararlarını verecek ve yaptıkları işin karşılığı olarak kendilerine bir bedel ödenecektir<sup>693</sup> <sup>694</sup>. Hal böyle iken taraflar, öngörülemez durum değişikliğinin meydana gelip gelmediği ve uyarılama koşullarının oluşup oluşmadığı durumların ele alınması için akıllı sözleşmelerinde bir tahkim prosedürü kararlaştırabilir. Bu tahkim prosedüründe, herhangi bir taraf ODR'yi tetikleyebilir. Bir olayın meydana gelmesi, tarafların karşılıklı mutabakatı, tek tarafın talebi yahut bağımsız bir uzman veya hakem aracılığı ile uyuşmazlığın çözümüne kadar akıllı sözleşmelerin askıya alınması sağlanabilir. Ardından tahkim tarafından verilen kararın akıllı sözleşmeye iletilmesi ile otomatik olarak sözleşmede değişiklik yahut sona erme gerçekleştirilebilir<sup>695</sup>. Akıllı sözleşmelerden kaynaklı uyarılama talepleri gibi uyuşmazlıklarının çözümünde kimlik bilgisi ve yargı yetkisi gibi problemler ile karşılaşılmayacağından ODR'nin şu an için en mantıklı yol olduğu ve yeni bir ODR çağına geçildiğinden bahsedilmektedir. Ayrıca gelinen aşama

<sup>693</sup> Dağdelen (n 685) 155–158; Francisco Urbarr Soares, 'New Technologies and Arbitration' (2018) 7 Indian Journal of Arbitration Law 84, 93–94; Clément Lesaege, Federico Ast and William George, 'Kleros - Short Paper v1.0.7' (2019) <<https://kleros.io/whitepaper.pdf>> erişim tarihi 3 Eylül 2022; Federico Ast, 'Kleros: Frequently Asked Questions about Peer-to-Peer Justice' (2017) <<https://medium.com/kleros/kleros-frequently-asked-questions-about-peer-to-peer-justice-5a921cb76abe>>; Derric Yeoh, 'Is Online Dispute Resolution The Future of Alternative Dispute Resolution?' (Kluwer Arbitration Blog, 2018) <<http://arbitrationblog.kluwerarbitration.com/2018/03/29/online-dispute-resolution-future-alternative-dispute-resolution/>> erişim tarihi 7 Eylül 2022; Palombo, Battaglini and Cantisani (n 21) 130.

<sup>694</sup> Kleros white paper'ında bir uyuşmazlığın çözümüne ilişkin verilen örnek şu şekildedir: Fransız bir girişimci olan Alice'in, yeni web sitesinin yapılması için P2P bir platformda Guatemalalı bir programcı olan Bob'u işe aldığı bir senaryo düşünelim. Taraflar ücret ve şartlarda anlaştıktan sonra Bob çalışmaya başlar ve birkaç hafta sonra işin teslimini gerçekleştirir. Ardından, taraflar arasında işin kalitesinden ötürü bir uyuşmazlık meydana gelir: Alice kalitenin beklenenden düşük olduğunu söylerken Bob, sözleşmede ne kararlaştırıldıysa onun yapıldığını belirtir. Akıllı sözleşmede ise bir uyuşmazlık çıkması halinde bunun Kleros tarafından karar bağlanacağına dair bir madde kodlanmıştır ve Alice, iddiasını açıkladığı basit bir formu doldurarak ihtilafı Kleros'a gönderir. Karara varılması için Peru, Romanya ve Kenya'dan üç kişi (yaklaşık 3000 kişilik bir havuzdan) rastgele seçilerek hakem olarak atanır. Kişilere, hakem olarak atandıklarını belirten bir mail gider ve kararlarını bildirmek için üç günlerinin olduğu bildirilir. Birbirlerini tanımayan hakemler, iş birliği içerisinde Alice ve Bob arasındaki anlaşmazlığı çözeceklerdir. Jürinin tamamı belirtilen sürede oylarını verdikten sonra taraflara nihai karar mail olarak gönderilir. Örneğin, "*Hakemler, web sitesinin sözleşmeye aykırı olarak teslim edildiğine karar verdi ve akıllı sözleşme parayı Alice'e aktardı*". Hakemlerin yaptıkları çalışmadan ötürü ödüllendirilmesinin ardından ise dava kapanır. Bkz. Lesaege, Ast and George (n 589) 3; White paper, yeni bir proje tarafından yayınlanan, yatırımcılara projeyi tanıtan ve yatırımcıları proje hakkında bilgilendiren belgeye verilen isimdir. Bkz. Latham and Watkins (n 31) 69.

<sup>695</sup> Meyer (n 10) 23; Woebeking (n 6) 112; Clifford Chance (n 20) 45; Schmitz (n 55) 19; Christopher (n 24) 522; Morgan, Livingston and Moir (n 21) 438.

göz önüne alındığında, hukuki çareleri ve adalete erişimi yeniden tasarlama imkanının göz ardı edilmemesi gerektiği vurgulanmaktadır<sup>696 697</sup>.

Ethereum'un kurucusu Vitalik Buterin de akıllı sözleşmelerden kaynaklı uyuşmazlıkların belli bir bedel karşılığında çözüme ulaştırılması için merkeziyetsiz mahkeme (decentralized court) adını verdiği bir sistemi önermekte ve bu sistemin “olağanüstü” gibi kavramların belirlenmesinde yardımcı olabileceğini belirtmektedir<sup>698</sup>. Merkeziyetsiz mahkeme sayesinde, akıllı sözleşmeler hakimlerce değiştirilebilecek yahut sona erdirilebilecek olup, bazı yazarlar, sabit ve güvenilir bir hakim havuzu oluşturulması, hakimler hakkında görüşlerin/fikirlerin yayınlanması ve içtihat birliği gibi davranışların ödüllendirilmesinin bu gibi sistemlerde faydalı olacağını ifade etmektedir<sup>699</sup>.

Aynı zamanda bazı ülkeler ve kurumlar tarafından, akıllı sözleşmelerden kaynaklı uyuşmazlıkların çözümü için çalışmalara başlanmıştır. Söz gelimi, Birleşik Krallık'ta bu konuda gelişmeler yaşanmıştır. Akıllı sözleşmelerden kaynaklı uyuşmazlıkların, bu süreçte teknolojinin kullanımını teşvik eder şekilde, hızlı ve uygun maliyetle çözümü için tarafların açıkça anlaşması halinde uygulanabileceği ifade edilen “Dijital Uyuşmazlık Çözüm Kuralları (Digital Dispute Resolution Rules-2021)” başlıklı bir rapor yayınlanmıştır<sup>700</sup>. Bununla birlikte, 1979 senesinde Amerika'da kurulan ve önemli alternatif uyuşmazlık çözüm kurumları arasında yer alan JAMS (Judicial Arbitration and

---

<sup>696</sup> Schmitz (n 55) 21; Christopher (n 24) 522.

<sup>697</sup> Blockchain tahkim sistemine yönelik çekinceler, ülkeler bazında yasal olarak tanınabilirlik-uygulanabilirlik ve uyuşmazlığın tahkime elverişli oluşu gibi sorular çalışmamızın kapsamı dışındadır. Bu sebeple söz konusu başlık altında, blockchain tahkiminin uyarlama taleplerinde bir uyuşmazlık çözüm yöntemi olarak kullanılabileceğine dair genel bilgilere yer verilmişse de karşılaştırmalı hukuk bakımından Meksika'da yaşanan önemli bir gelişmeden bahsedilmesi gerekir. Meksika'da yapılan bir kira sözleşmesinde, herhangi bir uyuşmazlık ortaya çıkarsa bunun Kleros'u kullanacak üçüncü bir kişiye havale edileceği öngörülmüş ve çıkan ihtilaf sonrası üçüncü kişi, taraflardan gelen tüm delilleri ve dijital materyalleri toplayarak Kleros'a ibraz etmiştir. Ardından Kleros hakemleri, oybirliği ile kiraya verene bedel ödenmesi kararına varmış ve söz konusu kararı alan kiraya veren, bunun mahkeme tarafından onaylanmasını sağlamıştır. Böylelikle, Meksika'da bir mahkeme, uyuşmazlıkların çözümünde blockchain tabanlı Kleros'u meşru bir araç/tahkim olarak kabul eden ilk mahkeme olarak tarihe geçmiştir. Schmitz (n 55) 21.

<sup>698</sup> Sklaroff (n 57) 305; Reddit, ‘Decentralized Court’ <[https://www.reddit.com/r/ethereum/comments/4gigy/dcentralized\\_court/](https://www.reddit.com/r/ethereum/comments/4gigy/dcentralized_court/)> erişim tarihi 20 Ağustos 2022.

<sup>699</sup> Sklaroff (n 57) 301-303.

<sup>700</sup> Ayrıntılı bilgi için Bkz. UK Jurisdiction Taskforce, ‘Digital Dispute Resolution Rules’ (2021).

Mediation Services), akıllı sözleşmelerden doğan ihtilafların çözümü için taslak kurallar hazırlamıştır<sup>701</sup>.

Son olarak Metaverse’de tarafların anonimliğini korunurken, aynı zamanda, akıllı sözleşmelerin değişmezliği ile ilgili sorunların üstesinden gelebilmek adına bazı araçlar geliştirilebilir. Örneğin, akıllı sözleşme taraflarından birinin, gerçek dünyadaki kimliğini açıklamaya ihtiyaç duymadan uyuşmazlığı metaverse’de bulunan bir avatar hakeme yani “Metaverse Tahkimine (Metaverse Arbitration)” yönlendirmesi ve verilen uyarılama kararının akıllı sözleşmeler aracılığı ile hızlıca uygulanması sağlanabilir. Başka bir deyişle, metaverse’in, akıllı sözleşmelerden kaynaklı uyarılama talepli uyuşmazlıkların çözümü için uygun bir alan sağlayabilmesi mümkündür<sup>702</sup>.

#### 4.4.5. “Multisig” teknolojisine başvurulması

Akıllı sözleşmelerde herhangi bir uyarılama yahut sona erdirmeye fonksiyonunun yer almaması durumunda, meydana gelecek durum değişiklikleri ile başa çıkabilmek için<sup>703</sup> diğer bir çözüm yöntemi olarak “multisig”<sup>704</sup> teknolojisi sunulmaktadır. Bu teknoloji sayesinde, herhangi bir uyuşmazlık halinde çözüme yardımcı olabilmesi adına işleme üçüncü bir taraf eklenebilir (moderator). Bir ödeme yapılacaksa bu bedel emanet (escrow) hesabına yapılır ve sözleşme tarafları ile güvenilir bir üçüncü kişi tarafından kontrol edilen çoklu imza (multi-signature) adresi ödemeyi güvence altına alır. Bu sistemde, sözleşmenin ifası için üç anahtardan ikisinin imzası gerekmektedir: Sözleşme tarafları zaten birer anahtara sahiptir. Diğer anahtar ise, güvenilir bir üçüncü kişinin örneğin, bir hakemin mülkiyetinde olabilir. Eğer taraflar arasında bir anlaşmazlık ortaya çıkmaz ise ikisi anahtarlarını kullanır ve sözleşme icra edilir. Fakat bir anlaşmazlık vuku bulduğunda, diğer anahtara sahip olan üçüncü kişi sözleşmeyi imzalamayı ve aktive etmeyi yahut imzadan kaçınarak sözleşmenin ifasını engellemeyi seçebilir. Başka bir söylemle, taraflar arasında bir uyuşmazlık çıkması halinde, güvenilir üçüncü taraf olarak

<sup>701</sup> JAMS, ‘JAMS Smart Contract Clause and Rules (DRAFT)’ <<https://www.jamsadr.com/rules-smart-contracts>> erişim tarihi 22 Eylül 2022.

<sup>702</sup> Schmitz (n 55) 18-19.

<sup>703</sup> Çağlayan Aksoy (n 32) 318.

<sup>704</sup> “Çoklu imza anlamındadır. Birden fazla şifreleme ve kimlik doğrulama anahtarı kullanılan bir sistemdir.” Bkz. Kriptoda, ‘Multisig’ <<https://kriptoda.com/?s=multisig>> erişim tarihi 4 Mayıs 2022.

konumlandırılan kişi uyarılma talebini değerlendirerek ödemenin yapılıp yapılamayacağına karar verebilir<sup>705</sup>. Söz gelimi, bir satım sözleşmesinde meydana gelen durum değişiklikleri sonrası bir sona erme talep edilirse TTP oracle (human based oracle) durumu analiz edebilir ve emanette olan bedelin iade edilip edilmeyeceğine karar verebilir<sup>706 707</sup>.

#### 4.5. Değiştirilebilirlik İçin Akıllı Sözleşmelerde Yapay Zekâdan Yararlanılması

Yapay zekâ (artificial intelligence), “bir makinenin, zeki insan davranışını taklit etme yeteneği”<sup>708</sup> yahut “spesifik amaçları gerçekleştirmek için çevresini analiz ederek harekete geçen, zeki davranışlar sergileyen sistemler”<sup>709</sup> olarak tanımlanabilir.

Geleneksel kodlamalarda, bilgisayarlar tarafından bir çıkarımda bulunulmaz. Bir çıktının üretilmesi, kodlamalarının açıkça yapılmasına ve yazılımcıların tüm sürece hakim olmasına bağlıdır. Örneğin, geleneksel kodlamalarda binlerce resim, ismine ve sanatçısına göre ayrılabilirken; “resmi tanıma/tanıtma” gibi bir husus mümkün olmamaktadır. Yapay zekâda ise “bir çıktıyı üretmek için açıkça tüm adımları talimatlar şeklinde kodlamak yerine bilgisayar programlarına çok sayıda -milyonlarca- girdi-çıktı çiftlerinin verilmesi, bunların analiziyle uygulaması gereken işlemlerin bilgisayar tarafından tespit edilmesi ve daha sonra bu işlemlerin yeni girdiler üzerinde gerçekleştirilmesiyle çıktıların üretilmesi yoluna gidilir.” Bunun anlamı, birçok kuş

<sup>705</sup> Werbach and Cornell (n 2) 345,375; Werbach (n 46) 548; Mik, ‘Blockchains-A Technology for Decentralized Marketplaces’ (n 30) 179; Carvalho (n 278) 206; Chauhan (n 359) 176; Rab (n 663) 56.

<sup>706</sup> De Filippi and Wright (n 49) 76.

<sup>707</sup> Söz konusu teknoloji OpenBazaar’da uyuşmazlıkların çözümü için kullanılmıştır. OpenBazaar, (eBay benzeri) blockchain teknolojisinin kullanıldığı bir peer-to-peer pazar yeri, e-ticaret platformudur. Bkz. Sklaroff (n 57) 300; OpenBazaar, ‘Resolution Work in OpenBazaar’ (2016) <<https://medium.com/openbazaarproject/how-moderators-and-dispute-resolution-work-in-openbazaar-7c98bfa15388>>; OpenBazaar, ‘How to Choose a Good Moderator on OpenBazaar’ (2016) <<https://medium.com/openbazaarproject/how-to-choose-a-good-moderator-on-openbazaar-1929df96fe64>> erişim tarihi 20 Ağustos 2022.

<sup>708</sup> Merriam-Webster, ‘Artificial Intelligence’ <<https://www.merriam-webster.com/dictionary/artificial-intelligence>> erişim tarihi 14 Eylül 2022.

<sup>709</sup> European Commission, ‘Communication From The Commission To The European Parliament, The European Council, The Council, The European Economic And Social Committee And The Committee Of The Regions’ (2018) <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0237&from=EN>> erişim tarihi 14 Eylül 2022.

resmini tahlil eden bir bilgisayarın, kendisine girdi olarak sunulan bir resmin kuş olup olmadığını tespit edebilmesi yani kuşları tanımayı öğrenmesidir (Makine Öğrenmesi)<sup>710</sup>.

Çalışma konumuz olan akıllı sözleşmeler ve uyarılama bakımından da yapay zekâdan faydalanılabilir: Yapay zekânın akıllı sözleşmelere entegre edilmesi ile akıllı sözleşmelerin avantaj sağlayan özellikleri güçlendirilebilir ve çoğaltılabilirken, değiştirilemezlik gibi diğer özellikleri esnetilebilecektir. Gelecekte, veri iletişimi ile makine öğrenimi desteği sayesinde, akıllı sözleşmelerin olası kullanım senaryoları ile hazırlanması ve uygulanması için eğitilmesi söz konusu olabilecektir<sup>711</sup>. Nitekim, bir “öneri alt yapısına” sahip olunması için geçmiş veriler (sözleşmeler, süreçler, değişkenler vs.) analiz edilerek, öncesinde dikkate alınmayan hususlar belirlenebilir ve sonraki akıllı sözleşmelere dahil olması sağlanabilir<sup>712</sup>. Otomatik ifanın uygunluğunun denetimi, gerektiği durumlarda çalışmasının durdurulması, meydana gelen çevresel değişikliklere uyum sağlanması ve uyarılamanın gerçekleşmesi için yapay zekâdan yararlanılabilecektir. Bir modelin, eş zamanlı olarak hareket etmesi adına farklı senaryolarla eğitilmesinde, zincir dışında bulunan bilgiler üzerinde çalışılması ve zincir dışı depolamada önceki akıllı sözleşme deneyimlerinin önbelleğe alınması (caching) yardımcı olacaktır<sup>713</sup>. Yapay zekâ kavramının altında değerlendirilen makine öğrenmesi ile çeşitli durumların dikkate alınması sonucu kapsamlı bir algoritma meydana getirilebilir. Her durum önceden görülemese de makine öğrenmesi ile “öğrenen algoritmaların” oluşumu söz konusu olabilir ve üçüncü bir kişiden herhangi bir müdahale olmaksızın önceden kararlaştırılmamış (koda yerleştirilmemiş) durum değişikliklerine tepki verilebilir. Bununla beraber, etkin veri elde edimi için makine öğrenmesinin, doğal dil işleme (NLP-

---

<sup>710</sup> Osman Gazi Güçlütürk, ‘Anonim Şirket Yönetiminde Yapay Zekânın Kullanılması ve Sorumluluğa Etkisi’ in Havva Karagöz, F. Berri Özcanlı and Seda Palanduz (eds), *Tüzel Kişilik Penceresinden Anonim Ortaklık Sempozyumu* (On İki Levha Yayıncılık 2021) 455–458.

<sup>711</sup> Wang and Chen (n 2) 195; De Filippi and Wright (n 49) 75; Trillmich, Goetz and Ewing (n 121) 187; Woebeking (n 6) 109; Weber (n 21) 369; Jaccard (n 20) 4; Huu Nguyen and Scott Bailey, ‘Use of Artificial Intelligence for Smart Contracts and Blockchains’ (2018) 21 FinTech Law Report 1, 1-3,5; Latham and Watkins (n 31) 30,46; EU Blockchain Observatory and Forum (n 138) 28.

<sup>712</sup> Ahmed Almasoud, Maged M Eljazzar and Farookh Hussain, ‘Toward a Self-Learned Smart Contracts’ [2018] 2018 IEEE 15th International Conference on e-Business Engineering 1,3-4.

<sup>713</sup> Doğancı (n 37) 95; O’Shields (n 147) 189; Tevetoğlu (n 92) 204; Almasoud, Eljazzar and Hussain (712) 3.

Natural Language Processing)<sup>714</sup> ve elektronik keşif (e-discovery)<sup>715</sup> gibi diğer yapay zekâ metotları ile beraber çalışması ve desteklenmesi söz konusu olabilecektir<sup>716</sup>.

Yapay zekânın yine uyumsuzluk çözümlerinde kullanılmasının da büyük olanaklar ve kolaylıklar sağlayacağı belirtilmektedir<sup>717</sup>. Örneğin, çalışmamız kapsamında uyarlama gerektiren durumlarda yapay zekâ, basit olarak adlandırılabilir nitelikteki uyumsuzlukların çözümünde tahminde bulunabilir; ses tanıma ve kimlik tespiti gibi teknik alt yapıya yönelik faaliyetleri gerçekleştirebilir; çevrimiçi alternatif uyumsuzluk çözüm yöntemlerinden blockchain tahkiminin kullanımını kolaylaştırabilir. Uyarlamaya ilişkin uyumsuzluk başvurularının türüne, kapsamına veya miktarına bakarak ihtilaf çözüm politikalarını güncelleyebilir yahut taraflar arasında ortaya çıkan uyarlamaya ilişkin ihtilafta girilen verilere bakarak, uzlaşılabilmesi adına çözüm önerilerinin sıralandığı müzakere sistemi gibi çözüm politikalarını farklı şekillerde yeniden tasarlayabilir<sup>718</sup>.

Son olarak, yapay zekâ, Çin yargılamasında uzun zamandır kullanılmaktadır ve Çin’de hakimlere tavsiyelerde bulunarak karar alma süreçlerinde etkin bir rol oynamaktadır. Atıf için içtihatları ve mevzuatı otomatik tarayan, uyumsuzluğa yönelik önerilerde bulunan ve bir kararda insan hatası olduğunu tespit ettiğinde değiştirebilen makine öğrenimi destekli

<sup>714</sup> “Doğal dil işleme (natural language processing), bilgisayarlara insan dilini okuma, anlama ve yorumlama yeteneği veren bir yapay zekâ uygulamasıdır. Doğal dil işlemenin (NLP) amacı, metni anlamlandırabilen ve çeviri, dilbilgisi denetimi veya konu sınıflandırması gibi görevleri gerçekleştirebilen sistemler oluşturmaktır” Bkz. Yapay Zeka, ‘Doğal Dil İşleme Nedir?’ <<https://www.yapayzekatr.com/2021/01/20/dogal-dil-isleme-nlp-ve-yapay-zeka/>>; “İnsanların kullandığı Türkçe, İngilizce, Rusça, Almanca gibi diller doğal dil olarak tanımlanır. Bilgisayarlar ise makine dili olarak bilinen programlama dilleri kullanır. Programlama dilleri kelimelerden değil “0” ve “1” sayılarının binlerce farklı kombinasyonundan oluşur. İnsan dilini bilgisayarın anlayabileceği formata dönüştürerek insan ile bilgisayar arasında bağ kurulmasını sağlayan Doğal Dil İşleme, yapay zekânın bir alt dalı olarak tanımlanır. Yapay zekâ Doğal Dil İşleme tekniğini kullanarak bilgisayarın insan dilini anlayıp yorum yapabilmesini sağlar.” Bkz. İş Bankası, ‘Doğal Dil İşleme(Natural Language Processing) Nedir?’ (2022) erişim tarihi 15 Eylül 2022; “Makine öğrenmesi ile NLP metotları kombine edildiği zaman bir dili anlayabilen programlar elde edilebilmektedir. Günümüzde bu metodun birlikte uygulandığı alan veri bankalarının analizidir. LexisNexis/Ravellaw, Knomos, Judicata, Bloomberg DNA, Buesj Legal, FastCase, Judicata gibi çeşitli firmalar bu tarz çözümleri hukuki veri bankası kullanıcılarına daha hızlı ve başarılı arama sonuçlarına yönlendirmek için kullanılmaktadır. Bu şekilde Google örneğinde olduğu gibi kullanıcılar veri bankasının onları anladığı izlenimine sahip olmaktadır.” Doğancı (n 37) 345, Dn.1404.

<sup>715</sup> “Şirket incelemelerindeki durum tespiti “due diligence” değerlendirmeleri gibi büyük evrak yığınlarının gözden geçirilmesinde tahmine dayalı çözümleme uygulamaları (“predictive analysis”) olarak nitelendirilebilecek yaklaşımlardan ve bu kapsamda elektronik keşiften (“e-discovery”) yararlanılabileceği belirtilmektedir.” Doğancı (n 37) 346.

<sup>716</sup> Doğancı (n 37) 342, 345; Nguyen and Bailey (n 711) 3.

<sup>717</sup> Woebeking (n 6) 112.

<sup>718</sup> Mıdık (n 268) 9,31.

akıllı mahkeme sistemi, ülkede bulunan tüm hakimlerin bağlanabileceği şekilde kullanılmakta; durum böyle iken, hakimlerin iş yükünde büyük oranda azalma ve yargılamada hızlilik sağlanmaktadır<sup>719</sup>. Söz konusu teknoloji, blockchaineden kaynaklı uyuşmazlık çözümlerinde örneğin, akıllı sözleşmelerin çözümlenmesi ve karar alınması süreçlerinde kullanılabilir. Yapay zekâ, aynı zamanda tahmini analizler yaparak ve blockchain ağına girilebilecek çözümleri hızlı bir şekilde önererek, uyarlama kararlarının uygulanması için kullanılabilir<sup>720</sup>.

#### 4.6. Ethereum Ağı Tarafından Sağlanan Teknik Çözümler

Akıllı sözleşmelere *interrupter (back-door mechanism)* yani acil durumlar ile başa çıkma yöntemlerinden biri yazılarak öngörülemez bir durum değişikliği meydana geldiğinde sözleşmenin durdurulması yahut sona ermesi sağlanabilir<sup>721</sup>. Nitekim, bazı yazarlar, sözleşme hukuku kapsamında akıllı sözleşmelerin değiştirilmesini yahut sona ermesini sağlayabilmek adına, akıllı sözleşmelerin doğasına uyacak şekilde birtakım standartlar geliştirmiş ve bunlar Ethereum üzerinde test edilmiştir<sup>722</sup>. Bu kapsamda ise karşımıza, bir *interrupter* yöntemi olarak kendini imha etme işlevi (*self-destruct*) çıkmaktadır.

Ethereum ağı tarafından sağlanan *self-destruct* fonksiyonu sayesinde, blockchainede bulunan bir akıllı sözleşmenin yani kodun silinmesi gerçekleşebilmektedir. Söz gelimi akıllı sözleşmeler, taraflardan birinin, kod ile kararlaştırılan durum değişiklikleri sonrası sözleşmeyi sona erdirmeye kararı verdiğinde *self-destruct* mekanizmasını kullanabileceği şekilde oluşturulabilir. “Kendi kendini imha etme” işlevinin akıllı sözleşmeye baştan kodlanması halinde ise durum değişikliği meydana geldiğinde ilk sözleşme yok edilerek, yeni sözleşme ağı yüklenebilir. Diğer bir söylemle, ilk sözleşme Solidity’de “*self-destruct*” işlem kodu ile ortadan kaldırılıp, değişmesi gereken kodlar değiştirilerek, “yeni adreste, aynı verilerle, yeni bir sözleşme” oluşturulabilir. Bir akıllı sözleşmede *self-destruct* işlemi yürütüldüğünde, sözleşme hesabında bulunan bakiye Ether’ler belirtilen

<sup>719</sup> Stephen Chen, ‘China’s Court AI Reaches Every Corner of Justice System, Advising Judges and Streamlining Punishment’ (2022) <<https://amp-scmp.com.cdn.ampproject.org/c/s/amp.scmp.com/news/china/science/article/3185140/chinas-court-ai-reaches-every-corner-justice-system-advising>> erişim tarihi 10 Eylül 2022.

<sup>720</sup> Schmitz (n 55) 17.

<sup>721</sup> Chen and others (n 49) 2, 6 vd.

<sup>722</sup> Poncibo and Dimatteo (n 51) 130; Marino and Juels (n 196) 151.

hedefe gönderilir ve sözleşme sona erdirilir (depolanması ve kodu silinir). Böylelikle taraflar sözleşmeyi çağıramayacak olup, otomatik ifa sona erecektir. Bu durum, fesih işleminin gerçekleşmesi şeklinde de betimlenebilir. Ayrıca bu gibi durumlarda, sonlandırmayı kimin tetikleyeceğinin yani sözleşmesel ilişkiye kimin devam edip etmeme kararını vereceğinin kararlaştırılması da önemlidir. Bununla beraber *self-destruct* yetkisi, belli bir yargılama sonunda kullanılmak üzere mahkemelere verilebilir ve böylece sona erdirmeye yetkisi konusunda teknik bir çözüm sağlanabilir<sup>723</sup>.

Sözleşmenin sona erdirilmesini sağlayan *self-destruct* fonksiyonun yanında, kodun içeriğini daha spesifik bir biçimde değiştirmeye yarayan “*callcode*”, “*enums*” gibi fonksiyonlar da bulunmaktadır<sup>724</sup>. Söz gelimi, Solidity’de “*delegatecall*” işlem kodunun kullanımı ile ilk akıllı sözleşme güncellenerek onunla aynı adrese sahip yeni bir sözleşme oluşturulabilecektir<sup>725</sup>. Söz konusu fonksiyonların mahkemeler tarafından kullanılması verilen uyarılama kararlarının uygulanabilirliği konusunda yaşanan problemlerin çözümüne etkili bir çözüm getirebilecektir<sup>726</sup>. Son olarak, bahsi geçen fonksiyonların *kill switch* ile arasındaki temel fark, *callcode*, *enums* gibi işlem kodlarının Ethereum ağı tarafından sağlanan çözümler olmasıdır.

#### 4.7. Güncellenebilir Akıllı Sözleşmeler

Güncellenebilir (upgradable) akıllı sözleşmeler ile durum değişiklikleri gibi ihtiyaç duyulan hallerde kodların değiştirilme imkânı sağlanmaktadır<sup>727</sup>.

---

<sup>723</sup> Chen and others (n 49) 2, 9-14; Marino and Juels (n 196) 158; Jaccard (n 20) 24; Law Commission, ‘Smart Legal Contracts: Advice to Government’ (n 23) 108, 140, 152-153; Tulsidas (n 40) 33; Stazi (n 194) 133,136; docs.soliditylang.org, ‘Introduction to Smart Contracts’ <<https://docs.soliditylang.org/en/latest/introduction-to-smart-contracts.html#self-destruct>>; Jiachi Chen and others, ‘Why Do Smart Contracts Self-Destruct? Investigating the Selfdestruct Function on Ethereum’ (2021) <<https://dl.acm.org/doi/10.1145/3488245>>; SlowMist, ‘Intro to Smart Contract Security Audits | Selfdestruct’ (2022) <<https://slowmist.medium.com/intro-to-smart-contract-exploits-selfdestruct-function-14c10ca00bb6>> erişim tarihi 1 Ağustos 2022.

<sup>724</sup> Jaccard (n 20) 7,24; Stazi (n 194) 133; Marino and Juels (n 196) 163.

<sup>725</sup> Tulsidas (n 40) 33.

<sup>726</sup> Stazi (n 194) 133.

<sup>727</sup> Detaylı bilgi için bkz. OpenZeppelin, ‘Upgrading Smart Contracts’ <<https://docs.openzeppelin.com/learn/upgrading-smart-contracts#whats-in-an-upgrade>>; Patrick Collins, ‘Not All Smart Contracts Are Immutable — Create Upgradable Smart Contracts’ (2021) <<https://betterprogramming.pub/not-all-smart-contracts-are-immutable-create-upgradable-smart-contracts-e4e933b7b8a9>>; Vasa, ‘How to Write Upgradable Smart Contracts (Smart Contract Versioning)’

İşleyişi verilecek bir örnek olarak “BiLira (TRYB)” projesi akla gelmektedir. Bir kripto para projesi olan BiLira (TRYB) Ethereum ağı üzerine kurulmuştur ve akıllı sözleşmeler, BiLira’nın bütünlüğü ve güvenliği için önemli bir rolde bulunmaktadır. BiLira, sözleşmelerin adreslerini korurken değişiklik yapılabilmesini imkan tanıyan OpenZeppelin<sup>728</sup> alt yapısını kullanmaktadır. Böylelikle sistem, akıllı sözleşmeleri güncellemeye yani yeni özellikler eklemeye izin verecek şekilde oluşturulmuştur. BiLira bünyesinde bulunan akıllı sözleşmelerde duraklatıcılar, BiLira’nın oluşumunu, yok edilmesini veya transferini engellemek için sözleşmeyi durdurabilirken; yöneticiler, kural olarak blockchain ağına yüklenmesinin ardından değiştirilemeyecek olan akıllı sözleşmelerin güncellenmesine izin verebilmektedir. Böylelikle, bir hata yahut meydana gelen durum değişikliği durumlarında bu özellikler kullanılarak, akıllı sözleşmeler değiştirilebilmektedir<sup>729</sup>.

Aynı zamanda, Ethereum üzerinde kurulan akıllı sözleşmelerde esneklik (upgradeable) sağlanması için EIP<sup>730</sup>-2535: Diamonds, Multi-Facet Proxy (Elmas Standartı) geliştirilmiştir<sup>731</sup>.

#### 4.8. “On-Chain Yönetişim (On-Chain Governance)” Mekanizmaları

Değişiklik yapma kuralları blockchain protokolüne kodlanan on-chain yönetişim (on-chain governance) mekanizmaları da blockchaine değişiklikleri uygulamak için kullanılmaktadır. Bu sistemde, kod güncellemeleri aracılığı ile geliştiriciler, söz gelimi meydana gelen bir durum değişikliği sonrası akıllı sözleşmede değişiklik önerisinde bulunabilir ve ardından düğümler, önerinin kabul edilip edilmemesi hakkında oy kullanabilir. Güncellemeler yani değişiklikler merkezi bir otoriteye değil topluluğa bırakılır<sup>732</sup>. Örneğin, blockchain tabanlı bir akıllı sözleşme platformu olan “Tezos (XTZ)”

---

(2020) <<https://medium.com/swlh/how-to-write-upgradable-smart-contracts-smart-contract-versioning-5ff5ce035732>> erişim tarihi 8 Eylül 2022.

<sup>728</sup> OpenZeppelin, ‘Upgrading Smart Contracts’ <<https://docs.openzeppelin.com/learn/upgrading-smart-contracts#whats-in-an-upgrade>> erişim tarihi 4 Ağustos 2023.

<sup>729</sup> Blockchain Türkiye, ‘Akıllı Sözleşme Raporu’ (n 89) 9-10.

<sup>730</sup> Ethereum Improvement Proposals.

<sup>731</sup> Ethereum Improvement Proposals, ‘ERC-2535: Diamonds, Multi-Facet Proxy’ <<https://eips.ethereum.org/EIPS/eip-2535>>; EIP-2535: Diamonds, ‘EIP-2535: Diamonds’ <<https://github.com/ethereum/EIPs/issues/2535>> erişim tarihi 8 Eylül 2022.

<sup>732</sup> Jake Frankenfield, ‘On-Chain Governance: Definition, Types, Vs. Off-Chain’ (2021) <<https://www.investopedia.com/terms/o/onchain-governance.asp#:~:text=On-chain governance is a,or>>

inovasyona olan ihtiyacı vurgular ve zaman içerisinde ortaya çıkabilecek kodda değişiklik ihtiyaçlarını dijital topluluğun kararları ile karşılamak için platformda değişikliğe izin veren bir prosedür uygular. Bu değişikliğin içerisinde, değişiklik prosedürünün kendisi de dahildir. Açık kaynaklı bir blockchain olan Tezos'un güncellenmesini isteyen bütün katılımcılar bunu sistemde ileri sürülebilir ve bu öneri tüm katılımcılar tarafından oylanarak, hayata geçirilebilir. Böylece, gelişebilir bir ağ olması amaçlanan Tezos'un zaman içerisinde meydana gelebilecek değişiklik ihtiyacının çözümü için *hard fork* metoduna gerek duymayacağı, değişikliği topluluğun kararı ile gerçekleştirebileceği ifade edilir. Tezos'un geliştirilebilir ve bölünmeden değişebilir oluşu, onu diğer blockchainlerden ayırmaktadır <sup>733</sup>.

#### 4.9. Yetkili Kullanıcı (Superuser)

Diğer bir çözüm olarak, blockchain teknolojisinin özüne dokunacağı itirazları yapılacak olsa da bazı otoritelerin yani belirli yetkililerin mevcut blokları değiştirme erişimine sahip olması düşünülebilir<sup>734</sup>. Nitekim, blockchain veri tabanında yer alan içerikleri değiştirme yetkisine sahip “ayrıcalıklı/yetkili kullanıcı (superuser)” kurma fikri hali hazırda bulunmakta olup<sup>735</sup>; bir devlet yetkilisi olacak *superuser*'a uyarılama gereken hallerde akıllı sözleşmeleri değiştirme yahut sona erdirmeye yetkisi tanınabileceği belirtilmiştir. Böylelikle, söz gelimi mahkemece bir uyarılama kararının verilmesi hali gibi gereken zamanda *superuser* “kırmızı düğmeye basarak (red button)” yetkisini kullanabilecek, devlet otoritesi kararlarının uygulanmasını sağlayabilecektir. Akıllı sözleşmeleri kullanmayı tasarlayan kişilerin, devlet otoritelerince tutulan klasik veri tabanları ve kayıtların yerine, *superuser* fikrini daha çekici bulabileceği ifade edilmektedir<sup>736</sup>.

---

reject the proposed change >; Coinmarketcap, ‘On-Chain Governance’ <<https://coinmarketcap.com/alexandria/glossary/on-chain-governance>> erişim tarihi 23 Ağustos 2022.

<sup>733</sup> Mik, ‘Blockchains-A Technology for Decentralized Marketplaces’ (n 30) 168; L. Goodman, ‘Tezos — a Self-Amending Crypto-Ledger White Paper’ (2014) <<https://tezos.com/whitepaper.pdf>>; Bitlo, ‘Tezos (XTZ) Nedir?’ <<https://www.bitlo.com/rehber/tezos-nedir>>; BTC Türk, ‘Tezos (XTZ) Nedir?’ <<https://www.btcturk.com/bilgi-platfomu/tezos-xtz-nedir/>> erişim tarihi 23 Ağustos 2022.

<sup>734</sup> Savelyev (n 339) 19; Durovic and Janssen (n 20) 73.

<sup>735</sup> Poncibo and Dimatteo (n 51) 122.

<sup>736</sup> Louis-Daniel Muka Tshibende, ‘Smart Contracts- Issues of Property and Security Rights’ in Larry A Dimatteo, Michel Cannarsa and Cristina Poncibo (eds), *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms* (Cambridge 2020) 247; Law Commission, ‘Smart Legal Contracts: Advice to Government’ (n 23) 139; Savelyev (n 42) 133; Bu yorum, akıllı sözleşmelerin harici

#### 4.10. Alanında Uzman Kişilerden Yardım Alınması ve Teknolojik Gelişmelerden Faydalanılması

Akıllı sözleşme yapılması için yasal tavsiyelerin yani hukuki eğitimin gerekli olmayacağı, sadece programlama becerileriyle de akıllı sözleşmelerin kurulabileceği belirtilmekteyse de buna katılmak mümkün değildir. Nitekim, tarafların haklarını korumak ve yükümlülüklerini belirlemek için kararlaştırılan sözleşme maddelerinin tamamı kod ile temsil edilemeyeceğinden ve/veya yürütülemeyeceğinden en azından yakın gelecekte akıllı sözleşmelerin kod ve doğal dil arasında bir birlikteliği gerektireceği; böylelikle de avukatlara olan ihtiyacın devam edeceği ortadadır. Diğer bir söylemle avukatlar, sözleşmelerin bir bileşeni olmaya devam edecektir<sup>737</sup>. Programcılar tarafından sözleşmeler hazırlanırken, hukuka uygunluk ve yasal gereklilikler örneğin, mahkemece verilen uyarlama kararlarının uygulanabilirliği hakkında bilgi sahibi olunması gerekeceğinden, “Bilişim Teknolojisi (Information Technology- IT)” alanında deneyimli olan avukatlara da ihtiyaç artacaktır<sup>738</sup>. Aynı zamanda, bu alanda zamanla uzmanlık merkezleri kurulabilecek, hukuk bürolarında aranan niteliklerde değişime gidilerek, avukatların yanında yazılımcılar, veri tabanı uzmanları ve yapay zekâ uzmanları da bulunabilecektir<sup>739</sup>. Gelişmelere bakıldığında, sözleşmelerin hazırlanması hususu hukuk ve teknolojiyi bir araya getirdiğinden, hukuk mühendisleri (legal engineers) gibi yeni bir iş kolu/ihtisas alanının da ortaya çıkması muhtemeldir<sup>740</sup>.

Akıllı sözleşmeler, uyarlama koşullarını dahil eder bir biçimde, müvekkillerinin menfaatlerine en uygun olacak şekilde yetkin avukatlarca hazırlanabilir. Keza, kişilerin akıllı sözleşmelere güvenmesinin yolu, bu kodu yazan kişiye (the coder) güvenden geçecektir şeklinde bir yorumda bulunulabilir. Bununla birlikte, bir sözleşme hazırlanırken programcıdan yardım alınsa dahi, sözleşmenin tarafların isteğinden ayrı hareket etmesi veya kodlamada hata olması gibi hallerde avukatın mesleki sorumluluk davası ile karşı karşıya kalması mümkündür. Nitekim, bir avukatın sözleşme yapmayı

---

müdahaleleri uzak tutma anlayışından uzak olduğundan dolayı eleştirilmiştir. Bkz. Wang and Chen (n 2) 197.

<sup>737</sup> Durovic and Janssen (n 20) 77; Hasting (n 123) 374; Chauhan (n 359) 176.

<sup>738</sup> Wang and Chen (n 2) 186.

<sup>739</sup> Gatteschi, Lamberti and Demartini (n 5) 55-56,58; Doğancı (n 37) 315, 334; Cannarsa (n 194) 773; Vatiéro (n 12) 8.

<sup>740</sup> Werbach and Cornell (n 2) 375.

kabul etmesi, onun gerekli bilgi ve yeterliliğe sahip olduğu anlamına gelir. Avukatların bu tarz sorunlardan kaçınmak istemesi ve bu alanda en iyi şekilde hizmet vermeyi hedeflemesi durumunda ise kod yazmayı ve doğru bir şekilde çalıştırmayı öğrenmesi tavsiye edilmektedir. Yargının diğer bir ayağı olan hakimler ise, yazılımı ve kodu anlamak ve sözleşmeyi değerlendirebilmek için ya kodlama öğrenecek ya da bir uzmanın (bilirkişi) yapacağı çeviriye güvenecektir<sup>741</sup>.

Akıllı sözleşmelerin değiştirilemez özelliği göz önüne alındığında uyarılama hususunda tarafların sözleşme tasarlarken daha fazla çaba ve özen göstermesi gerekecektir. Bununla beraber, akıllı sözleşme platformlarının geliştirmesi için faaliyette bulunan ve öncesinde değiştirilemezlik hususlarında problem yaşanan durumları göz önüne alarak- git gide daha problemsiz- akıllı sözleşme şablonları oluşturmaya başlayan kuruluşlardan faydalanılabilecektir. Taraflarca istenilen sözleşmenin türüne göre otomatik şablonlar sunan akıllı sözleşme sistemleri programlanabilir yahut uygulamada en çok karşılaşılan uyarılama durumları göz önüne alınarak, akıllı sözleşmelerin kodlanmasında belirli taslaklar oluşturulabilir. Aynı zamanda, akıllı sözleşme hükümlerinde değişiklik yapma hakkı veren kodlamalar, belli bir platformda akıllı sözleşme yapmak için zorunlu tutulabilir<sup>742</sup>.

Ayrıca, bu konuda uygulama geliştikçe deneyimlerle beraber var olan problemler de çözüme ulaştırılabilecektir. Nitekim, sözleşme hukukunun kendisi de uygulamadaki problemlere çözüm arayarak, sözleşmesel kuralların gelişimine yol açan uzun bir sürecin sonucudur. Akıllı sözleşme platformlarına da yeterli zaman sağlandığında uygulamadaki engeller için en iyi uygulamaları geliştirdiklerinin görülmesi kuvvetle muhtemeldir<sup>743</sup>. Yeni teknolojinin geliştiricileri, sözleşme hukukunun yaptığı gibi gerektiğinde değişiklikler ve sona erdirmeler yapabilmek için yeni uygulamalar ve araçlar geliştirebilir<sup>744</sup>.

---

<sup>741</sup> Poncibo and Dimatteo (n 51) 119; Mik, 'Blockchains-A Technology for Decentralized Marketplaces' (n 30) 174; Clifford Chance (n 20) 44; Vigliotti and Jones (n 8) 134; Hasting (n 123) 373, 376-377; Mckinney, Landy and Wilka (n 62) 334; Giancaspro (n 265) 834.

<sup>742</sup> Werbach and Cornell (n 2) 375.

<sup>743</sup> Tjong Tjin Tai, 'Challenges of Smart Contracts- Implementing Excuses' (n 11) 99.

<sup>744</sup> Marino and Juels (n 196) 165.

Zaman ve gelişen teknolojiler ne gösterir bilinmediğinden, bu konu üzerinde çalışan kişi ve kurumlar, büyük veri, yapay zekâ, API gibi diğer gelişen teknolojileri de yanına alarak, tek bir tıklama ile tüm yasal metinlerin akıllı sözleşmelere dahil edilmesini/programlanabilmesini sağlayabilirler<sup>745</sup>. Söz gelimi, ülkeler tarafından mahkemelerce verilecek kararların teknik olarak uygulanabilirliğine ilişkin bir yasal düzenleme getirilmiş ve söz konusu programın geliştirilmesi sayesinde tek tıklama ile bütün hükümler akıllı sözleşmeye dahil edilmiş ise, verilen kararların akıllı sözleşmeye uygulanabilirliği rahatlıkla sağlanabilecektir.

Son olarak, akıllı sözleşmelerin kullanım alanı genişledikçe, akıllı sözleşmelerde uzmanlaşmış çevrimiçi (online) ihtisas mahkemelerinin kurulması düşünülebilir<sup>746</sup>. Örneğin, Çin’de 2017 senesinden bu yana, çevrimiçi (online) uyuşmazlıkların giderilmesi adına tamamen çevrimiçi olarak faaliyet gösteren internet mahkemeleri bulunmaktadır. Söz konusu mahkemelerde, bütün yargı işlemlerini sanal ortama taşıyan Çin, bu hususta dünyada ilktir. Örneğin, dava açma, duruşma gibi işlemler online ortama aktarılmıştır ve yüz yüze yürütülen herhangi bir işlem bulunmamaktadır. Elektronik ortamda delillerin tutulması/saklanması için ise blockchain teknolojisinden faydalanılmaktadır. Aynı zamanda, Hangzhou İnternet Mahkemesi kendi blockchain adli platformunu başlatmış olup, davaların otomatik dosyalanması için akıllı sözleşmeleri kullanmaktadır. Herhangi bir online sözleşmeden kaynaklı uyuşmazlık söz konusu olduğunda veriler blockchain sistemine girilerek arabuluculuğa gönderilmekte ve gerektiğinde internet mahkemesinin önüne gelebilmektedir. Böylelikle yargıda akıllı sözleşmeler kullanılarak işlemler gerçekleştirilmektedir. Aynı şekilde Tayland Adalet Divanı, adli bir blockchain ağı geliştirdiklerini belirterek, bunun dijital mahkeme hedefleri için kullanılacağını açıklamıştır<sup>747</sup>. Bu gibi teknolojik ilerlemeler dikkate alındığında, ülkemizde de ilerleyen

---

<sup>745</sup> Meyer (n 10) 21.

<sup>746</sup> Clifford Chance (n 20) 45.

<sup>747</sup> Blockchain kayıtlarını ilk kez delil olarak kabul eden mahkeme yine Hangzhou’da bulunan internet mahkemesidir. Hangzhou’nun ardından Pekin ve Guangzhou’da da benzer faaliyetlere başlanmıştır. Bkz. Blockchain Türkiye, ‘Çin’de Blockchain: Büyük Duvarın Ardında Büyüyen Tohum’ (2019) <<https://bctr.org/cinde-blockchain-buyuk-duvarin-ardinda-buyuyen-tohum-9236/>>; Blockchain Türkiye, ‘Çin Mahkemelerinde Blokzinciri Kullanımı Artıyor’ (2019) <<https://bctr.org/cin-mahkemelerinde-blokzinciri-kullanimi-artiyor-12921/>>; Blockchain Türkiye, ‘Tayland Mahkemeleri de Blokzinciri Teknolojisinden Yararlanacak’ (2020) <<https://bctr.org/tayland-mahkemeleri-de-blokzinciri-teknolojisinden-yararlanacak-18005/>>; Joeri Cant, ‘Çin Mahkemeleri Dava Sürecinde Blockchain Teknolojisini Kullanıyor’ (2019) <<https://tr.cointelegraph.com/news/chinese-courts-increasingly-use-blockchain-technology-to-settle-cases>> erişim tarihi 15 Eylül 2022; Mıdık (n 268) 75–76.

zamanlarda akıllı sözleşmelerden kaynaklı uyarlama uyumsuzluklarının çözümü için konusunda uzman olan hukukçuların oluşturduğu blockchain tabanlı (online) internet mahkemelerinin kurulması ve verilen hükümlerin uygulanabilirliğinin sağlanması adına blockchain teknolojisi ile akıllı sözleşmelerden yararlanılması düşünülebilir. Bu mahkemelerde uzman olarak sadece hakimlerin bulunması yetmeyecektir. Aynı zamanda yetkin mahkeme personeli, bilirkişi ve avukatın bulunması ve eğitilmesi de önem arz edecektir. Bu konuda diğer bir alternatif olarak ise “hakimleri bilgisayarla değiştirmek” yani insanlar yerine “bilgisayarlaştırılmış yargı (computerized judiciary)” ile makinelerin karar vermesi sunulmaktadır<sup>748</sup>.

#### **4.11. Mahkeme Kararlarının Uygulanabilir Olması Adına Yasal Düzenlemeler Getirilmesi**

Bu konuda diğer bir öneri yasal bir çerçevenin getirilmesidir<sup>749</sup>. Mahkemelerce verilen söz gelimi bir uyarlama kararının sisteme işlenebilmesi ve uygulanabilmesi için yasal bir düzenleme yapılmasının kamu otoritelerince düşünülebilir olduğundan bahsedilmektedir<sup>750</sup>. Örnek olarak, hukuk düzeni, geri döndürme (reverse transaction) fonksiyonu ile işlemlerin geri alınmasını sağlayabilir ve kişiyi iade ile yükümlü kılabilir. İade yükümlülüklerini sağlama almak için zorunlu sigorta düzenlemeleri yapılabilir. Uyarlama kararı sonrası değişiklik veya sona erme hallerinin gerçekleşmesi için akıllı sözleşmelere mahkemelerin müdahale edebileceği kodların koyulması zorunlu hale getirilebilir yahut sözleşmelerin, kamu kurumlarınca denetlenen bir süreçten geçeceği bir prosedür geliştirilebilir<sup>751</sup>.

Kanun koyucu, tespit edilen sorunların çözümü için piyasa aktörleri ile diyalog halinde olmalı ve yeni kurallar şekillendirilirken inovasyona engel olunmadan çözümler üretilmelidir. Örneğin, belirli sözleşme türleri üzerinde yahut belirli sektörlerde, şirketlerin hizmetlerini veya uygulamalarını test edebileceği, uyarlama ihtiyacı gibi tespit edilen sorunların çözümüne dair düzenlemelerin geliştirilebileceği sanal alanlar

<sup>748</sup> Ranniger (n 108) 4.

<sup>749</sup> Mik, ‘Blockchains-A Technology for Decentralized Marketplaces’ (n 30) 182.

<sup>750</sup> Clifford Chance (n 20) 46.

<sup>751</sup> Borgogno (n 25) 303; Çağlayan Aksoy (n 32) 262; Brownsword (n 294) 321.

oluşturulabilir. Bu alanlar adeta bir laboratuvar ortamı gibi düşünülerek; işletmeler, tüketici örgütleri ve devlet yetkilileri tarafından izne tabi bir ağ oluşturulabilir ve bu alan içerisinde farklı düzenlemeler test edilerek; tespiti gerçekleşen sorunlara etkili çözümler araştırılabilir. Böylelikle, uyarlama ve sözleşmenin sona ermesi gibi sorulara en iyi şekilde cevap veren etkili çıktılar ve düzenlemeler, pratikte akıllı sözleşmelere uygulanabilir hale gelebilir<sup>752</sup>. Ülkeler tarafından bu tarz bir çözüm yolu tercih edilirse, öncesinde belirtildiği gibi, bir yasal düzenleme getirilmesine karar verildiğinde detaylıca düşünülmeli, teknolojinin özü ve teknik özellikleri iyice kavranarak harekete geçilmeli, sonuçları ve getirileri hakkında dikkatli/öngörülü davranılarak teknolojinin kullanımının önü kesilmemelidir.

Bununla beraber, kamu otoritelerinin, kod geliştiriciler ile iş birliğinde bulunarak yalnızca yasalara uyumlu eylemlere izin veren bilgi yapısı kurabilecekleri ve böylelikle düzenlemelerin (regulation) akıllı sözleşmelere içsel olarak yerleştirilebileceği de ifade edilmektedir. Yasaya uygunluğun otomatik ifade bulunan koda yerleştirilmesi ile “law lag” yani düzenlemeye ihtiyaç duyulan bazı hallerde yasa gecikmesi tehlikesi de engellenebilecektir. İş birliği durumlarında kod geliştiriciler, değişikliklere uyum sağlamak adına kodları hızlıca güncelleyebilecektir. Diğer bir söylemle, mevzuata uygunluğu sağlamak için teknolojik çözümler kullanılarak (RegTech), değişiklik ve sona erme hallerinin akıllı sözleşmelere uygulanabilirliği sağlanabilecektir<sup>753</sup>.

---

<sup>752</sup> Borgogno (n 25) 303.

<sup>753</sup> Christopher (n 24) 523–524.

## 5. SONUÇ

Çalışmamızda ulaşılan sonuçlar ve değerlendirmelerimiz aşağıda maddeler halinde özetlenmiştir:

1. Akıllı sözleşmelerin dayandığını blockchain teknolojisi ile DLT'nin sıklıkla birbiri yerine kullanıldığına rastlasak da ikisi aynı anlamı ifade etmemektedir. Genel kabul görmüş bir tanımı bulunmayan blockchain, işlemlerin kronolojik sıra ile tutulduğu, bloklardan oluşan merkeziyetsiz bir dijital defter şeklinde tanımlanabilir olmakla, DLT'nin en çok bilinen uygulama şeklidir.
2. Blockchain, merkezi herhangi bir kişi ya da kurum tarafından kontrol edilmediğinden merkeziyetsiz ve şeffaftır. Aracıları aradan çıkaran teknoloji, maliyetleri de azaltmaktadır. İşlemleri kaydetmeye yarayan blockchainde, her düğüm verilerin dijital kopyasına sahiptir. Verilerin sisteme konsensüs mekanizması ile kaydedilmesi ise işlemlerin güvencesini sağlamaktadır. Blockchainde herhangi bir değişiklik yapılması; her bloğun kendinden bir önceki bloğun özet değerini (hash) içermesi, madencilik ve merkeziyetsiz yapı nedeniyle neredeyse imkansızdır.
3. Blockchain ağları, sisteme erişim ve katılımcıların dağıtık defter içerisinde yer alan rollerine göre ayrıma tabi tutulur. Kamuya açık (public) ağlar, herkesin erişimine açıktır. Özel (private) ağlarda ise, sisteme girme ve bilgilere erişme bakımından bir sınırlama vardır. Diğer bir ayrım olan izne bağlı (permissioned) blockchain ağlarında, ağdaki yetkilendirmeye göre işlem yapılabilirken; izne bağlı olmayan (permissionless) ağlarda, herhangi bir katılımcı doğrulama süreçlerine dahil olabilmektedir.

4. Blockchain teknolojisi kendine has özelliklerinden dolayı tedarik zinciri, kimlik doğrulama ve lisans verme gibi devlet işleri, telif hakkı sahipliğinin tespiti ve takibi, sağlık sektörü, gıda sektörü, sermaye piyasası, fon toplama ve oy kullanma gibi birçok alanda kullanılabilir.

5. Blockchain teknolojisinin para transferleri dışında daha komplike işlemlerde kullanılabileceğinin keşfedilmesiyle, akıllı sözleşmelere olanak sağlayan ilk platform olan Ethereum doğmuştur. Akıllı sözleşmelerin, blockchain teknolojiye dayanması şart olmasa da çalışmamızda, blockchain tabanlı akıllı sözleşmeler inceleme konusu yapılmıştır.

6. Akıllı sözleşmelerin genel kabul görmüş tek bir tanımı olmamakla, öncesinde kararlaştırılan durumlar meydana geldiğinde tetiklenen ve taraflarca yüklenilen edimleri otomatik olarak yerine getiren bilgisayar programları olarak betimlenebilir. Akıllı sözleşmeler yapay zekâ içermezler, onlara akıllı denmesinin sebebi herhangi başka bir eylem ve onaya ihtiyaç duyulmaksızın ifayı kendi kendine gerçekleştirmeleridir. Otomatik ifa ile beraber avukat, noter, mahkeme, banka gibi araçlara olan ihtiyacın azalması ve maliyetlerin düşürülmesi hedeflenir.

7. Akıllı sözleşmeler kurulurken taraflar kimliklerini açıklamak zorunda değildir. Nitekim, akıllı sözleşmelerde teknolojiye ve koda güven esastır. Akıllı sözleşmeler, If...Then... koşullu mantığını takip ederek, tam olarak kodlandıkları şekilde hareket ederler. Akıllı sözleşmelerde, değer değişimleri gibi bazı yükümlülükler kolayca kodlanabilirken, iyi niyet gibi belirsiz, yoruma dayalı ve açık uçlu terimlerin kodlanması, en azından bu konuda gelişmiş yapay zekâ sistemlerinin kullanımına kadar, zordur.

8. Akıllı sözleşme türleri Off-Chain, On-Chain ve Hibrit (Hybrid) olarak üçe ayrılır. Off-Chain sözleşmelerde, klasik anlamda bir sözleşme bulunmakla, blockchain ağında kurulan sözleşme ifa aracıdır. On-Chain sözleşmelerde, klasik anlamda yapılmış bir sözleşme bulunmaz ve sözleşmenin tamamı blockchain ağı üzerinde kurulur. Hibrit sözleşmelerde ise sözleşmesel yükümlülüklerin bir bölümü klasik sözleşmede, bir bölümü ağda bulunmaktadır.

**9.** Akıllı sözleşmeler internete bağlı olmadıklarından, dışarıda yani gerçek dünyada meydana gelen olaylara oracle'lar sayesinde tepki verir. Oracle'lardan faydalananarak, rizikonun gerçekleşmesi halinde bedelin otomatik olarak ödeneceği bir sigorta sözleşmesi, taşınmaz mülkiyetinin devri, inşaat sözleşmeleri, satım sözleşmeleri, kiralama sözleşmeleri ve birtakım noterlik işlemleri için akıllı sözleşmeler kullanılabilir.

**10.** Konumuz açısından akıllı sözleşmelerin en önemli özelliği değişmezliktir. Koşullar akıllı sözleşmeye bir kez kodlandıktan ve akıllı sözleşme deftere bir kez yüklendikten sonra onları programı yazan taraf, mahkemeler ve sözleşme tarafları da dahil olmak üzere dışarıdan hiçbir kişi ya da kurum kural olarak durduramaz, değiştiremez ve sona erdiremez. Bu da akıllı sözleşmeleri, ortaya çıkan durum değişiklikleri sonrası sözleşmenin uyarlanması yahut sona ermesini öngören sözleşme hukuku doktrinleri ile çatışmaya sokmaktadır.

**11.** Çalışmamızda, akıllı sözleşmelerin sanılanın aksine mutlak bir değişmezlik özelliğinin olmadığı tespit edilerek; ticari ilişkilerin doğası, sözleşmesel ilişkilerde müzakere ihtiyacı, sözleşme kurulduktan sonra meydana gelen durum değişiklikleri ve yasal gereklilikleri karşılayabilme hususlarına vurgu yapılarak akıllı sözleşmelerde esneklik ihtiyacı gözler önüne serilmiştir.

**12.** Meydana gelen durum değişiklikleri sonrası, akıllı sözleşmelerin değişmezlik özelliğinin getirdiği zorlukların üstesinden gelinebilmesi adına akıllı sözleşmelerde öngörülebilecek çözüm mekanizmaları çalışmamızın üçüncü bölümde aktarılmıştır. Öncesinde herhangi bir çözüm mekanizması kararlaştırılmayan akıllı sözleşmelerden kaynaklı uyarılama ihtilaflarında TBK m.138 koşullarının yorumlanması ise çalışmamızın esasını oluşturmaktadır.

**13.** Akıllı sözleşmelerde herhangi bir devlet, mahkeme müdahalesi bulunmaksızın işlemlerin yapılacağı tasavvur edilse de çalışmamızda bunun mümkün olmayacağı yönünde değerlendirmelerde bulunulmuştur. Nitekim, bir bilgisayara kodu gerçek dünyaya etki ediyorsa yasal gerekliliklere uygun olmalıdır. ABD'de Arizona, Arkansas, Delaware gibi bazı eyaletlerde, Avrupa'da Malta ve İtalya gibi bazı ülkelerde akıllı sözleşmelere ilişkin regülasyonlar yapılmışsa da çalışmamızda; akıllı sözleşmelerden

kaynaklı uyuşmazlıklarının çözümüne yönelik hemen yeni bir düzenleme yapılması için henüz erken olduğu, akıllı sözleşmelerin kullanım alanlarının beklenilmesi ile teknolojinin özünün iyi anlaşılması sonucu, gerekirse düzenleme arayışına girilmesi gerektiği kanaatine varılmıştır. Akıllı sözleşmelerden kaynaklı uyarlama ihtilafları sözleşmeler hukuku düzenlemelerine göre çözümlenecektir. Diğer bir söylemle, akıllı sözleşmelerde uyarlama ihtilafları TBK m.138 ve hukukun genel ilkeleri ışığında ele alınacaktır.

**14.** Çalışmamızda, kodda belirtilen durumun hukuken geçerli olduğu ve ifade kesinlik sağlanması ile mahkemelere ve avukatlara olan ihtiyacın ortadan kalktığını ifade eden *code is law* prensibinin, akıllı sözleşmelerde ahde vefa ilkesini mutlaklaştırdığına yönelik yaklaşıma katılmadığımız belirtilerek, bir takım inceleme ve değerlendirmelerde bulunulmuştur. Keza sadece kodda söyleneni yapan akıllı sözleşmeler, kodda hata bulunması, oracle’lardan eksik veya yanlış bilgi girdisi, taraf iradelerinin yanlış temsil edilmesi, durum değişiklikleri sonrası uyarlama ihtiyacının doğması gibi durumlarına cevap veremeyecek olup, sözleşme hukukunun sağladığı yollar ortadan kalmayacaktır. Tarafların akıllı sözleşme kullanımı, bir ihtilaf doğması halinde yargı yoluna başvurulmasına ve bu sözleşmelere, sözleşmeler hukuku kurallarının uygulanmasına engel değildir.

**15.** Öncesinde değiştirilebilirlik adına herhangi bir çözüm mekanizması öngörülme-yen akıllı sözleşmelerde, meydana gelen durum değişiklikleri sonrası bir uyarlama davasının açılması halinde ahde vefa ilkesinin yorumlanması, taraflara teknik olarak dayatılmaya çalışılan *code is law* prensibine üstünlük sağlanarak değil, nesnel hukuk kapsamında yapılmıştır. Hedefe ise “sözleşmesel adaletin sağlanması” koyulmuştur.

**16.** Temel ilke sözleşmeye bağlı kalınması olmakla, sözleşme kurulduktan sonra öngörüle-meyen bir durum değişikliğinin ortaya çıkması halinde adil olmayan birtakım sonuçların önüne geçilebilmesi için uyarlama kurumuna başvurulmaktadır. Çalışmamızda, TBK m.138 akıllı sözleşmelere uygulanırken yöntem olarak adalet kuramı kullanılmış ve uyarlamanın amacı olarak “sözleşme adaletinin sağlanmasına” odaklanılmıştır. Çalışmamızda uyarlama şartları; sözleşme kurulduktan sonra yeni bir

durumun meydana gelmesi, meydana gelen yeni durumun olağanüstü ve öngörülemez olması, meydana gelen yeni durum sonucu ifanın istenmesinin dürüstlük kuralına aykırı olması, meydana gelen yeni duruma mağdur tarafın neden olmaması, edimin ifa edilmemiş yahut ihtirazi kayıtlı ifa edilmiş olması şeklinde tasniflenmiş ve koşullar, TBK m.138 uyarınca işlem temelinin çökmesi teorisi esas alınarak yorumlanmıştır.

**17.** Ülkemizde, “Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankasından: Ödemelerde Kripto Varlıkların Kullanılmamasına Dair Yönetmelik” uyarınca kripto varlıkların mal ve hizmet alımında ödeme aracı olarak kullanılmasına yasak getirilmiştir. Dijital Türk Lirası gibi projeler bize devletin kripto paralara bakışının olumlu yönde değişebileceğini gösterdiğinden ve bir yönetmelikle gelen yasak başka bir yönetmelikle kalkabileceğinden, çalışmamızda kripto paraların ödeme aracı olarak kabulü ihtimali gözetilerek değerlendirmelerde bulunulmuştur.

**18.** Uyarılama şartlarından ilki, sözleşme kurulurken taraflarca öngörülmeyen ve öngörülmesi de beklenmeyen bir durumun sözleşme kurulduktan meydana gelmesi ve işlem temelinin çökmesine neden olmasıdır. İşlem temelinin başlangıçta eksik olması durumu bizi uyarlamaya değil, temel hatasına götürür (TBK m.32). TBK m.32 düzenlemesinde “işlem temeli” ifadesine yer verilmiş olmakla, temel hatasının tespitinde ileri sürülen görüşler “işlem temelinin çökmesi” bakımından da dikkate alınacaktır. Nitekim, temel hatası ve işlem temelinin çökmesi kurallarının uygulama alanını “zaman” faktörü belirler. Meydana gelen olayların uyarlamaya neden olabilmesi, başlangıçta gerçekleşseydi temel hatası sebebiyle sözleşmenin iptali sonucunu doğuracak ağırlıkta olmasına bağlıdır.

İşlem temelinin çökmesine neden olan değişikliklerden ilki aşırı ifa güçlüğü yani borçlunun edimini yerine getirmesi mümkün olmasına rağmen ifa halinde ekonomik durumunun ağırlaşacak olmasıdır. İkincisi, karşılıklı borç yükleyen sözleşmelerde taraflar arasında var olan edim dengesinin sonradan vuku bulan olay neticesinde bozulması, üçüncüsü ise sözleşme yapılması ile takip olunan amacın boşa çıkması hallidir. Bu üç durumu içerisine alan “işlem temelinin çökmesi teorisine” atıf yapan madde gerekçesinin aksine, TBK m.138 sadece aşırı ifa güçlüğünden bahsetmiştir. Amaca göre yorum esas

alındığında, madde metninin diğer durumları da kapsayacağı sonucuna ulaşılmış ve çalışmamızda değerlendirmeler buna göre yapılmıştır.

**19.** TBK m.138 lafzı ve yargıtay kararları, uyarlama yapılabilmesinin diğer şartı olarak doğal afet, savaş ve salgın hastalıklar gibi olağanüstü değişikliklerin meydana gelmesini aramaktadır. Çalışmamızda ise uyarlama yapılabilmesi için toplumsal felaket niteliğinde olan durum değişikliklerinin şart olmadığı, mağdur tarafı ağır olarak etkileyen ve onun açısından yıkım oluşturabilecek bir durumda da amaca uygun yorum sonucu uyarlamaya neden olabileceği, akıllı sözleşmeler kurulduktan sonra meydana gelen söz gelimi bir teknolojik aksaklığın da bu yönde değerlendirilerek, bir karara varılabileceği kanaatine ulaşılmıştır.

**20.** Uyarlamanın yapılabilmesi için aranan diğer şart, sözleşme kurulduktan sonra ortaya çıkan olayın sözleşmenin yapıldığı esnada önceden öngörülemez ve öngörülmesi de beklenemez nitelikte olmasıdır. Akıllı sözleşmelerde öngörülemez olaylar, akıllı sözleşmenin kurulduğu blockchainde gerçekleşen *hardfork* yahut siber saldırı sonucu yetkisiz erişimle edimler arası dengenin bozulması ya da petrol tedarikine ilişkin akıllı sözleşme kurulduktan sonra bir petrol krizi yaşanması gibi şekillerde ortaya çıkabilir.

Ülkemizde uyarlama kurumunun en çok gündeme geldiği zamanlar, ekonomik kriz zamanlarıdır. Ekonomik krizlerin uyarlama şartları bakımından değerlendirilmesinde ise en çok tartışılan konu “öngörülemezliktir”. Akıllı sözleşmelerin kurulmasının ardından kripto paralarda ani kur değişimlerinin gerçekleşmesi hali için yorumda bulunurken yabancı para kurlarında uygulanan söz konusu değerlendirme burada da dikkate alınmış, meydana gelen ani kur değişimlerinin her somut olay üzerinde ayrı değerlendirilmesi ve durum değişikliklerinin taraflar arasındaki sözleşmesel ilişkiye etkisine bakılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Akıllı sözleşmeler kurulurken, mevzuat ve içtihat değişiklikleri gibi yaşanacak durumlar kural olarak üstlenilse de sözleşme özgürlüğüne yapılan müdahaleler gibi taraflarca öngörülemez olan ve edimler arası dengenin bozulmasına neden olacak nitelikte sonradan yapılan değişiklikler uyarlamaya konu edilebilecektir.

**21.** Ortaya çıkan durum değişikliği sonrası, ifanın ilk kararlaştırılan şekliyle mağdur taraftan beklenmesinin dürüstlük kuralı uyarınca mümkün olmaması hali, uyarılama için aranan diğer bir şarttır. İşlem temeli teorisinde, meydana gelen riske kimin katlanacağı sorusuna cevap aranmaktadır. Uyarılama ihtilaflarında, öncelikle sözleşme ve kanunda bulunan risk dağılımı hükümlerine bakılacak, bu hükümlerin var olmadığı durumlarda sözleşmenin niteliğine göre ifanın beklenemezliği ve meydana gelen riske hangi tarafın katlanacağına ilişkin değerlendirmelerde bulunacaktır.

TBK m.138 hükmü emredici nitelikte olmadığından, akıllı sözleşmelerde değişikliğe ve sona ermeye izin veren, çalışmamızın üçüncü bölümünde aktarılmış olumlu uyarılama kodlarına yer verilebilir. Tarafların akıllı sözleşmenin kurulması esnasındaki davranışları ve değişmezlik özelliği karşısında sözleşmelerinde herhangi bir önlem almamış olmaları zımni olumsuz uyarılama kaydı olarak değerlendirilmiştir.

**22.** TBK m.138 metni, sadece borçlunun uyarılama hakkına sahip olduğu anlamına gelecek şekilde düzenlenmişse de yargı kararları ile sabit olduğu üzere hem alacaklı hem de borçlu uyarılama talebinde bulunabilir. O sebeple, uyarılama isteyen tarafa mağdur diye hitap edilmesi daha doğru olacaktır. Mağdur taraf, akıllı sözleşmesinde uyarılama talep edebilmek için riskin doğumuna bizzat neden olmamalı, durum değişikliği kendisine isnat edilmemelidir.

**23.** Bir akıllı sözleşme tarafı, uyarılama talebiyle mahkemeye başvurmak istediğinde sözleşmesel edim ya ifa edilmiştir ya da ifa edilmek üzeredir. İfa edilmiş sözleşmelerde uyarılamanın yapılıp yapılmayacağı hususu ise çalışmamız bakımından önemlidir. TBK m.138, uyarılama şartlarından biri olarak edimin ifa edilmemiş ya da ihtirazi kayıtla ifa edilmiş olmasını aramaktadır. Akıllı sözleşmelerde otomatik ifanın durdurulması için oracle ya da *kill-switch* gibi yeni nesil ihtirazi kayıtları kodlanabilir. Bununla beraber, akıllı sözleşmede otomatik ifa gerçekleşse dahi mağdur tarafın içerisinde bulunduğu durum ve somut olayın özellikleri, dürüstlük kuralı uyarınca ifanın güçleştiği kanısını oluşturuyorsa uyarılama talep edilebilmelidir.

**24.** TBK m.138 uyarınca uyarlama hakkını kullanan mağdur taraf, sözleşmenin yeni koşullara uyarlanmasını isteme, bunun mümkün olmaması halinde ise sözleşmeyi sona erdirmeye hakkına sahiptir. Sözleşmenin nasıl ve hangi usul ile yorumlanacağı üzerine doktrinde farklı görüşler ileri sürülmüştür. Baskın görüş, maddenin düzenleniş şekline bakıldığında uyarlamanın hakimden talep edilmesi gerektiğini ifade ederken bizim de katıldığımız diğer bir görüşe göre, daha ağır bir yaptırım olan dönme hakkı dava açılmadan kullanılabiliriyorken uyarlama hakkının hakime başvurulmaksızın kullanılması gerekir. Bunun uyarlama isteyen tarafı güçlendirmemesi adına, madde metninde bulunan boşluğun dürüstlük kuralı ile doldurulması sonucu, uyarlama hakkının kullanımı yeniden müzakere görüşmelerinin yerine getirilmesi şartına tabi tutulacaktır. Bu görüşün kabulü halinde karşı tarafın bilinmemesi durumu, gecikmeksizin müzakere davetinde bulunması gereken akıllı sözleşme tarafı için sorunlu bir husustur.

**25.** Sözleşmenin dar anlamda uyarlanması, ifa yer ve zamanının değiştirilmesi, edim konusunun azaltılması ya da artırılması, sözleşme sürelerinin uzatılması gibi farklı şekillerde gerçekleşebilir.

**26.** Uyarlama kararı hüküm ve sonuçlarını, TBK m.138’de belirtilen şartların oluştuğu andan itibaren ileriye etkili doğurmalıdır. Mahkemeler, bir akıllı sözleşmenin TBK m.138’de öngörülen şartların oluştuğu tarihten itibaren uyarlanmasına karar verse dahi, bu kararın akıllı sözleşmelerin teknik özelliği karşısında uygulanabilmesi problematik bir konudur.

**27.** Uyarlamanın mümkün olmadığı hallerde sözleşme sona erdirilir. Ani edimli sözleşmelerde dönme hakkının kullanımı ile öncesinde ifa edilmiş olan edimlerin iadesi borcu doğar. Dönmenin sonuçları üzerine ise doktrinde farklı görüşler ileri sürülmüş ve bu görüşler, klasik dönme teorisi, yasal borç ilişkisi teorisi, aynı etkili dönme teorisi ve yeni dönme teorisi başlıkları altında toplanmıştır. Dönmenin sonuçlarına ilişkin hangi teori kabul edilirse edilsin, durum değişikliği sonrası akıllı sözleşme taraflarından biri dönme hakkını kullansa dahi, bunun blockchain ağı üzerinde uygulanması -aksi kodda kararlaştırılmadığı sürece- akıllı sözleşmelerde problematik bir konu olacaktır.

Akıllı sözleşmelerin teknik özelliklerinden dolayı geçmişe etkili şekilde sona ermesi mümkün olmadığından, sözleşmenin ani ya da sürekli edimli olup olmadığına bakılmaksızın, akıllı sözleşmelerin amaçsal yorumla sürekli edimli sözleşmelerde olduğu gibi ileri etkili şekilde sona ermesi yönünde görüşler bulunmaktadır. Bu görüş kabul edilse dahi, sözleşmenin ileri etkili sona ermesi için de akıllı sözleşmelere öncesinde kodlama yapılması gerekmektedir.

**28.** Akıllı sözleşmelerden kaynaklı uyarılama hakkının kullanılmak istenmesi halinde karşılaşılabilecek ilk sorun, karşı tarafın kimlik bilgilerinin bilinmemesi olarak gösterilmekteyse de çalışmamızda; özel ve izinli blockchain ağları kullanılarak yahut gelişen teknoloji ve çalışmalardan faydalanılarak bu durumun üstesinden gelinebileceği tespit edilmiştir.

Mahkemelerce akıllı sözleşmenin uyarlanmasına karar verilse dahi bu karar, öncesinde önlem alınmamış olması halinde fiili bir hüküm olarak kalacaktır. Mahkemelerce verilecek uyarılama hükümlerinin ağda uygulanabilirliğinin sağlanabilmesi adına hakimlerin, değişiklik ve sona erme kararlarının blockchaine entegre edilmesi, yeni bir sözleşme kurulması yahut davalının özel anahtarını veya onun koruyan bilgisayar şifresini teslim etmesini emretmesi gibi kararlarında esnek ve yaratıcı davranması gerekliliği ifade edilmiştir.

**29.** Çalışmamızın son bölümünde, meydana gelen durum değişiklikleri karşısında akıllı sözleşmelerin değişmezlik özelliği ile başa çıkılabilmesi için bazı çözüm önerileri sunulmuştur. Bunlardan ilki tercih edilen blockchain türlerine göre değiştirilebilirliktir. Özel blockchain ağları ve izne bağlı olan ağlar, katılımcılara blokların içeriğini değiştirme ve sözleşmeyi sona erdirmeye yetkisi verebilir. Değiştirilemez ağlar yerine, düzenlenebilir ağlar tercih edilerek yetkili kişiler tarafından geçmiş verilere müdahale edilmesine izin verilebilir.

**30.** Değiştirilebilirliğe ilişkin akıllı sözleşmelerde ex-ante çareler öngörülebilir. Diğer bir söylemle, önceden kararlaştırılan koşulların ortaya çıkması durumunda sözleşmenin değiştirilmesine, durdurulmasına ve sona ermesine ilişkin akıllı sözleşmelere en başından

klozlar kodlanabilir. Tüm varsayımsal durumların akıllı sözleşmelere en başından kodlanması mümkün olmayacağından, meydana gelebilecek uyarlama taleplerine karşı net bir yönetim sürecine sahip olunması önemlidir.

“Oracle” kullanımı ile öncesinde kararlaştırılan durumların tespiti sağlanabilir ve akıllı sözleşmelerin değişmezlik özelliği esnetilebilir. Mahkemelerden ve TTP oracle’lardan harici bilgiler çekilerek akıllı sözleşmenin değiştirilmesi veya sona ermesi sağlanabilir. *Kill switch* kullanılarak da öncesinde kararlaştırılan durum meydana geldiğinde sözleşmenin uyarlanması yahut mahkemelerce verilen kararın uygulanabilirliği sağlanabilir. Diğer bir yöntem olan *multisig* teknolojisinde ise sözleşme taraflarından ikisinin uyarlama konusunda anlaşamaması halinde anahtarı elinde bulunduran üçüncü kişi uyarlama talebini değerlendirerek bu konuda karar verebilir.

Çevrimiçi uyuşmazlık çözüm (ODR) yöntemlerinin akıllı sözleşmelere kodlanması sonucu, uyarlamaya ilişkin bir uyuşmazlık meydana geldiğinde akıllı sözleşmelerin kendi kendini yöneten doğasına uygun dağıtık hakem kurulu gibi yenilikçi çözümlerden faydalanılabilir. Taraflar, uyarlama taleplerinin ele alınması için akıllı sözleşmelerinde bir tahkim prosedürü öngörebilir. Bu tahkim prosedürü ile uyuşmazlığın çözümüne kadar akıllı sözleşmelerin askıya alınması ve nihayetinde tahkim tarafından verilecek olan kararın akıllı sözleşmeye otomatik olarak uygulanması sağlanabilir. ODR kullanımı ile karşı tarafın kimlik bilgisine ulaşılama ve yargı yetkisi gibi oluşacak sorunların da üstesinden gelinecektir.

**31.** Off-Chain akıllı sözleşmelerin tercih edilmesi halinde taraflar, kimliklerini bildikleri kişilere karşı uyarlama talebinde bulunabilir. Verilen kararın uygulanabilmesi için ise akıllı sözleşmeye en başından kodlamalar gerçekleştirilmelidir. On-Chain akıllı sözleşmelerde uyarlama talebinin sonuç doğurabilmesi adına, en başından uygulanacak *ex-ante* çözüm mekanizmalarının kodda tanımlanması gerekir. Hibrit sözleşmelerde ise, yükümlülüklerin bir kısmı ağ dışında değiştirilebilir olarak bırakılmakta, diğer kısmı ise değiştirilemez olarak sisteme eklenmektedir. Böylelikle sözleşmeye biraz esneklik kazandırılır.

32. Uyarlama ve sona erme için ayrıca yapay zekâdan, *self-destruct* fonksiyonu gibi Ethereum tarafından sağlanan teknik çözümlerden, güncellenebilir akıllı sözleşmelerden ve değişikliğe imkan veren on-chain yönetim mekanizmalarından faydalanılabilir. Aynı zamanda, bir devlet yetkilisi olacak *superuser*'a akıllı sözleşmeleri değiştirme ve sona erdirmeye imkanı tanınabilir.

33. Akıllı sözleşme yapılması için hukuk eğitiminin gerekli olmayacağı iddia edilse de tarafların haklarını korumak ve yükümlülüklerini belirlemek için kaleme alınan sözleşme maddelerinin tamamı kod ile temsil edilemediğinden, akıllı sözleşmelerin kod ve doğal dil arasında bir birlikteliği gerektireceği, böylelikle de avukatlara olan ihtiyacın devam edeceği ortadadır. Akıllı sözleşmeler, uyarlama koşullarını içerir bir şekilde avukatlar tarafından hazırlanabilir. Aynı şekilde, uygulamada en sık karşılaşılan durumlar dikkate alınarak, uyarlama koşullarını içerir akıllı sözleşme şablonları oluşturulabilir. Ayrıca, uygulama geliştikçe deneyimlerle beraber karşılaşılan sorunlara da çözümler bulunabilecektir.

34. Bu konuda diğer bir öneri, mahkemelerce verilen kararların ağda karşılık bulabilmesi için yasal bir düzenlemenin getirilmesidir. Değiştirilebilirlik kararlarının uygulanabilmesi adına akıllı sözleşmelere mahkemelerin müdahale edebileceği kodların koyulması zorunlu kılınabilir. Lakin, ülkelerce regülasyona karar verilmeden önce teknolojinin özü ve teknik özellikleri iyice anlaşılmalı, sonuçları hakkında dikkatli davranılarak, teknolojinin kullanımından vazgeçirecek bir hukuki rejimin meydana gelmesinden kaçınılmalıdır.

35. Son olarak belirtmek gerekir ki, akıllı sözleşmelerin benimsenebilmesi için daha çok araştırma, makale ve tez gerekmektedir. Fakat, bu teknoloji hayatımıza muazzam etkiler getireceğinden, bu çabaya değeceğini söylemek abartı olmayacaktır<sup>754</sup>.

---

<sup>754</sup> Gatteschi, Lamberti and Demartini (n 5) 58.

## KAYNAKÇA

Abdullah JA and Yiham G, ‘Making Smart Contracts a Reality: Confronting Definitions, Enforceability, and Regulation’ in Jason Grant Allen and Peter Hunn (eds), *Smart Legal Contracts: Computable Law in Theory and Practice* (Oxford University Press 2022).

Abdurrahman Açar, ‘Thodex Vurgununun Birinci Yılında Savcılıktan Emsal Teşkil Edebilecek Kripto Para Talebi’ (2022) <<https://tr.beincrypto.com/thodex-vurgununun-birinci-yilinda-savciliktan-emsal-teskil-edebilecek-kripto-para-talebi-2/>> erişim tarihi 15 Eylül 2022.

Acar F, ‘Sözleşmelerin Uyarlanması Öngörülemez Olgusu’ in Murat Topuz (ed), *Türk Parasını Koruma Hakkında 32 Sayılı Karar Çerçevesinde Döviz ile Sözleşme Yapma Yasağı ve Sözleşmelerin Uyarlanması* (Seçkin 2019)

Acar H, ‘Unidroit ve Avrupa Borçlar Hukuku Prensipleri Işığında Aşırı İfa Güçlüğü’ (2008) XII Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 111 vd.

Accenture, ‘Accenture’ (*accenture*) <<https://www.accenture.com/us-en/insight-editing-uneditable-blockchain>> erişim tarihi 12 Temmuz 2022.

Agnikhotram S and Kouroutakis A, ‘Doctrinal Challenges for the Legality of Smart Contracts: Lex Cryptographia or a New, Smart Way to Contract’ (2019) 19 Journal of High Technology Law 300 vd.

Akıncı Ş, *Borçlar Hukuku Bilgisi (Genel Hükümler)* (12. Bası, Sayram Yayınları 2021).

Akıntürk T and Ateş D, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler, Özel Borç İlişkileri* (29. Bası, Beta 2020).

Akmeşe N and Ekingen E, ‘Bir Kanun Boşluğu Örneği: TBK m. 138 ve Sözleşmenin Yeniden Müzakeresi’ in Başak Baysal (ed), *Sorumluluk Hukuku (Semineler)* (On İki Levha Yayıncılık 2016).

Akyol Ş, *Dürüstlük Kuralı ve Hakkın Kötüye Kullanılması Yasağı* (2. Baskı, Vedat Kitapçılık 2006).

Aleksandrina M, ‘Transformation of the Principles of International Private Law in the Digital Age’ (2021) 109 SHS Web of Conferences 1 vd.

Allen JG, ‘Wrapped and Stacked: “Smart Contracts” and the Interaction of Natural and Formal Language’ in Jason Grant Allen and Peter Hunn (eds), *Smart Legal Contracts: Computable Law in Theory and Practice* (Oxford University Press 2022).

Almasoud A, Eljazzar MM and Hussain F, 'Toward a Self-Learned Smart Contracts' [2018] 2018 IEEE 15th International Conference on e-Business Engineering 1 vd.

Altınok Ormancı P, 'İşlem Temelinin Çökmesi ve Temel Hatası Arasındaki İlişki', *Haluk Konuralp Anısına Armağan* (Yetkin 2009).

Altop A, 'Aşırı İfa Güçlüğü'nü Düzenleyen TBK M.138 Hükmü İle İlgili Bazı Tartışmalı Hususlara İlişkin Bir Değerlendirme', *Prof. Dr. Galip Sermet Akman'a Armağan* (Filiz Kitabevi 2020).

Anacur S, 'Sözleşmenin Değişen Şartlara Uyarlanması' (Marmara Üniversitesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi 2011).

Antalya OG, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler (Cilt: V/1, 3)* (2. Baskı, Seçkin 2019).

Araalan C, 'Akıllı Sözleşmeler' (2020) 15 Terazi Hukuk Dergisi 501 vd.

Arat A, *Sözleşmenin Değişen Şartlara Uyarlanması* (Seçkin 2006).

Ast F, 'Kleros: Frequently Asked Questions about Peer-to-Peer Justice' (2017) <<https://medium.com/kleros/kleros-frequently-asked-questions-about-peer-to-peer-justice-5a921cb76abe>> erişim tarihi 9 Eylül 2022.

Atamer YM, 'Revize Edilmiş Türk Borçlar Kanunu Tasarısı'na İlişkin Değerlendirme ve Teklifler' (2006) 6 HPD 8 vd.

Atamer YM, 'İfa Engelleri Hukukunu Yeniden Sistemize Etmeyi Düşünmek: Borca Aykırılık Türleri Yerine Yaptırımları Esas Alan Bir Sistematik', *Prof. Dr. Rona Serozan'a Armağan I* (On İki Levha Yayıncılık 2010).

Atamer YM, *Milletlerarası Satım Hukuku- Milletlerarası Mal Satımına İlişkin Sözleşmeler Hakkında Birleşmiş Milletler Antlaşması (CISG)* (2. Baskı, On İki Levha 2012).

Atamer YM, 'Ceza Koşulu – Götürü Tazminat – Sorumsuzluk Anlaşması: Hangisi? Karşılaştırmalı Hukuk Işığında Sözleşmelerin Yorumlanmasında Bazı Tutamak Noktaları' in E Geisinger, YM Atamer and EB Süzel (eds), *Uluslararası İnşaat Sözleşmelerinde Gecikme ve Temerrüt (İstanbul Uluslararası İnşaat Hukuku Konferansları-II)* (On İki Levha 2018).

Avalanche, 'Deploy a Smart Contract on Avalanche Using Remix and MetaMask' (Avalanche) <<https://docs.avax.network/build/tutorials/smart-contracts/deploy-a-smart-contract-on-avalanche-using-remix-and-metamask>> erişim tarihi 17 Aralık 2021.

Ayan M, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler* (12. Baskı, Adalet Yayınevi 2020).

Aybay A, *Borçlar Hukuku Dersleri* (15. Bası, Filiz Kitabevi 2020).

Aybay ME, 'Sözleşmenin Değişen Koşullara Göre Uyarlanması (Yargıtay Hukuk Genel Kurulu Karar İncelemesi)' (2016) 22 Marmara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Hukuk Araştırmaları Dergisi 323.

Aydemir E, *Türk Borçlar Yasasına Göre Kira Hukuku* (4. Bakı, Seçkin 2016).

Aydın GS, 'Arsa Sahibinin Arsa Payı Karşılığı İnşaat Sözleşmesinden Dönmesinin Yükleniciden Arsa Payı Satın Alan Üçüncü Kişilere Etkisi ve Bu Etkinin Yargı Kararları Çerçevesinde Değerlendirilmesi' (2019) 141 TBB Dergisi 417 vd.

Baslangicnoktasi.org, 'GDPR'ın Blok Zinciri Üzerinde Etkisi' ([baslangicnoktasi.org](https://baslangicnoktasi.org/gdprin-blok-zinciri-uzerinde-etkisi/), 2019) <<https://baslangicnoktasi.org/gdprin-blok-zinciri-uzerinde-etkisi/>> erişim tarihi 12 Temmuz 2022.

Bayón PS, 'Key Legal Issues Surrounding Smart Contract Applications' (2019) 9 KLRI Journal of Law and Legislation 63 vd.

Baysal B, 'Aşırı İfa Güçlüğü' in M Murat İnceoğlu (ed), *Türk Borçlar Kanunu Sempozyumu* (On İki Levha Yayıncılık 2012).

Baysal B, '6098 Sayılı Türk Borçlar Kanunu m. 138 Hükmü Uyarınca Gelir Paylaşımli İnşaat Sözleşmelerinin Uyarlanması' in Emrehan İnal (ed), *Gelir Paylaşımli İnşaat Sözleşmesi Çalıştayı* (On İki Levha Yayıncılık 2015).

Baysal B, *Sözleşmenin Uyarlanması* (4. Bası, On İki Levha Yayıncılık 2020).

Beck R and others, 'Opportunities and Risks of Blockchain Technologies' (2017) Dagstuhl R Dagstuhl Seminar 99 vd.

Berker A, 'Kripto Para Gerçeği ve Regülasyonu' (2021) <<https://www.bthaber.com/kripto-para-gercegi-ve-regulasyonu/>> accessed 11 Haziran 2023.

Bhagat R, 'UK High Court Recognizes NFTs as "Legal Property"' (2022) <<https://www.cryptotimes.io/uk-high-court-recognizes-nfts-as-legal-property/>> erişim tarihi 25 Eylül 2022.

Big Data Turkey, 'Big Data (Büyük Veri) Nedir?' (2019) <<https://medium.com/dusunenbeyinler/big-data-buyuk-veri-analizi-d53d8f8ab52b>> erişim tarihi 25 Temmuz 2022.

Bilgili F and Cengil MF, *Blockchain ve Kripto Para Hukuku* (2. Baskı, Dora 2022).

Bitci, 'Ethereum Merge Nedir?' (2022) <<https://bitci.com/akademi/ethereum-merge-nedir>> erişim tarihi 15 Eylül 2022.

Bitlo, 'Tezos (XTZ) Nedir?' <<https://www.bitlo.com/rehber/tezos-nedir>> erişim tarihi 23 Ağustos 2022.

Bitlo, 'Ağ Tıkanıklığı Nedir? Blok Zincir Ağ Tıkanıklığı Neden Yaşanır?' (2022) <<https://akademi.bitlo.com/makale/ag-tikanikligi-nedir-blok-zincir-ag-tikanikligi-neden-yasanir>> erişim tarihi 26 Mart 2023.

Blemus S, 'Law and Blockchain: A Legal Perspective on Current Regulatory Trends Worldwide' [2018] *Revue Trimestrielle de Droit Financier* 1 vd.

Blockchain Türkiye, 'Blokzinciri Teknolojisi Terminoloji Çalışması' (2019) 1 <[https://bctr.org/dokumanlar/Blokzinciri\\_Teknoloji\\_Terminoloji.pdf](https://bctr.org/dokumanlar/Blokzinciri_Teknoloji_Terminoloji.pdf)> erişim tarihi 7 Aralık 2021

Blockchain Türkiye, 'Abu Dhabi Tapu Kaydını Blokzincirine Taşıyor' (2019) <<https://bctr.org/abu-dhabi-tapu-kaydini-blokzincirine-tasiyor-11023/>> erişim tarihi 27 Aralık 2021.

Blockchain Türkiye, 'Çin'de Blockchain: Büyük Duvarın Ardında Büyüyen Tohum' (2019) <<https://bctr.org/cinde-blockchain-buyuk-duvarin-ardinda-buyuyen-tohum-9236/>> erişim tarihi 15 Eylül 2022.

Blockchain Türkiye, 'ABD Emlakçılar Birliği Blockchain Girişimine Yatırım Yaptı' (2019) <<https://bctr.org/abd-emlakcilar-birligi-blockchain-girisimine-yatirim-yapti-9375/>> erişim tarihi 11 Kasım 2022.

Blockchain Türkiye, 'Çin Mahkemelerinde Blokzinciri Kullanımı Artıyor' (2019) <<https://bctr.org/cin-mahkemelerinde-blokzinciri-kullanimi-artiyor-12921/>> erişim tarihi 15 Eylül 2022.

Blockchain Türkiye, 'Dünyada Blokzinciri Regülasyonları Ve Uygulama Örnekleri' (2019) 1 <[https://bctr.org/dokumanlar/Dunyada\\_Blokzinciri\\_Regulasyonlari.pdf](https://bctr.org/dokumanlar/Dunyada_Blokzinciri_Regulasyonlari.pdf)> erişim tarihi 15 Eylül 2021.

Blockchain Türkiye, 'Akıllı Sözleşme Raporu' (*Blockchain Türkiye*, 2021) <[https://bctr.org/dokumanlar/Akilli\\_Sozlesme\\_Raporu.pdf](https://bctr.org/dokumanlar/Akilli_Sozlesme_Raporu.pdf)> erişim tarihi 17 Aralık 2021.

Blockchain Türkiye, 'Tayland Mahkemeleri de Blokzinciri Teknolojisinden Yararlanacak' (2020) <<https://bctr.org/tayland-mahkemeleri-de-blokzinciri>>

teknolojisinden-yararlanacak-18005/> erişim tarihi 15 Eylül 2022.

Borgogno O, 'Smart Contracts as the (New) Power of the Powerless? The Stakes for Consumers' (2018) 26 *European Review of Private Law* 885 vd.

Borgogno O, 'Usefulness and Dangers of Smart Contracts in Consumer Transactions' in Larry A Dimatteo, Michel Cannarsa and Cristina Poncibo (eds), *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms* (Cambridge 2020)

Borselli A, 'Smart Contracts in Insurance. A Law and Futurology Perspective' in P Marano and K Noussia (eds), *InsurTech: A Legal and Regulatory View* (Springer 2020)

Brownsword R, 'Smart Contracts: Coding the Transaction, Decoding the Legal Debates' in Philipp Hacker and others (eds), *Regulating Blockchain: Techno-Social and Legal Challenges* (Oxford University Press 2019)

Brownsword R, 'Smart Transactional Technologies, Legal Disruption, and the Case of Network Contracts' in Larry A Dimatteo, Michel Cannarsa and Cristina Poncibo (eds), *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms* (Cambridge 2020)

BTC Türk, 'Https://Www.Btcturk.Com/Bilgi-Platformu/Proof-of-Stake-Hisse-Kaniti-Nedir-Nasil-Calisir/' 2020 <<https://www.btcturk.com/bilgi-platformu/proof-of-stake-hisse-kaniti-nedir-nasil-calisir/>> erişim tarihi 1 Ekim 2022.

BTC Türk, 'İtibari Para Nedir?' <<https://www.btcturk.com/bilgi-platformu/itibari-para-nedir/>> erişim tarihi 4 Ekim 2022.,

BTC Türk, 'Tezos (XTZ) Nedir?' <<https://www.btcturk.com/bilgi-platformu/tezos-xtz-nedir/>> erişim tarihi 23 Ağustos 2022.

Buchwald M, 'Smart Contract Dispute Resolution: The Inescapable Flaws of Blockchain Based Arbitration' (2020) 168 *University of Pennsylvania Law Review* 1369 vd.

Bukiel P, 'NFT-Related Disputes: How Do You Resolve Them?' (2022) <<https://www.schoenherr.eu/content/nft-related-disputes-how-do-you-resolve-them/>> erişim tarihi 29 Ekim 2022.

Burcuoğlu H, *Hukukta Beklenmeyen Hal ve Uyarlama* (Filiz Kitabevi 1995).

Buterin V, 'Vitalik Buretin' (2022) <<https://twitter.com/VitalikButerin/>> erişim tarihi 15 Eylül 2022.

Büyüközkan Feyzioğlu G, 'Teknolojide Yeni Çağın Başlangıcı: Blokzincir' in Eylem Aksoy Retornaz and Osman Gazi Güçlütürk (eds), *Gelişen Teknolojiler ve Hukuk I: Blokzincir* (2020).

Canbolat F, *Sözleşmelerde Amacın Gerçekleşmesi Çökmesi ve Boşa Çıkması* (Yetkin 2012)

Cannarsa M, 'Interpretation of Contracts and Smart Contracts: Smart Interpretation or Interpretation of Smart Contracts?' (2019) 26 *European Review of Private Law* 773 vd.

Cannarsa M, 'Contract Interpretation' in Larry A Dimatteo, Michel Cannarsa and Cristina Poncibo (eds), *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms* (Cambridge 2020)

Cant J, 'Çin Mahkemeleri Dava Sürecinde Blockchain Teknolojisini Kullanıyor' (2019) <<https://tr.cointelegraph.com/news/chinese-courts-increasingly-use-blockchain-technology-to-settle-cases>> erişim tarihi 15 Eylül 2022.

Carron B and Botteron V, 'How Smart Can a Contract Be?' in Daniel Kraus, Thierry Obrist and Olivier Hari (eds), *Blockchains, Smart Contracts, Decentralised Autonomous Organisations and the Law* (2019) 101 vd.

Carvalho R, 'Blockchain and Public Procurement' (2019) 6 *European Journal of Comparative Law and Governance* 187 vd.

Cashin-Ritane E and Baysal ÇB, 'Emprevizyon, Hardship Ve İşlem Temelinin Çökmesi: Pacta Sunt Servanda Ve Alman-Fransız Hukuki İlişkilerinde Sözleşmelerin Uyarlanmasına Giden Yollar' (2005) 63 *İstanbul Üniversitesi Hukuk Fakültesi Mecmuası* 321 vd.

Catchlove P, 'Smart Contracts: A New Era Of Contract Use' (*Ssrn*, 2017) 1 vd.

Chauhan M, 'Smart Contracts and Smart Dispute Resolution' (2020) 7 *International Journal of Online Dispute Resolution* 149 vd.

Chen S, 'China's Court AI Reaches Every Corner of Justice System, Advising Judges and Streamlining Punishment' (2022) <<https://amp-scmp-com.cdn.ampproject.org/c/s/amp.scmp.com/news/china/science/article/3185140/chinas-court-ai-reaches-every-corner-justice-system-advising>> erişim tarihi 10 Eylül 2022.

Chen J and others, 'Defining Smart Contract Defects on Ethereum' (2020) 48 *IEEE Transactions on Software Engineering* 1 vd.

Chen J and others 'Why Do Smart Contracts Self-Destruct? Investigating the Selfdestruct Function on Ethereum' (2021) <<https://dl.acm.org/doi/10.1145/3488245>> erişim tarihi 1

Ağustos 2022.

Chow AR, 'Ethereum's Merge Has Finally Been Completed' (2022) <<https://time.com/6213329/ethereum-merge-done/>> erişim tarihi 15 Eylül 2022.

Christopher CM, 'Error Correction Mechanisms for Transactional Script Smart Contracts' (2021) 3 Kansas Law Review 493 vd.

Cieplak J and Leefatt S, 'Smart Contracts: A Smart Way To Automate Performance' (2017) 417 Georgetown Law Review 417 vd.

Clement M, 'Smart Contracts and the Courts' in Larry A Dimatteo, Michel Cannarsa and Cristina Poncibo (eds), *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms* (Cambridge 2020).

Clifford Chance, 'Smart Contracts: Legal Framework and Proposed Guidelines for Lawmakers' (*European Bank for Reconstruction and Development*, 2018) 1 vd.

Clifford Chance, 'Non-Fungible Tokens : The Global Legal Impact' (*Clifford Chance*, 2021) 1 vd.

Cloudflare Docs, 'Kill Switches' <<https://developers.cloudflare.com/web3/ethereum-gateway/reference/kill-switches/>> erişim tarihi 24 Temmuz 2022.

Coinmarketcap, 'On-Chain Governance' <<https://coinmarketcap.com/alexandria/glossary/on-chain-governance>> erişim tarihi 23 Ağustos 2022.

Collins P, 'Not All Smart Contracts Are Immutable — Create Upgradable Smart Contracts' (2021) <<https://betterprogramming.pub/not-all-smart-contracts-are-immutable-create-upgradable-smart-contracts-e4e933b7b8a9>> erişim tarihi 8 Eylül 2022.

Cong LW and He Z, 'Blockchain Disruption and Smart Contracts' (2019) 32 Review of Financial Studies 1754 vd.

Corporatefinanceinstitute, 'Disruptive Technology' <<https://corporatefinanceinstitute.com/resources/>> erişim tarihi 2 Ağustos 2022.

CosmWasm, 'Cosmwasm' <<https://docs.cosmwasm.com/docs/1.0/>, > erişim tarihi 17 Aralık 2021.

Council of the European Union, 'Proposal for a Regulation Of The European Parliament And Of The Council on Markets in Crypto-Assets, and Amending Directive (EU)

2019/1937’ (2022) <<https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-13198-2022-INIT/en/pdf>> erişim tarihi 23 Ekim 2022.

Costantini F, Ferencz B and Nagypál S, ““Code Is Law” and Smart Contracts. Embedding Ethics in Decentralized Ledger Systems’ [2021] Jusletter IT 85 vd.

Crawley J, ‘NFTs Can Be Considered Property, According to Singapore High Court Ruling’ (2022) <[https://www.coindesk.com/policy/2022/10/24/nfts-can-be-considered-property-according-to-singapore-high-court-ruling/?utm\\_source=substack&utm\\_medium=email](https://www.coindesk.com/policy/2022/10/24/nfts-can-be-considered-property-according-to-singapore-high-court-ruling/?utm_source=substack&utm_medium=email)> erişim tarihi 7 Kasım 2022.

Cryptoassets.law, ‘English Court Confirms Legal Remedies Available in NFT Crypto Fraud Cases’ (2022) <<https://www.cryptoassets.law/posts/english-court-confirms-legal-remedies-available-in-nft-crypto-fraud-cases>> erişim tarihi 10 Eylül 2022.

Cuccuru P, ‘Beyond Bitcoin: An Early Overview on Smart Contracts’ (2017) 25 International Journal of Law and Information Technology 179 vd.

Cutts T, ‘Smart Contracts and Consumers’ (2019) 122 West Virginia Law Review 389 vd.

Cvetković P, ‘Liability in the Context of Blockchain-Smart Contract Nexus: Introductory Considerations’ (2020) 59 Collection Papers 83 vd.

Çağlayan Aksoy P, *Akıllı Sözleşmelerin Kuruluşu ve Geçerlilik Şartları* (2. Baskı, On İki Levha Yayıncılık 2021).

Çağlayan Aksoy P, ‘Akıllı Sözleşmelerin Dünü , Bugünü ve Yarını: Karşılaştırmalı Bir Değerlendirme’ (2022) 494 Vergi Dünyası 17 VD.

Çağlayan Aksoy P and Özkan Üner Z, ‘NFTs and Copyright: Challenges and Opportunities’ (2021) 16 Journal of Intellectual Property Law & Practice 1115 vd.

Çekin MS, ‘Borçlar Hukuku ile Veri Koruma Hukuku Açısından Blockchain Teknolojisi ve Akıllı Sözleşmeler: Hukuk Düzenimizde Bir Paradigma Değişimine Gerek Var Mı?’ (2019) 77 İstanbul Hukuk Mecmuası 315 vd.

Çelebi A, ‘Accenture’den Blok Zincirine Tartışmalı “Değişiklik” (Digital Report, 2016) <<https://digitalreport.com.tr/accenturedan-blok-zincirine-tartismali-degisiklik-6020/>> erişim tarihi 12 Temmuz 2022.

Çubukçu DB, *Teknik ve Hukuki Yönleriyle Akıllı Sözleşmeler* (Yetkin 2021).

Dağdelen NY, ‘Elektronik Tüketici Uyuşmazlıklarının Çözümünde Alternatif Yollar: Çevrimiçi Uyuşmazlık Çözüm Yöntemleri’ (Koç Üniversitesi, Yayımlanmamış Yüksek

Lisans Tezi 2019).

Dağlı MK, 'Akıllı Sözleşmeler ve Sermaye Piyasalarına Etkisi' in Serhat Eskiörük and Ömer Tuğsal Doruk (eds), *Blokszinciri, Kripto Paralar ve Akıllı Sözleşmelerde Güncel Gelişmeler* (Gazi Kitabevi 2021).

Dangi S, 'Are Smart Contracts the Future of Contracts?' (2019) 8 PM World Journal 1 vd.

De Caria R, 'Definitons of Smart Contracts: Between Law and Code' in Larry A Dimatteo, Michel Cannarsa and Cristina Poncibo (eds), *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms* (Cambridge 2020).

De En Goh GR, 'Smart Contract Disputes and Public Policy in the ASEAN+6 Region' (2022) 3 Digital Law Journal 32 vd.

De Filippi P, Wray C and Sileno G, 'Smart Contracts' (2021) 10 Internet Policy Review 2 vd.

De Filippi P and Wright A, *Blockchain and The Law: The Rule of Code* (Harvard University Press 2018)

Dell' Erba M, 'Demystifying Technology: Do Smart Contracts Require A New Legal Framework? Regulatory Fragmentation, Self-Regulation, Public Regulation' (2018) 1 vd.

Demeyer M, 'Blockchain Technology and Smart Contracts From a Financial Law Perspective Blockchain' (2018) 1 vd.

Demirdöğen S, *Endüstri 4.0 ve Dijital Tedarik Zinciri* (Gazi Kitabevi 2021)

Dhamor P, 'Smart Contracts in Leasing: Is India Ready?' (2019) 9 NLIU Law Review 40 vd.

Dimatteo LA, Cannarsa M and Poncibo C, 'Smart Contracts and Contract Law' in Larry A Dimatteo, Michel Cannarsa and Cristina Poncibo (eds), *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms* (Cambridge 2020)

docs.soliditylang.org, 'Introduction to Smart Contracts' <<https://docs.soliditylang.org/en/latest/introduction-to-smart-contracts.html#self-destruct>> erişim tarihi 1 Ağustos 2022.

Doğan M, Şahan G and Atamulu İ, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler* (2. Baskı, Seçkin 2021).

Doğancı DE, *Blokszincirine Dayalı Akıllı Sözleşmelerin Hukuki Nitelikleri, Kuruluşu, Yorumu, İfası ve Bazı Örnek Hukuki Uygulamalar* (On İki Levha 2021).

Dönmez C, ‘CISG Uyarınca Alıcı ve Satıcının Sorumluluktan Kurtulması ve Türk Borçlar Hukuku İle Karşılaştırılması’ (2019) 39 Public and Private International Law Bulletin 111 vd.

Duan H and others, ‘Metaverse for Social Good : A University Campus Prototype’ [2021] Proceedings of the 29th ACM International Conference on Multimedia 1 vd.

Duke A, ‘What Does the CISG Have to Say About Smart Contracts? A Legal Analysis’ (2019) 20 Chicago Journal of International Law 141 vd.

Dural M, *Borçlunun Sorumlu Olmadığı Sonraki İmkansızlık (BK 117)* (Fakülteler Matbaası 1976).

Durovic M and Janssen A, ‘Formation of Smart Contracts under Contract Law’ in Larry A Dimatteo, Michel Cannarsa and Cristina Poncibo (eds), *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms* (Cambridge 2020).

Efimova L, Sizemova O and Chirkov A, ‘Smart Contracts: Between Freedom and Strict Legal Regulation’ (2021) 30 Information and Communications Technology Law 333 vd.

EIP-2535: Diamonds, ‘EIP-2535: Diamonds’ <<https://github.com/ethereum/EIPs/issues/2535>> erişim tarihi 8 Eylül 2022.

Emeç B, ‘Son Dönemlerde Sıkça Konuşulan Metaverse, Web 3.0, Web 4.0, DAO, VR, AR, XR, MR Gibi Yenilikçi Teknolojiler Ne Anlama Geliyor?’ (*Medium*, 2021) <<https://medium.com/@bnyamineme/son-dönemlerde-sıkça-konuşulan-metaverse-web-3-0-7ea8a8099a78>> erişim tarihi 1 Ocak 2022.

Ercoskun Şenol K, ‘Sözleşmenin İçeriğini Belirleme Özgürlüğü Ve Bunun Genel Sınırı: TBK m. 27’ (2016) 74 İstanbul Hukuk Mecmuası 709 vd.

Eren F, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler* (26. Baskı, Yetkin 2021).

Erman H, ‘Borçlar Hukukunda Akit Serbestisi ve Genel Olarak Sınırlamaları’ (1973) 38 İstanbul Üniversitesi Hukuk Fakültesi Mecmuası 601 vd.

Erman H, *İstisna Sözleşmesinde Beklenilmeyen Haller* (Fakülteler Matbaası 1979).

Erzurumluoğlu E, *Türk-İsviçre Borçlar Hukuku Sistemine Göre Borçluya Yüklenemeyen Nedenlerden Dolayı Edimin Yerine Getirilememesi* (Ankara İktisadi ve Ticari İlimler Akademisi Yayınları No38 1970).

Estcourt JS, ‘Smart Contracts and Dispute Resolution: Faster Horses or a New Car?’ in Jason Grant Allen and Peter Hunn (eds), *Smart Legal Contracts: Computable Law in Theory and Practice* (Oxford University Press 2022).

Ethereum, ‘Ethereum’ <<https://ethereum.org/tr>; > erişim tarihi 30 Eylül 2022.

Ethereum Improvement Proposals, ‘ERC-2535: Diamonds, Multi-Facet Proxy’ <<https://eips.ethereum.org/EIPS/eip-2535>> erişim tarihi 8 Eylül 2022.

EU Blockchain Observatory and Forum, ‘Smart Contracts’ (2022).

European Commission, ‘Communication From The Commission To The European Parliament, The European Council, The Council, The European Economic And Social Committee And The Committee Of The Regions’ (2018) <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0237&from=EN>> erişim tarihi 14 Eylül 2022.

European Commission, ‘Proposal for a Regulation Of The European Parliament And Of The Council on Harmonised Rules on Fair Access to and Use of Data (Data Act)’ (2022) <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022PC0068&from=ES>> erişim tarihi 22 Eylül 2022.

European Law Institute, ‘ELI Principles on Blockchain Technology, Smart Contracts and Consumer Protection-Council Draft’ (2022).

Everts M and Muller F, ‘Will That Smart Contract Really Do What You Expect It To Do?’ (*nn8.nl*, 2018) 1 vd.

Fairfield J and Selvadurai N, ‘Governing the Interface between Natural and Formal Language in Smart Contracts’ (2022) 27 *UCLA Journal of Law and Technology* 79 vd.

Ferah MS, ‘Avalanche Ağında Smart Contract Yayınlama Rehberi’ (*Medium*, 2020) <<https://avax.medium.com/avalanche-ağında-smart-contract-yayınlama-rehberi-bf914c2a5f5>> erişim tarihi 17 Aralık 2021.

Feyzioğlu T, *İdare Hukukunda Emprevizyon Nazariyesi* (Milli Eğitim Basımevi 1947).

Filatova N, ‘Smart Contracts from the Contract Law Perspective: Outlining New Regulative Strategies’ (2020) 28 *International Journal of Law and Information Technology* 217 vd.

Frankenfield J, ‘On-Chain Governance: Definition, Types, Vs. Off-Chain’ (2021) <<https://www.investopedia.com/terms/o/onchain-governance.asp#:~:text=On-chain governance is a,or reject the proposed change>> erişim tarihi 23 Ağustos 2022;

Fries M, 'Private Law Compliance Through Smart Contracts?' (2018) 4 Compliance Elliance Journal 11 vd.

Fulmer N, 'Exploring the Legal Issues of Blockchain Applications' (2019) 52 Akron Law Review 161 vd.

Gatteschi V, Lamberti F and Demartini C, 'Technology of Smart Contracts' in Larry A Dimatteo, Michel Cannarsa and Cristina Poncibo (eds), *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms* (Cambridge 2020)

Geiregat S, 'Cryptocurrencies Are (Smart) Contracts' (2018) 34 Computer Law and Security Review 1144 vd.

Giancaspro M, 'Is a "Smart Contract" Really a Smart Idea? Insights from a Legal Perspective' (2017) 33 Computer Law & Security Review 825 vd.

Gideon Greenspan, 'The Blockchain Immutability Myth' (*MultiChain*, 2017) <<https://www.multichain.com/blog/2017/05/blockchain-immutability-myth/>> erişim tarihi 11 Temmuz 2022.

Gilcrest J and Carvalho A, 'Smart Contracts: Legal Considerations' [2018] 2018 IEEE International Conference on Big Data (Big Data) 3277 vd.

Goodman L, 'Tezos — a Self-Amending Crypto-Ledger White Paper' (2014) <<https://tezos.com/whitepaper.pdf>> erişim tarihi 23 Ağustos 2022.

Görmez M, *Konut ve Çatılı İşyeri Kira Sözleşmelerinde Kira Bedelinin Belirlenmesi ve Uyarlanması* (On İki Levha 2019)

Governatori G and others, 'On Legal Contracts, Imperative and Declarative Smart Contracts, and Blockchain Systems' (2018) 26 Artificial Intelligence and Law 377 vd.

Green S, 'Smart Contracts: Interpretation and Rectification' (2018) 234 Lloyd's Maritime and Commercial Law Quarterly 234 vd.

Green S and Sanitt A, 'Smart Contracts' in Paul S Davies and Magda Raczynska (eds), *The Contents of Commercial Contracts: Terms Affecting Freedoms* (Oxford: Hart Publishing 2020).

Grider D, 'The Metaverse' (*Grayscale*, 2021) 1 vd.

Grimmelmann J, 'All Smart Contracts Are Ambiguous' (2019) 2 Pennsylvania Journal of Law and Innovation 1 vd.

Guadamuz A, ‘All Watched over by Machines of Loving Grace: A Critical Look at Smart Contracts’ (2019) 35 Computer Law and Security Review 1 vd.

Güçlütürk OG, ‘Blokzincir Üzerinde Depolanan Verilerin Kişisel Veri Niteliği ve Silinemezlik, Yok Edilemezlik Sorunu’ (2019) 1 Kişisel Verileri Koruma Dergisi 30 vd.

Güçlütürk OG, ‘Blokzincir ve Regüle Edilebilirlik’ in E Eylem Aksoy Retornaz and Osman Gazi Güçlütürk (eds), *Gelişen Teknolojiler ve Hukuk I: Blokzincir* (On İki Levha Yayıncılık 2020)

Güçlütürk OG, ‘Anonim Şirket Yönetiminde Yapay Zekânın Kullanılması ve Sorumluluğa Etkisi’ in Havva Karagöz, F Beri Özcanlı and Seda Palanduz (eds), *Tüzel Kişilik Penceresinden Anonim Ortaklık Sempozyumu* (On İki Levha Yayıncılık 2021)

Güleklî Y, ‘Aşırı İfa Güçlüğü ve Alacaklının Tasavvurunun Boşa Çıkması Halinde İşlem Temelinin Çökmesi Öğretisi’ (1990) 18 İstanbul Üniversitesi Mukayeseli Hukuk Araştırmaları Dergisi 43 vd.

Gülerci AF and Kılınç A, *6098 Sayılı Yeni TBK ile Karşılaştırmalı Borçlar Hukuku Genel Hükümler* (Yetkin 2011).

Gümüş MA, *Teorisiyle ve Yargıtay Uygulamasıyla Sözleşmenin Uyarlanması (TBK m.138)* (Yetkin 2022).

Gümüşsoy Karakurt G, *Eser Sözleşmesinde Yüklenicinin Borca Aykırılığının Önceden Belli Olması* (On İki Levha 2017).

Gün U, *Blockchain (Blokzinciri) Teknolojisinin Bankacılık Ve Finans Hukuku Çerçevesinde Değerlendirilmesi* (On İki Levha Yayıncılık 2021).

Günay Cİ, *Türk Borçlar Kanunu Şerhi* (2. Baskı, Yetkin 2015).

Güngör F, ‘Türk Hukukunda Kredi Sözleşmelerinin Uyarlanması’ (Gazi Üniversitesi, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi 2006).

Gürbüz M, ‘Sözleşmenin Değişen Koşullara Uyarlanması’ (Anadolu Üniversitesi, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi 2003).

Gürcan B, *Blockchain Teknolojisi- Merkeziyetsiz Bir Dünya Yolunda Dünyü, Bugünü ve Yarını* (Seçkin 2022).

Gürkaynak G and others, ‘Intellectual Property Law and Practice in the Blockchain Realm’ (2018) 34 Computer Law and Security Review 847 vd.

Gürsoy KT, *Hususî Hukukda Clausula Rebus Sic Stantibus (Emprevizyon Nazariyesi)* (Güney Matbaacılık ve Gazetecilik 1950).

Hardhat, 'Hardhat' <<https://hardhat.org/>> erişim tarihi 30 Eylül 2022.

Hasting R, 'Smart Contracts : Implications on Liability and Competence' (2020) 28 University of Miami Business Law Review 358 vd.

Hatemi and Gökyayla, *Borçlar Hukuku Genel Bölüm* (5. Bası, Filiz Kitabevi 2021).

Hong Kong Monetary Authority, 'Whitepaper 2.0 on Distributed Ledger Technology' (2017).

Histed CC and others, 'The Coming Blockchain Revolution in Consumption of Digital Art and Music: The Thinking Lawyer's Guide to Non-Fungible Tokens (NFTS)' (*The National Law Review*, 2021) <<https://www.natlawreview.com/article/coming-blockchain-revolution-consumption-digital-art-and-music-thinking-lawyer-s>> erişim tarihi 14 Ocak 2022.

Hoyland J, 'Cloudflare's Ethereum Gateway' (2019) <<https://blog.cloudflare.com/cloudflare-ethereum-gateway/>> erişim tarihi 24 Temmuz 2022.

Ibtcrea.org, 'Ibtcrea.Org' <<https://www.ibtcrea.org/>> erişim tarihi 3 Kasım 2022.

Idelberger F, *Connected Contracts Reloaded – Smart Contracts as Contractual Networks* (2018).

IOTA, 'An Introduction to IOTA Smart Contracts' (2020) <<https://blog.iota.org/an-introduction-to-iota-smart-contracts-16ea6f247936/>> erişim tarihi 4 Ağustos 2022.

Irwin K, 'See You in Court, Anon: UK Judge Allows Lawsuits via NFT Airdrop' (2022) <<https://decrypt.co/105146/uk-court-lawsuits-nft-airdrop-anon>> erişim tarihi 10 Eylül 2022.

Işıқтаç Y, *Hukukun Kaynağı Olarak Sözleşme* (2.Tıpkı, Filiz Kitabevi 2014).

İmamoğlu DA, *Kripto Para Birimleri ve Türk Hukukunda Düzenlenmesi* (3. Bası, Seçkin 2022).

İnal E, *Sonuca Katılmalı Sözleşme Kavramı ve Gelir Paylaşımli İnşaat Sözleşmesi* (On İki Levha Yayıncılık 2011).

İnce N, 'Yeniden Müzakere Etme Borcu Mu Kulfeti Mi?' (2017) 33 Banka ve Ticaret

Hukuku Dergisi 179 vd.

İnceoğlu MM, *Kira Hukuku (2 Cilt)* (On İki Levha Yayıncılık 2014).

İş Bankası, 'Doğal Dil İşleme(Natural Language Processing) Nedir?' (2022).

Jaccard GOB, 'Smart Contracts and the Role of Law' (*Jusletter IT*, 2017) 1 vd.

Jerry I-H Hsiao, "'Smart" Contract on the Blockchain-Paradigm Shift for Contract Law?' (2017) 14 US-China Law Review 685 vd.

Jiménez-Gómez BS, 'Risks of Blockchain For Data Protection: A European Approach' (2020) 36 Santa Clara High Technology Law Journal 281 vd.

Kaczorowska B, 'Juridical Status of So-Called Smart Contracts against the Background of the Polish Legal Framework' (2019) 13 Masaryk University Journal of Law and Technology 189 vd.

Kalantarova R, 'The Ongoing Speculation About Smart Contracts: Smart Enough To Replace Third Party Arbitrators, or Is "Smart" Just a Misnomer?' (2020) 21 Cardozo Journal of Conflict Resolution 551 vd.

Kapancı KB, 'Özel Hukuk Penceresinden Blokzincir: "Sanal Para" Değerleri ve "Akıllı Sözleşmeler" Üzerine Değerlendirmeler' in E Eyle Aksoy Retornaz and Osman Gazi Güçlütürk (eds), *Gelişen Teknolojiler ve Hukuk I: Blokzincir* (On İki Levha Yayıncılık 2020).

Kaplan İ, *Hakimin Sözleşmeye Müdahalesi* (3. Bası, Yetkin 2013).

Kara D and Develioğlu HM, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler İle İlgili İsviçre Federal Mahkemesi Kararlarından Örnekler* (On İki Levha Yayıncılık 2020).

Karakaya A, 'Blok Zincir Teknolojisi Hakkında Genel Bilgiler ve Çeşitli Uygulama Alanları' in Serhat Eskiyyörük and Ömer Tuğsal Doruk (eds), *Blokzinciri, Kripto Paralar ve Akıllı Sözleşmelerde Güncel Gelişmeler* (Gazi Kitabevi 2021).

Kasatkina M, 'Dispute Resolution Mechanism for Smart Contracts' (2022) 16 Masaryk University Journal of Law and Technology 143 vd.

Kaulartz M and Kreis F, 'Smart Contracts and Dispute Resolution A Chance to Raise Efficiency?' (2019) 37 ASA Bulletin 336 vd.

Kaulartz M and Schmid A, 'Legal Advice in the Metaverse' (*cms-lawnow*, 2022) <<https://www.cms-lawnow.com/ealerts/2022/01/legal-advice-in-the->

metaverse?sc\_lang=de> erişim tarihi 31 Ocak 2022.

Kaya Ü, ‘Sözleşmenin Uyarlanmasında Sonradan Değişen Şartlar Ve Öngörülemezlik İlkesi’ (2016) 22 Marmara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Hukuk Araştırmaları Dergisi 1569 vd.

Kel HA, ‘Milletlerarası Ticarete Akıllı Sözleşmelerin Uygulanabilirliği’ (2020) 19 Maltepe Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 653 vd.

Kessler S, ‘The Ethereum Merge Is Done, Opening a New Era for the Second-Biggest Blockchain’ (2022) <<https://www.coindesk.com/tech/2022/09/15/the-ethereum-merge-is-done-did-it-work/>> erişim tarihi 15 Eylül 2022.

Ketizmen M, ‘Dijital Lira’nın Hukuki Durumu’ (2023) <<https://akillisozlesmeler.bilkent.edu.tr/2023/03/dijital-liranin-hukuki-durumu/>> erişim tarihi 26 Mart 2023.

Kianieff M, ‘Blockchain Technology and the Law: Opportunities and Risks’ [2019] Blockchain Technology and the Law: Opportunities and Risks 1 vd.

Kılıçoğlu AM, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler* (25. Bası, Turhan Kitabevi 2021)

Kınacı M, ‘Blockchain Teknolojisi ve Akıllı Sözleşmelerin Yaygınlaşmasının Önündeki Engeller’ (Bahçeşehir Üniversitesi Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi 2019).

Kıran S, ‘Kambiyo Senetlerinde Bedelin Kripto Para Olarak Belirlenmesi’ (2021) 20 Galatasaray Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 2029 vd.

Kırca Ç, ‘Arsa Payı Karşılığı İnşaat Sözleşmelerinde Sözleşmeden Dönmenin Üçüncü Kişilere Etkisi’, *Ticaret Hukuku ve Yargıtay Kararları Sempozyumu* (Bankacılık Enstitüsü 2007)

Kırış N, ‘Lex Crypto 2022/10’ (2022) <<https://avba.substack.com/p/lex-crypto-202210>> erişim tarihi 10 Eylül 2022.

Kırış N, ‘Lex Crypto 2022/12’ (2022) <<https://avba.substack.com/p/lex-crypto-202212>> erişim tarihi 10 Eylül 2022.

Kocayusufpaşaoğlu N, ‘İşlem Temelinin Çökmüş Sayılabilmesi İçin Sosyal Felaket Olarak Nitelenebilecek Olağanüstü Bir Olayın Gerçekleşmesi Şart mıdır?’ in Rona Serozan, İlhan Ulusan and Nami Barlas (eds), *Prof. Dr. M. Kemal Oğuzman’ın Anısına Armağan* (Beta 2000).

Kolber AJ, ‘Not-So-Smart Blockchain Contracts and Artificial Responsibility’ (2018) 21

Stanford Technology Law Review 198 vd.

Kriptoda, 'Multisig' <<https://kriptoda.com/?s=multisig>> erişim tarihi 4 Mayıs 2022.

Küçük Y, 'Mevduat Ürünleri ve Tüketici Kredileri Açısından Akıllı Sözleşmeler' in Serhat Eskiyyörük and Ömer Tuğsal Doruk (eds), *Blokzinciri, Kripto Paralar ve Akıllı Sözleşmelerde Güncel Gelişmeler* (Gazi Kitabevi 2021).

Kun E, 'Is Insisting on Specific Performance under Smart Contracts Desirable? Inflexibilities of Smart Contracts and Potential Solutions' (2021) 1 Bilişim Hukuku Dergisi 139 vd.

Kuş O, 'Metaverse: "Dijital Büyük Patlamada" Fırsatlar ve Endişelere Yönelik Algılar' (2021) 8 Intermedia International e-Journal 245 vd.

JAMS, 'JAMS Smart Contract Clause and Rules (DRAFT)' <<https://www.jamsadr.com/rules-smart-contracts>> erişim tarihi 22 Eylül 2022.

Latham and Watkins, *The Book Of Jargon Blockchain, Crypto & Web3* (2. Bası, Latham & Watkins 2022).

Lauslahti K, Mattila J and Seppälä T, 'Smart Contracts – How Will Blockchain Technology Affect Contractual Practices?', vol 68 (2017).

Law Commission, 'Smart Contracts Call for Evidence' (2020).

Law Commission, 'Smart Legal Contracts: Advice to Government' (2021).

Law Commission, 'Digital Assets: Consultation Paper' (2022).

Legislature.vermont.gov, 'Legislature.Vermont.Gov' ([legislature.vermont.gov](https://legislature.vermont.gov)) <<https://legislature.vermont.gov/statutes/section/12/081/01913>> erişim tarihi 1 Mayıs 2022.

Lesaege C, Ast F and George W, 'Kleros - Short Paper v1.0.7' (2019) <<https://kleros.io/whitepaper.pdf>> erişim tarihi 3 Eylül 2022.

Levi S, Lipton A and Vasile C, 'Legal Issues Surrounding the Use of Smart Contracts' in Josias N Dewey (ed), *Blockchain & Cryptocurrency Regulation* (Global Legal Group 2020).

Lewis R, McPartland JW and Ranjan R, 'Blockchain and Financial Market Innovation' (*Federal Reserve Bank of Chicago*, 2017) <<https://www.chicagofed.org/publications/economic-perspectives/2017/7>> erişim tarihi

12 Aralık 2021.

Lifhackeraustralia, 'Blocking The Blockchain: Why The World Needs A Kill Switch' (2016) <<https://www.lifehacker.com.au/2016/06/the-risks-of-blockchain-technology-and-how-to-combat-them/>> erişim tarihi 24 Temmuz 2022.

Limm C, 'Smart Contracts from a (German) Legal Perspective' (*On Research Journal of EU Business School*, 2019) <<https://onresearch.ch/wp-content/uploads/2019/11/ON-Research-Journal-3rd-edition.pdf>> erişim tarihi 7 Aralık 2021.

Lingwall J and Mogallapu R, 'Should Code Be Law: Smart Contracts, Blockchain and Boilerplate' (2019) 88 UMKC Law Review 285 vd.

Lipshaw JM, 'The Persistence of "Dumb" Contracts' (2019) 2 Stanford Journal of Blockchain Law & Policy 1 vd.

Madir J, 'Smart Contracts: (How) Do They Fit Under Existing Legal Frameworks?' (SSRN 2018) 1 vd.

Malta Digital Innovation Authority, 'Chapter 591 Malta Digital Innovation Authority Act .' (*Malta Digital Innovation Authority*, 2018) <<http://www.justiceservices.gov.mt/DownloadDocument.aspx?app=lom&itemid=12873&l=1>> erişim tarihi 2 Ocak 2022.

Maral E, 'Dünya Mahkemelerinin Blockchain Teknolojisine İlgisi' (2020) <<https://gelecekbilimde.net/dunya-mahkemelerinin-blockchain-teknolojisine-ilgisi/>> erişim tarihi 15 Eylül 2022.

Marino B and Juels A, 'Setting Standards for Altering and Undoing Smart Contracts' [2016] International Symposium on Rules and Rule Markup Languages for the Semantic Web 151 vd.

Mckinney SA, Landy R and Wilka R, 'Smart Contracts, Blockchain, and the Next Frontier of Transactional Law' (2018) 13 Washington Journal of Law, Technology and Arts 313 vd.

Mendi AF and Çabuk A, 'Bitcoin'in Arkasındaki Güç: Blockchain' (2018) 1 Gsı Journals Serie C: Advancements In Information Sciences And Technologies 12 vd.

Merge, 'The Merge' (2022) <<https://ethereum.org/en/roadmap/merge/>> erişim tarihi 15 Eylül 2022.

Merriam-Webster, 'Artificial Intelligence' <[https://www.merriam-webster.com/dictionary/artificial intelligence](https://www.merriam-webster.com/dictionary/artificial%20intelligence)> erişim tarihi 14 Eylül 2022.

Merriam-Webster, 'Innovation' (Merriam-Webster) <<https://www.merriam-webster.com/dictionary/innovation>> erişim tarihi 11 Şubat 2023.

Meyer O, 'Stopping the Unstoppable: Termination and Unwinding of Smart Contracts' (2020) 421 Journal of European Consumer and Market Law 17 vd.

Mik E, 'Smart Contracts: Terminology, Technical Limitations and Real World Complexity' (2017) 9 Law, Innovation and Technology 269 vd.

(2020) 421 Journal of European Consumer and Market Law 17 vd.

Mik E, 'Blockchains-A Technology for Decentralized Marketplaces' in Larry A Dimatteo, Michel Cannarsa and Cristina Poncibo (eds), *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms* (2020).

Mik E, 'Contracts in Code?' (2021) 13 Law, Innovation and Technology 478 vd.

Mıdık B, *Sorularla Çevrim İçi Uyuşmazlık Çözüm Yöntemleri* (On İki Levha 2021).

Modum, 'We Are Modum' (Modum) <<https://www.modum.io/company>> erişim tarihi 27 Aralık 2021.

Moerel L, 'Blockchain and Data Protection' in Larry A Dimatteo, Michel Cannarsa and Cristina Poncibo (eds), *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms* (Cambridge 2020).

Morgan C, Livingston D and Moir A, 'Dispute Resolution for the Digital Economy' in Jason Grant Allen and Peter Hunn (eds), *Smart Legal Contracts* (Oxford University Press 2022).

Naves J and others, 'Legal Aspects of Blockchain' (2019) 12 Innovations: Technology, Governance, Globalization 88 vd.

Nguyen H and Bailey S, 'Use of Artificial Intelligence for Smart Contracts and Blockchains' (2018) 21 FinTech Law Report 1 vd.

Nomer HN, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler* (18. Bası, Beta 2021).

NTV, 'Cem Karaca'nın NFT Portresine Mahkeme Engeli' (2022) <<https://www.ntv.com.tr/n-life/kultur-ve-sanat/cem-karacanin-nft-portresine-mahkeme-engeli,bSXNSMstjUuqetBwtwS9DQ>> erişim tarihi 10 Eylül 2022.

NTV, 'Kripto Yasasında Sona Gelindi' (2022) <<https://www.ntv.com.tr/ekonomi/kripto-yasasinda-sona-gelindi,ZToYPiuydEuMe3vS3LGOEw>> accessed 11 Haziran 2023.

O'Shields R, 'Smart Contracts: Legal Agreements for the Blockchain' (2017) 21 North Carolina Banking Institute 177 vd.

Oğuz A, 'Hukuk Tarihi ve Karşılaştırmalı Hukuk Açısından Uluslararası Ticaret Hukuku ( Lex Mercatoria ) -Unidroit İlkeleri ' Nin Lex Mercatoria Niteliği' (2001) 50 Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 11 vd.

Oğuzman MK and Öz MT, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler Cilt I* (20. Bası, Vedat Kitapçılık 2022).

OpenBazaar, 'Resolution Work in OpenBazaar' (2016) <<https://medium.com/openbazaarproject/how-moderators-and-dispute-resolution-work-in-openbazaar-7c98bfa15388>> erişim tarihi 20 Ağustos 2022.

OpenBazaar, 'How to Choose a Good Moderator on OpenBazaar' (2016) <<https://medium.com/openbazaarproject/how-to-choose-a-good-moderator-on-openbazaar-1929df96fe64>> erişim tarihi 20 Ağustos 2022.

OpenZeppelin, 'Upgrading Smart Contracts' <<https://docs.openzeppelin.com/learn/upgrading-smart-contracts#whats-in-an-upgrade>> erişim tarihi 8 Eylül 2022.

Ovacı C, 'Endüstri 4.0 Çağında Açık İnovasyon' (2017) 0 Maliye Finans Yazıları 113 vd.

Öz MT, 'Borçlu Temerrüdünde Sözleşmeden Dönmenin Bu Sözleşme Gereğince Kazanılmış Ayni Haklara Etkisi ve Klasik Dönme Kuramı İle Yeni Dönme Kuramının Kısa Bir Karşılaştırmalı Eleştirisi' (1985) 13 MHAD 131 vd.

Öz MT *İş Sahibinin Eser Sözleşmesinden Dönmesi* (Kazancı Hukuk Yayınları 1989).

Özkan Şahin G, 'Milletlerarası Mal Satımına İlişkin Sözleşmeler Hakkında Birleşmiş Milletler Antlaşması (CISG) Madde 79/I Hükmü Uyarınca Sorumluluktan Kurtulma' (2020) 69 Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 665 vd.

Özmen S, '2014/12321 Başvuru Numaralı Faik Tari ve Sultan Tari Başvurusuna İlişkin Anayasa Mahkemesi'nin Fahiş Hatalı Kararının Eleştirisi' [2018] TBB Dergisi 491 vd.

Özmen S and Ürem M, 'Arsa Payı Karşılığı İnşaat Sözleşmelerinde Yargıtay Kararları İle Yaratılan "Avans Tapu" Kavramına Yönelik Eleştiriler' (2016) 15 Maltepe Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 13 vd.

Paech P, 'The Governance of Blockchain Financial Networks', vol 80 (2017).

Palombo A, Battaglini R and Cantisani L, 'A Blockchain-Based Smart Dispute Resolution Method', *The Cambridge Handbook of Lawyering in the Digital Age* (2021).

Paribu, 'Fiat Para Nedir?' <<https://www.paribu.com/blog/sozluk/fiat-para-nedir/>> erişim tarihi 4 Ekim 2022.

Pasa B and Dimatteo LA, 'Observations on the Impact of Technology on Contract Law' in Larry A Dimatteo, Michel Cannarsa and Cristina Poncibo (eds), *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms* (Cambridge 2020) vd.

Pasquale F, 'A Rule of Persons, Not Machines: The Limits of Legal Automation' (2019) 87 George Washington Law Review 1 vd.

Pech S, 'Copyright Unchained: How Blockchain Technology Can Change the Administration and Distribution of Copyright Protected Works' (2020) 18 Northwestern Journal of Technology and Intellectual Property 1 vd.

Perseedoss YA, 'A Perspective on Written and Smart Contracts and Its Application to Contract Law in the United Kingdom Law' (Tilburg University 2019).

Perugini ML and Dal Checco P, 'Smart Contracts: A Preliminary Evaluation' (SSRN 2015) 1 vd.

Pilavcı E E, 'The Regulation Of Smart Contracts: Law, Governance And Practice' (İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi 2019).

Pittl R and Gottardis L, 'Smart Contracts – An Analysis from the Perspective of Austrian Law' [2019] Journal of European Consumer and Market Law 1 vd.

Polkadot, 'Moonbeam | Polkadot Smart Contract Platform' (*Polkadot*) <<https://moonbeam.network/>> erişim tarihi 17 Aralık 2021.

Poncibo C and Dimatteo LA, 'Smart Contracts- Contractual and Noncontractual Remedies' in Larry A DiMatteo, Michel Cannarsa and Cristina Poncibo (eds), *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms* (Cambridge 2020).

Proofstack, 'Proofstack- Dünyanın Online Noteri' (*Proofstack*) <<https://tr.proofstack.io/about.html>> erişim tarihi 12 Ocak 2022.

Propy, 'Propy Completes the First Real Estate Deal Recorded on Blockchain in the US' (*Medium*, 2018) <https://medium.com/@propy/propy-completes-the-1st-real-estate-deal-recorded-on-blockchain-edcec38b5f19>, erişim tarihi 27 Aralık 2021.

Pryor R, 'NFTs Recognised as "Legal Property" in Landmark Case' 2022 <<https://www.theartnewspaper.com/2022/04/29/nfts-recognised-as-legal-property-in-landmark-case>> erişim tarihi 10 Eylül 2022.

Rab A, 'Smart Contracts & Blockchain: The Panacea to the Unequal Bargaining Power of Consumers?' (2020) 8 International Journal on Consumer Law and Practice 40 vd.

Ranniger LJ, 'Blockchains, Smart Contracts, and the Future of the Judiciary' (University of Nevada, Reno 2019).

Raskin M, 'The Law and Legality of Smart Contracts' (2017) 301 Georgetown Law Technology Review 305 vd.

Reddit, 'Decentralized Court' <[https://www.reddit.com/r/ethereum/comments/4gigyd/decentralized\\_court/](https://www.reddit.com/r/ethereum/comments/4gigyd/decentralized_court/)> erişim tarihi 20 Ağustos 2022.

Reisoğlu S, *Türk Borçlar Hukuku Genel Hükümler* (25. Bası, Beta 2014).

Ridder CA de, Tunstall MK and Prescott N, 'Recognition of Smart Contracts in the United States' (2017) 29 Intellectual Property & Technology Law Journal 17 vd.

Rohr J, 'Smart Contracts in Traditional Contract Law, or: The Law of the Vending Machine' (2019) 67 Cleveland State Law Review 67 vd.

Rühl G, 'Smart (Legal) Contracts, or: Which (Contract) Law for Smart Contracts?' in Benedetta Cappiello and Gherardo Carullo (eds), *Blockchain, Law and Governance* (Springer (Forthcoming 2020)).

Sanlı KC, *Hukuk ve Ekonomi Perspektifinden Sözleşme Hukuku ve Sözleşme Yaptırımlarının Ekonomik Analizi* (On İki Levha 2017).

Sarı EB, Özveri O and Şenyay UE, 'Endüstri 4.0'ın İş Süreçleri Yönetimine Etkisi: Akıllı Depolama Sistemi Uygulaması' (2019) 2 Uluslararası Yönetim Akademisi Dergisi 466 vd.

Satoshi Nakamoto, 'Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System' (*bitcoin.org*, 2008) 1 <<https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>> erişim tarihi 6 Aralık 2021.

Savelyev A, 'Contract Law 2.0: «Smart» Contracts As the Beginning of the End of Classic Contract Law' (*Information & Communications Technology Law*, 2016) 1 vd.

Savelyev A, 'Contract Law 2.0: "Smart" Contracts as the Beginning of the End of Classic Contract Law' (2017) 26 Information and Communications Technology Law 116 vd.

Saymen FH and Elbir HK, *Türk Borçlar Hukuku I Umumi Hükümler İkinci Cilt* (İsmail Akgün Matbaası 1958).

Schmitz AJ, ‘Resolving NFT and Smart Contract Disputes’ (*The Cambridge Handbook on the Law and Policy of NFTs*, 2023) 1 vd.

Scholz LH, ‘Algorithmic Contracts’ (2017) 20 Stanford Technology Law Review 128 vd.

Schrepel T, ‘Smart Contracts and the Digital Single Market Through the Lens of a “ Law + Technology ” Approach’ (2021).

Schulpen R (R. WHG., ‘Smart Contracts in the Netherlands A Legal Research Regarding the Use of Smart Contracts within Dutch Contract Law and Legal Framework’ (Tilburg University 2018).

Serozan R, ‘BK Tasarısı’nın Eksiklik ve Aksaklıklarının İfa ve İfa Engelleri Hukuku Alanından Örneklerle Sergilenmesi’ [2006] HPD 38 vd.

Serozan R, *Sözleşmeden Dönme* (2. Bası, Vedat Kitapçılık 2007).

Serozan R, *İfa, İfa Engelleri, Haksız Zenginleşme* (Kocayusufpaşaoğlu/Hatemi/Serozan/Arpacı: *Borçlar Hukuku Genel Bölüm – Üçüncü Cilt*) (7.Bası, Filiz Kitabevi 2016).

Serozan R, Baysal B and Sanlı KC, *Borçlar Hukuku Genel Bölüm-İfa, İfa Engelleri, Haksız Zenginleşme* (8. Baskı, On İki Levha 2022).

Sert T, ‘Sorularla Blockchain’ (Blockchain Türkiye 2019)

SlowMist, ‘Intro to Smart Contract Security Audits | Selfdestruct’ (2022) <<https://slowmist.medium.com/intro-to-smart-contract-exploits-selfdestruct-function-14c10ca00bb6>> erişim tarihi 1 Ağustos 2022.

Sirmen L, ‘Modern Hukukta Sözleşme Kavramı ve Türk Hukuku’, *Prof. Dr. H. C. Oğuzoğlu’na Armağan* (Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Yayınları 1972).

Sklaroff JM, ‘Smart Contracts and the Cost of Inflexibility’ (2017) 166 University of Pennsylvania Law Review 263 vd.

Smart Contracts, ‘Introduction to Smart Contracts’ (2022) <<https://ethereum.org/en/smart-contracts/>> erişim tarihi 1 Mayıs 2022.

Smit J and others, “‘Industry 4.0 - Study for the ITRE Committee” European Parliament Directorate General For Internal Policies’ (2016).

Soares FU, ‘New Technologies and Arbitration’ (2018) 7 Indian Journal of Arbitration Law 84 vd.

Stazi A, *Smart Contracts and Comparative Law: A Western Perspective* (Springer 2021).

Szabo N, 'Smart Contracts' (1994) <<https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart.contracts.html>> erişim tarihi 1 Mayıs 2022.

Szabo N, 'Smart Contracts Glossary' (1995) <[https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart\\_contracts\\_glossary.html#:~:text=Smart contract%3A A set of,than their paper-based ancestors](https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts_glossary.html#:~:text=Smart contract%3A A set of,than their paper-based ancestors)> erişim tarihi 1 Mayıs 2022.

Szabo N, Smart contracts: building block for digital markets (1996) Phonetic Sciences Amsterdam <[http://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart\\_contracts\\_2.html](http://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts_2.html)> erişim tarihi 17 Ağustos 2022.

Szabo N, Formalizing and Securing Relationships on Public Networks (1997) First Monday <<http://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/548/469>> erişim tarihi 17 Ağustos 2022.

Szostek D, *Blockchain and the Law* (2019).

Şahin İ, 'Sözleşme Özgürlüğü ve Sözleşme Özgürlüğünün Sınırları' (Bahçeşehir Üniversitesi Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi 2008).

Şahin T, *Eser Sözleşmesinde Yüklenicinin Eseri Teslim Borcunu İfade Temerrüdü* (Yetkin 2012).

Şanlı C, *Uluslararası Ticari Akitlerin Hazırlanması ve Uyuşmazlıkların Çözüm Yolları* (7. Baskı, Beta 2019).

Şenkardes CG, 'Blockchain Technology and NFT's: A Review in Music Industry' (2021) 8 Journal of Management, Marketing and Logistics 154 vd.

Şentürk E, 'İngiliz Hukukunda Sözleşmenin Yapıldığı Andaki Koşulların Değişmesi ve Frustration Teorisi', *Prof. Dr. Mustafa Dural'a Armağan* (Filiz Kitabevi 2013).

T-Mining (Blockchain Logistics), 'T-Mining (Blockchain Logistics)' (*T-Mining (Blockchain Logistics)*) <<https://t-mining.be/home>> erişim tarihi 27 Aralık 2021.

Tahan Ö, 'Dijital Dünyada Yeni Dönem: NFT (Non-Fungible Token)' (*Teknoloji ve Hukuk*, 2021) <<https://teknolojihukuk.com/dijital-dunyada-yeni-donem-nft-non-fungible-token/>> erişim tarihi 14 Ocak 2022.

Tanrıverdi M, Uysal M and Üstündağ MT, ‘Blokzinciri Teknolojisi Nedir ? Ne Değildir ? : Alanyazın İncelemesi’ (2019) 12 Bilişim Teknolojileri Dergisi 203 vd.

TBMM, ‘Türk Borçlar Kanunu Tasarısı ve Adalet Komisyonu Raporu (1/499)’ <<https://www.tbmm.gov.tr/sirasayi/donem23/yil01/ss321.pdf>, > erişim tarihi 12 Mart 2023.

Tekinay SS and others, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler* (7. Baskı, Filiz Kitabevi 1993).

Temte MN, ‘Blockchain Challenges Traditional Contract Law: Just How Smart Are Smart Contracts?’ (2019) 19 Wyoming Law Review 87 vd.

Tercier P, Pichonnaz P and Develioğlu HM, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler* (2. Baskı, On İki Levha 2020).

Tevetoğlu M, ‘Ethereum ve Akıllı Sözleşmeler’ (2021) 12 İnönü Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 193 vd.

Tevetoğlu M, *Hukuki Yönleriyle Kripto Varlıklar ve Kripto Varlıkların İlk Arzı* (2. Bası, Aristo 2021)

Tevetoğlu M, ‘Sanat Dünyasında Teknolojik Devrim: NFT’ (*İstanbul Sanat Dergisi*, 2022) <<https://www.istanbulsanatdergisi.com/sanat-dunyasinda-teknolojik-devrim-nft/>> erişim tarihi 31 Ocak 2022.

Tezcan M, ‘Clausula Rebus Sic Stantibus İlkesi ve Sözleşmenin Değişen Koşullara Uyarlanması’ (Ankara Üniversitesi, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi 2004).

Tile L, *Uyarlama Sebebi Olarak Aşırı İfa Güçlüğü* (Yetkin 2021).

Tjiam K and others, ‘Your Smart Contracts Are Not Secure: Investigating Arbitrageurs and Oracle Manipulators in Ethereum’ [2021] CYSARM 2021 - Proceedings of the 3rd Workshop on Cyber-Security Arms Race, co-located with CCS 2021 25 vd.

Tjong Tjin Tai E, ‘Formalizing Contract Law for Smart Contracts’ [2017].

Tjong Tjin Tai E, ‘Challenges of Smart Contracts- Implementing Excuses’ in Larry A Dimatteo, Michel Cannarsa and Cristina Poncibo (eds), *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms* (Cambridge 2020).

Tjong Tjin Tai E, ‘Smart Contracts as Execution Instead of Expression’ in Jason Grant Allen and Peter Hunn (eds), *Smart Legal Contracts: Computable Law in Theory and Practice* (Oxford University Press 2022).

Topuz S, *Türk – İsviçre ve Alman Borçlar Hukukunda Denge Bozulması ve İfa Güçlüğü Durumlarında Sözleşmeye Müdahale* (Yetkin 2009).

Trillmich P, Goetz M and Ewing C, ‘Chapter 4: Blockchain and Smart Contracts’ in Matthias Artzt and Thomas Richter (eds), *Handbook of Blockchain Law: A Guide to Understanding and Resolving the Legal Challenges of Blockchain Technology* (Kluwer Law International BV 2021).

Tshibende L-DM, ‘Smart Contracts- Issues of Property and Security Rights’ in Larry A Dimatteo, Michel Cannarsa and Cristina Poncibo (eds), *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms* (Cambridge 2020).

Tulsidas TU, ‘Smart Contracts From A Legal Perspective’ (*Rua*) 1 vd.

Tunca S, ‘Sigorta İşlemlerinde Blokzincir (Blockchain) Teknolojisi Uygulamaları’ (2020) 14 Bankacılık ve Sigortacılık Araştırmaları Dergisi 13 vd.

Tunçomağ K, ‘Alman Hukukunda Borcun İfasında Aşırı Güçlük (Muamelenin Temeli) İle İlgili Objektif Görüşler’ (1966) 32 İstanbul Üniversitesi Hukuk Fakültesi Mecmuası 884 vd.

Tübitak Bilgem, ‘Dijital Türk Lirası Kullanımına İlişkin Basın Duyurusu’ (2023) <<https://blokzincir.bilgem.tubitak.gov.tr/2023/01/02/dijital-turk-lirasi-kullanimina-iliskin-basin-duyurusu/>> erişim tarihi 26 Mart 2023.

Türkiye Cumhuriyeti Dijital Dönüşüm Ofisi, ‘Blokzincir Sözlüğü’ <<https://cbddo.gov.tr/sss/blokzincir-sozlugu/>> erişim tarihi 1 Ağustos 2022.

Tüzüner Ö and Öz K, ‘Aşırı İfa Güçlüğüne İlişkin İçtihat İncelemesi’ (2015) 3 Ankara Barosu Dergisi 421 vd.

UK Jurisdiction Taskforce, ‘Legal Statement on Cryptoassets and Smart Contracts’ (*UK Jurisdiction Taskforce*, 2019) <<https://technation.io/about-us/lawtech-panel/>> erişim tarihi 2 Aralık 2021.

UK Jurisdiction Taskforce ‘Digital Dispute Resolution Rules’ (2021).

Umucu E H, ‘Etherscan’da Akıllı Sözleşme Nasıl Okunur?’ (2022) <<https://medium.com/chainlink-community/etherscanda-akilli-sozlesme-nasil-okunur-8709f07503bd>> erişim tarihi 11 Kasım 2022.

Ural Çınar N, *Türk Borçlar Kanunu’nda Düzenlenen Kira Sözleşmelerinde Kira Bedelinin Ödenmemesi ve Hukuki Sonuçları* (On İki Levha Yayıncılık 2014).

Uslu H, 'Endüstri 4.0 Çağında Finans ve Blockchain Uygulamaları' in Ayşen Altun Ada and Fulya Mısırdalı Yangil (eds), *Farklı Perspektiflerden Endüstri 4.0 Yazıları I* (Gazi Kitabevi 2020).

Usta A and Doğantekin S, *Blockchain 101- V2* (Bankalararası Kart Merkezi 2018).

Ünlütepe M, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler* (Seçkin 2021).

Üstün ES, *Akıllı Sözleşmeler- Blokzincir Teknolojisi* (Seçkin 2021).

Vardar Hamamcıoğlu G, *Medeni Hukukta Tasarruf İşlemi Kavramı* (On İki Levha 2014).

Vasa, 'How to Write Upgradable Smart Contracts (Smart Contract Versioning)' (2020) <<https://medium.com/swlh/how-to-write-upgradable-smart-contracts-smart-contract-versioning-5ff5ce035732>> erişim tarihi 8 Eylül 2022.

Vatiero M, 'Smart Contracts vs Incomplete Contracts: A Transaction Cost Economics Viewpoint' (2022) 46 Computer Law and Security Review 1 vd.

Verstraete M, 'The Stakes of Smart Contracts' (2019) 50 Loyola University Chicago Law Journal 743 vd.

Vigliotti MG and Jones H, 'Smart Contracts', *The Executive Guide to Blockchain* (cham 2020)

Volos AA, 'The Technology of Blockchain and Smart Contract and Their Regulation Under the Conflict of Laws of the European Union' (2020) 156 2nd International Scientific and Practical Conference on Digital Economy (ISCDE 2020) 563 vd.

Vos G, 'End- to- End Smart Legal Contracts: Moving from Aspiration to Reality' in Jason Grant Allen and Peter Hunn (eds), *Smart Legal Contracts: Computable Law in Theory and Practice* (Oxford University Press 2022).

Wang J and Chen L, 'Regulating Smart Contracts and Digital Platforms A Chinese Perspective' in Larry A Dimatteo, Michel Cannarsa and Cristina Poncibo (eds), *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms* (Cambridge 2020).

Warfield DP, 'A General Framework For Scoring The Reliability of Cryptocurrency White Papers' (Harvard University 2019).

Weber RH, "“Rose Is a Rose Is a Rose Is a Rose” – What about Code and Law?" (2018) 34 Computer Law and Security Review 701 vd.

Weber RH, ‘Smart Contracts and What The Blockchain Has Got to Do With It?’ in Michele DesStefano and Guenther Dobrauz (eds), *New Suits Appetite for Disruption in the Legal World* (2019).

Werbach K, ‘Trust, But Verify: Why the Blockchain Needs the Law’ (2018) 33 Berkeley Technology Law Journal 490 vd.

Werbach K and Cornell N, ‘Contracts Ex Machina’ (2017) 67 Duke Law Journal 313 vd.

Woebeking MK, ‘The Impact of Smart Contracts on Traditional Concepts of Contract Law’ (2019) 10 Journal of Intellectual Property, Information Technology and E-Commerce Law 106 vd.

Xu T, ‘Smart Contracts: The Limits of Autonomous Performance’ in Jason Grant Allen and Peter Hunn (eds), *Smart Legal Contracts: Computable Law in Theory and Practice* (Oxford University Press 2022).

Yapay Zeka, ‘Doğal Dil İşleme Nedir?’  
<<https://www.yapayzekatr.com/2021/01/20/dogal-dil-isleme-nlp-ve-yapay-zeka/>>  
accessed 15 September 2022

Yavuz C, Acar F and Özen B, *Türk Borçlar Kanunu Özel Hükümler* (10. Bası, Beta 2014).

Yavuz N, *Öğretide ve Uygulamada Uyarlama Davaları* (Adalet Yayınevi 2007).

Yeniocak U, *Kira Bedelinin Belirlenmesi Kira Tespit ve Kira Uyarlama Davaları* (Seçkin 2022).

Yeoh D, ‘Is Online Dispute Resolution The Future of Alternative Dispute Resolution?’ (Kluwer Arbitration Blog, 2018)  
<<http://arbitrationblog.kluwerarbitration.com/2018/03/29/online-dispute-resolution-future-alternative-dispute-resolution/>> erişim tarihi 7 Eylül 2022.

Yıldırım AN, *Türk Borçlar Hukuku Bakımından Akıllı Sözleşmeler* (Seçkin 2023).

Yıldırım Z, ‘Sözleşmenin Yargısal Yoldan Uyarlanması’ (Ankara Üniversitesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi 2004).

Yılmaz S, ‘Döviz Endeksli Tüketici Kredilerinde Uyarlama Sorunu ve Yargıtay’ın Bakışı’ (2010) 59 Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 131 vd.

Yörük I, *Türk Hukukunda Sözleşmelerin Uyarlanması* (On İki Levha 2021)

Yusufoğlu Bilgin F, ‘Blokzincir Teknolojisinin Bitcoin Dışında Bazı Uygulama Alanları’

in Aksoy Retornaz E. Eylem and Osman Gazi Güçlütürk (eds), *Gelişen Teknolojiler ve Hukuk I: Blokzincir* (On İki Levha 2020).

Zainutdinova E, 'Smart Contracts in the Civil Law Countries: The Legislative Analysis and Regulation Perspectives' in Georg Borges and Christoph Sorge (eds), *Law and Technology in a Global Digital Society* (Springer 2022).

Zainutdinova E V., 'Legal Issues of Smart Contracts in Contract Law' (2021) 14 Journal of Siberian Federal University - Humanities and Social Sciences 1626 vd.

Zevkliler A and others, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler ve Özel Borç İlişkileri* (2. Bası, Barış Yayınları Fakülteler Kitabevi 2013).



## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : AybÜke Uzunpınar Tüfek

### Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi : Altınbaş Üniversitesi Hukuk Fakültesi (%100 Burslu)  
3.36 Genel Not Ortalaması, Onur Derecesi ile Mezuniyet

Yüksek Lisans Öğrenimi : Kadir Has Üniversitesi Özel Hukuk Tezli Yüksek Lisans Programı (%100 Burslu)  
3.83 Genel Not Ortalaması ile Mezuniyet

Bildiğı Yabancı Diller : İngilizce

### İş Deneyimi

Çalıştığı Kurum ve Tarihi : Uzunpınar & Tüfek Hukuk ve Danışmanlık (Kendi Bürosu), 2019-halen

### Projeler

TÜBİTAK (221K240) tarafından desteklenen “Uyuşmazlıkların Çözümü, Kişisel Verilerin ve Tüketicilerin Korunması Odağında Akıllı Sözleşmelerin Hukuki Analizi” başlıklı bilimsel araştırma projesi- Bursiyer

Yeniocak Sözleşme Akademisi- Genel Koordinatör

### Yayınlar

Uzunpınar Tüfek A, ‘Kısmi Davada Islah’ (2021) 9 (2) Kadir Has Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 523 vd.

Uzunpınar Tüfek A, ‘Maddi Tazminatın Belirlenmesi Kapsamında Durumun Gereğı’ (Eylül-Ekim 2021) 95 (5) İstanbul Barosu Dergisi 31 vd.

## **Ödüller**

Onur Öğrencisi- Altınbaş Üniversitesi (Haziran, 2017)

Onur Belgesi- Altınbaş Üniversitesi (Bahar Dönemi, 2017)

Onur Belgesi- Altınbaş Üniversitesi (Güz Dönemi, 2016)

Fakülte İkinciliği- Altınbaş Üniversitesi (Kasım, 2016)

Yüksek Onur Belgesi- Altınbaş Üniversitesi (Bahar Dönemi, 2015)

Yüksek Onur Belgesi- Altınbaş Üniversitesi (Güz Dönemi 2014)

Fakülte Üçüncülüğü (Ekim, 2015)