T.C.
ANKARA SOSYAL BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

AKILLI SÖZLEŞMELER VE GENEL İŞLEM KOŞULLARI

Yüksek Lisans Tezi

Halil Can BENTLİ

Özel Hukuk Tezli Yüksek Lisans Programı

Kasım 2024

T.C.
ANKARA SOSYAL BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

AKILLI SÖZLEŞMELER VE GENEL İŞLEM KOŞULLARI

Yüksek Lisans Tezi

Halil Can BENTLİ

Özel Hukuk Tezli Yüksek Lisans Programı

Prof. Dr. Hayrunnisa ÖZDEMİR

Kasım 2024

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimimin başından itibaren bilgi ve tecrübeleriyle yoluma ışık tutan ve tez danışmanım olarak çalışmamın her safhasında bana yol göstererek yardımlarını esirgemeyen saygıdeğer hocam sayın Prof. Dr. Hayrunnisa Özdemir'e teşekkürlerimi arz ederim. Hem tez yazım sürecime hem de eğitim hayatıma yön veren ve kıymetli hukuk birikimleri ile çalışmalarımı destekleyen değerli hocalarım Doç. Dr. Fatih Buğra Erdem'e ve Dr. Erman Eroğlu'na teşekkürü bir borç bilirim.

Tezimin nihayete ermesine bilgi birikimleri ve hukuki yönlendirmeleri ile her manada tüm gücüyle destek veren kıymetli arkadaşım Arş. Gör. Berra Boyalı'ya teşekkür ederim. Tez konumun dayandığı hukuki ve teknik yapıları geniş bir bakış açısıyla incelememi sağlayan ve yorumlarıyla bana destek gösteren kıymetli arkadaşım Av. Resul Ercan'a teşekkür ederim.

Çalışmamın başlangıç safhasında odaklanmayı hedeflediğim hukuki konular bakımından gerekli irdelemeyi yapmamı sağlayarak çalışmama can suyu veren kıymetli hâkim arkadaşım Furkan Şahin'e teşekkür ederim.

Eğitim hayatım boyunca desteklerini esirgemeyen ve her konuda varlıklarıyla bana destek gösteren başta kıymetli babam Mehmet Ali Bentli ve kıymetli annem Emine Bentli olmak üzere değerli aileme en büyük teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET

Akıllı sözleşmeler, dağıtık defter teknolojisi ve blok zincir altyapısı ile yaratılan, kendiliğinden icra edilebilen ve değiştirilmesi imkânsız hale gelen bilgisayar kodlarından oluştur. Çalışmamız, akıllı sözleşmelerin hukuki niteliğine odaklanarak, bu sözleşmelerin nasıl işlediğini, Bitcoin ve Ethereum gibi blok zincir platformları üzerindeki uygulamalarını ve şeffaflık, güvenlik gibi avantajlarını analiz etmektedir. Bununla birlikte, akıllı sözleşmelerin masrafları azaltma potansiyeli gibi pratik avantajlarının yanı sıra, özellikle oracle kavramı üzerinden dış dünyadaki verilerin sisteme nasıl dahil edildiğini tartışmaktadır. Akıllı sözleşmelerin getirdiği bu yenilikler hukuki açıdan da ele alınmakta ve özellikle kendiliğinden icra edilebilirlik, esneklik eksikliği ve hukuki uyumsuzluk riski gibi zorluklar üzerinde durulmaktadır.

Çalışmamız, ayrıca akıllı sözleşmelerin genel işlem koşullarıyla olan ilişkisini kapsamlı bir şekilde irdelemekte ve bu sözleşmelerin farklı hukuki uygulama alanlarında (iş, kira, kredi, satım gibi) nasıl kullanıldığını detaylandırmaktadır. Genel işlem koşullarının yürürlük, yorum ve içerik denetimi bakımından akıllı sözleşmelerin sunduğu yeni hukuki boyutları ele alınmakta ve bu sözleşmelerin mevcut hukuki çerçevelere nasıl uyum sağlayabileceği tartışılmaktadır. Tüketici hukuku gibi alanlarda bu yeni sözleşme türünün kullanımı analiz edilerek ele alınmıştır. Çalışmamızın temel amacı, akıllı sözleşmelerin hukuki niteliğini belirlemek, bunların genel işlem koşullarıyla olan ilişkisini ortaya koymak ve bu yeni teknolojinin hukuk sistemine entegrasyon sürecinde karşılaşılabilecek olası sorunları değerlendirmektir.

Anahtar kelimeler: akıllı sözleşmeler, blok zincir, akıllı sözleşme uygulamaları, genel işlem koşulları, tüketici hukuku

ABSTRACT

Smart contracts are created through distributed ledger technology and blockchain infrastructure, consisting of self-executing computer code that becomes immutable once deployed. The study focuses on the legal nature of smart contracts, analyzing how they function, their applications on blockchain platforms such as Bitcoin and Ethereum, and their advantages, including transparency and security. In addition, the study explores practical benefits like the cost reduction potential of smart contracts, while also discussing how external data is integrated into the system through the concept of oracles. The legal implications of these innovations are also examined, with particular attention to challenges such as the self-executing nature of smart contracts, lack of flexibility, and the risk of legal non-compliance.

The study also comprehensively examines the relationship between smart contracts and general terms and conditions and details how these contracts are used in different areas of legal practice (such as employment, lease, credit, sale). The new legal dimensions offered by smart contracts in terms of enforcement, interpretation and content control of general transaction terms are discussed and how these contracts can adapt to existing legal frameworks are discussed. The use of this new type of contract in areas such as consumer law is analyzed and discussed. The main purpose of our study is to determine the legal nature of smart contracts, to reveal their relationship with general transaction terms and to evaluate the possible problems that may be encountered in the process of integration of this new technology into the legal system.

Keywords: smart contracts, blockchain, smart contract applications, general terms and conditions, consumer law

KISALTMALAR

Bkz.	: Bakınız
Bs	: Baskı
BTC	: Bitcoin
C.	: Cilt
Ed/Eds	: Editör(ler)
ETH	: Ethereum
KVKK	: Kişisel Verilerin Korunması Kanunu
M.	: Madde
Nr.	: Number
Örn	: Örneğin
s.	: Sayfa/sayfalar
S.	: Sayı
TBK	: Türk Borçlar Kanunu
theDAO	: The Decentralized Autonomous Organization
TKHK	: Tüketicinin Korunması Hakkında Kanun
TMK	: Türk Medeni Kanunu
ts.	: Tarihsiz
v.d.	: ve diğerleri

GİRİŞ

Dijitalleşme ve bilgi teknolojilerindeki hızlı gelişmeler, iş dünyasından kişisel yaşama kadar her alanda köklü değişiklikler yaratmıştır. İnternetin yaygınlaşması, bilgiye erişimi ve iletişimi kolaylaştırırken, blok zincir teknolojisi ve akıllı sözleşmeler bu değişimin önemli yapı taşları haline gelmiştir. Bu yeni teknolojiler hemen hemen her profesyonel, ticari ve endüstriyel alanın ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Hızla dijitalleşen dünyamızda, blok zincir teknolojisine ve akıllı sözleşmelere olan ilgi giderek artmaktadır. Akıllı sözleşmeler kavramı ilk olarak 1990'ların sonlarında ortaya çıkmış olsa da bunların uygulanması için ideal bir platform sağlayan blok zincir teknolojisinin ortaya çıkmasıyla birlikte büyük önem kazanmıştır. Bu nedenle blok zincir ve akıllı sözleşmelerin hem hukuki hem de teknolojik alanda yeni olgular olduğu ileri sürülebilir.

Akıllı sözleşmeler, taraflar arasında belirlenen koşullara dayalı olarak kendiliğinden icra edilebilen bilgisayar kodlarıdır. Bu sözleşmeler, insan müdahalesine ihtiyaç duymadan işlemleri otomatik olarak yürütmekte ve böylece güven sorununu en aza indirmektedir. Akıllı sözleşmelerin bu özelliği, pek çok alanda işlem maliyetlerini düşürme, otomasyonu artırma ve güvenilirliği artırma potansiyeline sahiptir. Ancak, akıllı sözleşmelerin bu avantajlarına rağmen hukuki alanda birtakım sorular ve zorluklar da ortaya çıkmaktadır. Özellikle genel işlem koşulları gibi önceden hazırlanmış ve müzakere edilmeden kabul edilen sözleşme hükümlerinin dijital ortama nasıl entegre edileceği konusu, hukuki denetim ve uygulamalar açısından yeni sorular doğurmaktadır. Bu bağlamda blok zincir teknolojisinin sağladığı şeffaflık, değiştirilemezlik ve güvenlik gibi özellikler, genel işlem koşulları çerçevesinde değerlendirilmesi gereken önemli unsurlar olarak karşımıza çıkmaktadır.

Akıllı sözleşmeler, taraflar arasında anlaşmalar kurarak geleneksel sözleşmelerle aynı amaca hizmet etmektedir. Ancak, akıllı sözleşmeleri diğerlerinden ayıran şey, bu sözleşmeleri uygulamak için insan müdahalesine ihtiyaç duymadan çalışabilmeleridir. Akıllı sözleşmelerin bu avantajlarına rağmen hukuki alanda birtakım sorular ve zorluklar da ortaya çıkmaktadır. Özellikle genel işlem koşulları gibi önceden hazırlanmış ve müzakere edilmeden kabul edilen sözleşme hükümlerinin dijital ortama nasıl entegre edileceği konusu, hukuki denetim ve

uygulamalar açısından yeni sorular doğurmaktadır. Genel işlem koşulları, bir tarafın önceden hazırladığı ve diğer tarafın müzakere fırsatı olmaksızın kabul etmek zorunda kaldığı standart sözleşme hükümlerini ifade eder. Bu koşullar genellikle bankacılık, sigortacılık, telekomünikasyon ve e-ticaret gibi sektörlerde yaygın olarak kullanılmaktadır. Akıllı sözleşmeler, genel işlem koşullarının dijital bir çerçevede uygulanması için güvenli, şeffaf ve otomatikleştirilmiş bir araç sunmaktadır. Bu bağlamda blok zincir teknolojisinin sağladığı şeffaflık, değiştirilemezlik ve güvenlik gibi özellikler, genel işlem koşulları çerçevesinde değerlendirilmesi gereken önemli unsurlar olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu çalışmada, akıllı sözleşmelerin hukuki boyutu ve genel işlem koşullarıyla olan ilişkisi derinlemesine incelenecektir. Çalışma, akıllı sözleşmelerin hangi sektörlerde ve hangi uygulama alanlarında kullanıldığını, bu kullanımların hukuki sorunlarını ve bu yeni teknolojinin mevcut hukuki çerçeveye nasıl entegre edilebileceğini ele almaktadır. Ayrıca, genel işlem koşullarının hukuki denetim süreçlerinde akıllı sözleşmelerin rolü de incelenecektir. Çalışmanın amacı, akıllı sözleşmelerin hukuki niteliğini belirlemek, genel işlem koşullarıyla olan bağlantılarını ortaya koymak ve bu bağlamda karşılaşılabilecek teknik ve hukuki sorunları değerlendirmektir.

Çalışmamız, üç ana bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde, akıllı sözleşmelerin tanımı ve teknik altyapısı ele alınacaktır. Dağıtık defter teknolojisi ve blok zincir temelleri üzerinde durularak, Bitcoin ve Ethereum gibi platformlar incelenerek akıllı sözleşmelerin temel özellikleri ele alınacak; değiştirilemezlik, kendiliğinden icra edilebilirlik, şeffaflık ve güvenlik gibi unsurlar değerlendirilecektir. İkinci bölümde, genel işlem koşulları ve akıllı sözleşmelerin hukuki boyutu üzerinde durulacaktır. Bu bölümde, genel işlem koşullarının unsurları, yürürlük, yorum ve içerik denetimi bağlamında akıllı sözleşmelerin rolü ve bu koşulların dijital ortama entegrasyonu ele alınacaktır. Üçüncü bölümde ise, akıllı sözleşmelerin genel işlem koşulları olarak kullanılmasının yaratabileceği hukuki ve teknik sorunlar tartışılacak; tüketici hakları, veri gizliliği ve oracle kullanımı gibi konular incelenecektir. Tezin sonuç bölümünde ise elde edilen bulgular özetlenecek ve akıllı sözleşmelerin hukuki entegrasyonu konusunda öneriler sunulacaktır.

BİRİNCİ BÖLÜM
AKILLI SÖZLEŞMELER

1. AKILLI SÖZLEŞME KAVRAMI

Akıllı sözleşmeler kavramı, hukuk alanında ve diğer sektörlerde nispeten kısa bir süre içerisinde büyük ilgi görmeye başlamıştır. Çeşitli sektörlerde, akıllı sözleşmelerin ve dağıtılmış defter teknolojisinin iş operasyonlarında devrim yaratma potansiyelini fark edilmiş ve bu yönde farklı yollar keşfetmeye yönelinmiştir. Şu anda resmi ve evrensel olarak kabul edilmiş bir tanım bulunmamakla birlikte, akıllı sözleşmelerin kodla ilişkilendirilmesine ilişkin genel bir fikir birliği vardır; burada bu kod, belirli koşullar karşılandığında otomatik olarak yürütülür." Hukuki açıdan değerlendirildiğinde, akıllı sözleşmelerin taraflar arasındaki yükümlülüklerin ifasını otomatik hale getirmesi, sözleşmelerin uygulanabilirliğini güçlendirmekte ve uyuşmazlıkların önlenmesine katkı sağlamaktadır. Bu durum, akıllı sözleşmelerin hem hukuki güvenceler hem de icra süreçleri bakımından yeniden ele alınmasını zorunlu kılmaktadır. Özellikle, akıllı sözleşmelerin yasal geçerliliği ve bu sözleşmelerin geleneksel hukuk kuralları çerçevesinde nasıl değerlendirileceği, doktrinde tartışma konusu olmayı sürdürmektedir. Ayrıca, akıllı sözleşmelerin uygulanması sırasında ortaya çıkabilecek teknik sorunların hukuk sistemine entegrasyonu, bu alandaki düzenlemelerin güncellenmesini gerektirmektedir. Akıllı sözleşmelerin, gelecekte hukuki süreçlerin dijitalleşmesi bağlamında önemli bir rol üstleneceği açıktır.

1.1.Akıllı Sözleşmelerin Tarihçesi

Akıllı sözleşme" terimi ilk olarak 1990'larda bilgisayar bilimcisi, avukat ve kriptograf Nick Szabo tarafından icat edilmiştir.[1] Szabo, yayınlanan makalelerinde ve çalışmalarında akıllı sözleşmeleri kapsamlı bir şekilde tartışmakta ve başlangıçta bunları "tarafların bu yükümlülükleri yerine getirirken uyacakları protokolü kapsayan, dijital formatta bir dizi yükümlülük oluşturmak" olarak tanımlamaktadır.[2]

[1] Nick Szabo, "Smart Contracts" (Erişim 28 Eylül 2024).
[2] Mesut Serdar Çekin, "Borçlar Hukuku ile Veri Koruma Hukuku Açısından Blockchain Teknolojisi ve Akıllı Sözleşmeler: Hukuk Düzenimizde Bir Paradigma Değişimine Gerek Var Mı?", *İstanbul Hukuk Mecmuası* 77/1 (2019), 322-323.

Daha sonraki bir yayında Szabo, akıllı sözleşmeler için alternatif bir tanım sağlamıştır. Akıllı sözleşmelerin dijital ve ölçülebilir sözleşmeye dayalı anlaşmalar olduğunu ve sözleşme koşullarının yürütülmesi, uygulanması ve icrasının herhangi bir insan müdahalesi olmadan otomatik olarak gerçekleştiğini öne sürmüştür.[3] Akıllı sözleşmeler ile akıllı sözleşmelerin ilkel öncülleri olarak gördüğü satış makineleri arasında bir paralellik kuran Szabo, bunların işlevselliğinin altında yatan ilkeleri açıklamıştır. Akıllı sözleşmelerin uygulamalı olduğu somut bir örneğini sunmuştur.[4] Bu senaryoda, önceden belirlenmiş bir miktar para geri dönülemez bir şekilde bir satış makinesine yerleştirildiğinde, makine uygun ödemenin yapılıp yapılmadığını bağımsız olarak doğrular. Daha sonra, gerekli ödemenin yerine getirildiğinin onaylanmasının ardından, satış makinesi, belirtilen miktara karşılık gelen ürünü alıcıya dağıtmaya devam eder.[5] İncelendiğinde akıllı sözleşmeler ile otomatlar arasındaki benzerlik ortaya çıkmaktadır. Otomatik satış makinelerine benzeyen akıllı sözleşmeler, "x olursa, y olur" prensibiyle çalışmaktadır. Ödeme yapıldıktan sonra otomat satışı tamamlayana kadar işlem kesintiye uğratılamaz. Ayrıca ürün teslim alındıktan sonra iade imkânı bulunmamaktadır.[6]

Blok zinciri teknolojisi ile birlikte bu merkezi olmayan programlama platformu, katılımcıların madencilik yoluyla akıllı sözleşmeler oluşturmasına olanak tanımaktadır.[7] Bu sürecin önemli bir parçası olan madenciler, sistemin işleyişine katkı sağlarlar. Madencilik faaliyeti yürüten katılımcılar, tamamladıkları her işlem karşılığında kripto para birimi ile ödüllendirilir, bu da onları işlem gerçekleştirmeye teşvik eder.[8] Madenciler, ağdaki işlemlerin doğruluğunu ve geçerliliğini sağlamak amacıyla oybirliği ile onay sürecine katkıda bulunurlar. Madenciler, yapılan işlemlere ait bilgileri alarak, bu bilgileri bloklar halinde blok zincirine ekler ve sonrasında bu verileri tüm düğümlere dağıtırlar. Bu düğümlere node denir. Blok zinciri ağındaki tüm düğümler birbiriyle sürekli etkileşim halindedir ve diğer düğümlerden gelen blokları doğrulayarak blok zincirinin tam ve güncel bir kopyasını tutarlar. Bu şekilde, blok zinciri üzerindeki her işlem ve bilgi tüm düğümler tarafından doğrulanmış olur ve merkezi bir

[3] Nick Szabo, "Smart Contracts" (Erişim 28 Eylül 2024).
[4] Nick Szabo, "The Idea of Smart Contracts" (Erişim 28 Eylül 2024).
[5] Burcu Yildiz, "Dijital Dönüşüm Sürecinde Blok Zinciri Teknolojisi ve Akıllı Sözleşmeler", *Dijital Dönüşüm Trendleri* (Filiz Kitabevi, 2019), 128.
[6] Yildiz, "Blok Zinciri Teknolojisi", 9-10.
[7] Ali Durdu - Ali Gökçe, "Blokzincir Teknolojisi Akıllı Sözleşme Uygulamalarının Kamu Alımlarında Kullanımı", *Sakarya Üniversitesi İşletme Enstitüsü Dergisi* 4/2 (2022), 45.
[8] Yildiz, "Blok Zinciri Teknolojisi", 3; Pınar Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmelerin Kuruluşu ve Geçerlilik Şartları* (On İki Levha, 2021), 23; Çekin, "Blockchain Teknolojisi", 321; İsmail Kırbaş, "Blokzinciri Teknolojisi ve Yakın Gelecekteki Uygulama Alanları", *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 9/1 (2018), 79; Turgut Hanoymak - Ömer Küsmüş, "A Alance At Blockchain Technology And Cryptocurrencies As An Application", *MANAS Journal of Engineering* 10/1 (30 Haziran 2022), 63.

otorite olmadan işlemler güvence altına alınır. İzinsiz sistemlerde sistem içerisindeki kopyalama ve doğrulama işlemi tek bir düğüm ile sınırlı değildir. Bu işlem her bireyin, sistemi kişisel bilgisayarına indirerek bir düğüm oluşturarak madencilik sürecine dahil olmalarını ve madenci olmalarını sağlar. Bunun tersine, Bitcoin gibi dijital varlıkların alım satımına katılmak isteyen bireyler ise yalnızca bilgisayar donanım sistemlerinde açık kaynak kodunu çalıştırarak sisteme girebilmektedirler. [9]

Akıllı sözleşmelerin doğasını anlamak için bu sözleşmelerin görünüş olarak günlük hayatta kullanılan sözleşmelerden farklı olduğunu kabul etmek önemlidir. Akıllı sözleşmeler merkezi olmayan Ethereum blok zincirinde depolanan bilgisayar kodları olarak formüle edilir. Dolayısıyla muhtemel olarak uygulamada akıllı sözleşmelerin yazılması ve okunmasında üçüncü bir tarafa ihtiyaç duyulacaktır.[10]

Akıllı sözleşmeler için henüz evrensel bir tanım oluşmamış olsa da hem ulusal hem de uluslararası alanda bu sözleşmelere dair çeşitli tanımlamalar yapılmaktadır. Akıllı sözleşmelerin kodlama diliyle yazılmasına vurgu yapan tanımlar arasında, "kodlanmış bilgisayar fonksiyonlarının bir serisi"[11], "programlama dilinde oluşturulmuş sözleşmeler"[12], "işlemlerin tamamlanmasını sağlamak için bir teknolojik platformda hazırlanan basit 'eğer, ise (if, then)' şartları"[13], "bilgisayar kodu kullanılarak oluşturulmuş, bilgisayar tarafından 'okunan' ve sıklıkla kendi kendine icra edilen elektronik talimatlar"[14] ve "kod dilinde yazılan ve en az insan girdisi ile infaz edilen mutabık kalınmış bir dizi şartlar"[15] gibi ifadeler yer almaktadır.

1.2. Akıllı Sözleşmelerin Teknik Altyapısı

Akıllı sözleşmelere ilişkin kapsamlı bir anlayışa sahip olmak için, bu sözleşmelerin teknolojik temelini oluşturan çeşitli temel kavramları derinlemesine inceleyerek başlamak

---

[9] Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmeler*, 22.
[10] Setenay Kaya, *Türk İş Hukukunda Akıllı Sözleşmeler*, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, (2023), 5; Yusuf Mansur Özer, *Kişisel Verilerin Korunmasında Blok Zinciri Modeli: Vaatler Ve Hukuki Engeller* (İstanbul Bilgi Üniversitesi Lisansüstü Programlar Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2020), 60.
[11] Commodity Futures Trading Commission, "A Primer on Smart Contracts" (2018), 4. https://www.cftc.gov/sites/default/files/2018-11/LabCFTC_PrimerSmartContracts112718.pdf , (Erişim 22 Eylül 2024).
[12] https://biga.takasbank.com.tr/biga_whitepaper.pdf, 55, (Erişim 28 Eylül 2024)
[13] Charlotte R. Young, "A Lawyer's Divorce: Will Decentralized Ledgers and Smart Contracts Succeed in Cutting Out the Middleman", *Wash. UL Rev.* 96 (2018), 653.
[14] Joshua Bernstein, "Smart Contract Integration İn Professional Sports Management: The İmminence Of Athlete Representation", *DePaul J. Sports L.* 14 (2018), 92.
[15] Sai Agnikhotram - Antonios Kouroutakis, "Doctrinal Challenges For The Legality Of Smart Contracts: Lex Cryptographia Or A New, Smart Way To Contract", *J. High Tech. L.* 19 (2018), 310.

zorunludur.[16] Aşağıdaki bölüm, bu kavramların tanımına ve akıllı sözleşmelerle olan bağlantılarına genel bakış sunmaktadır. Akıllı sözleşmelerin blok zincir teknolojisi ile bağlantısı teknik bir incelemeyi zaruri kılmaktadır.

1.2.1. Dağıtık Defter Teknolojisi

Dağıtık defter teknolojisi, geleneksel merkezi sistemlere alternatif olarak geliştirilmiş bir veri tabanı modelidir. Geleneksel merkezi yapılarda, veriler tek bir merkezde toplanır, işlenir ve saklanır. Ancak, dağıtık defter teknolojilerinde böyle bir merkezi otorite yoktur. Veriler, tek bir noktada toplanmak yerine, kullanıcılar arasında dağıtılarak depolanır ve paylaşılır. Teknik altyapının temel unsuru "Dağıtık Defter" kavramıdır.[17]

Dağıtılmış bir defter, özü itibarıyla, eşler arası bağlantılı bilgisayar ağları boyunca merkezi olmayan bir şekilde depolanan işlemlerin kaydını ifade eder. Dağıtık defter sistemlerine "güvenli" teriminin dahil edilmesi, kullanıcıların sisteme kendi erişimlerine sahip olmaları ve bu sayede yetkisiz değişiklik veya tadilatların engellenmesi gerçeğiyle gerekçelendirilmiştir. Bu, kontrolün tek bir kuruluşta merkezileştirilmediği, bunun yerine sistemin tüm kullanıcıları arasında dağıtıldığı anlamına gelir.[18] Sonuç olarak, akıllı sözleşmelerde blok zincir kullanımı merkezi olmayan bir yaklaşımı mümkün kılarak merkezi kontrol ihtiyacını ortadan kaldırır.[19] Bu anlayışa dayanarak blok zincir, merkezi olmayan dağıtılmış bir defter olarak tanımlanabilir. Blok zincirin merkezileştirilmesi durumunda artık dağıtılmış defter olarak nitelendirilemeyeceğini unutmamak önemlidir. Böyle bir senaryoda sistem, ademi merkeziyetçilik veya çok merkezlilik için gereken dağıtılmış yapıdan yoksun olacaktır.

Merkezi bir otorite tarafından kontrol edilmeyen ve bu nedenle manipüle edilmesi imkânsız olan dağıtık defter teknolojileri, şeffaflık ve güven sağlama noktasında öne çıkar. Bu teknoloji, eşler arası bağlantılı cihaz ağlarında bir ucundan diğerine dağıtılmış şekilde saklanan bir hesap defteri olarak tanımlanabilir. Hukuki perspektifin ötesine geçip daha geniş bir açıdan bakıldığında, dağıtık defter teknolojileri, her türlü merkezi otoriteden bağımsız hareket etme

[16] Mükerrem Onur Başar, "Akıllı Sözleşmeler ve Özel Hukuk Uygulamasında Ortaya Çıkması Muhtemel Sorunlar", *İstanbul Hukuk Mecmuası* 80/4 (2022), 1076.
[17] Jenny Cieplak - Simon Leefatt, "Smart Contracts: A Smart Way To Automate Performance", *Geo. L. Tech. Rev.* 1 (2016), 421.
[18] Uğur Çelik, *Kentsel Raylı Sistem Projeleri Özelinde BIM ve Akıllı Sözleşme Entegrasyonu* (Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2020), 49.
[19] Erinç Karataş, "Moodle Öğrenme Yönetim Sistemi İçin Ethereum Blok Zinciri Tabanlı Belge Doğrulama Akıllı Sözleşmesinin Geliştirilmesi", *Bilişim Teknolojileri Dergisi* 11/4 (2018), 3.

olanağı sunar.[20] Bu sistemde, herhangi bir merkezi yönetici, güç sahibi veya otorite bulunmaz; kimse diğer tarafları zorlayacak güce sahip değildir.[21]

Akıllı sözleşmeler ve blok zincir sistemleri, dağıtık defter teknolojileri temelinde yalnızca sistemin üzerinde çalıştığı platformu otorite olarak kabul eder. Bu platform dışında herhangi bir otoriteye bağlı olmayan ve buna da ihtiyaç duymayan blok zincir sistemleri, bağımsız bir şekilde işlemeye devam eder. Bu platformları kullananlar arasında bir hukuki uyuşmazlık çıkması halinde, sistemin çalışmaya devam etmesi için yargı kararına gerek duyulmaz, platform her koşulda işleyişini sürdürür. Bu nedenle, dağıtık defter teknolojilerini mevcut yasal çerçeveler üzerinden ele almak veya bu çerçeveler doğrultusunda tanımamak, bu teknolojilerin çalışmasını engellemez. Bu sistemler, her türlü merkezi otoriteden bağımsız olarak işler ve herhangi bir otoriteye ihtiyaç duymadan faaliyet gösterir.[22]

1.2.2. Blok Zincir

İlk olarak şunu vurgulamak gerekir ki, akıllı sözleşmelerin blok zinciri üzerinde çalışması zorunlu değildir. Bununla birlikte, bu sözleşmelerin yürütülmesi için bağımsız ve güvenilir bir altyapıya ihtiyaç duyulmaktadır. Bu yapı hem taraflar arasında güven oluşturmalı hem de sözleşmenin zamanında ve ekonomik bir biçimde, yani verimli olarak yürütülmesini sağlamalıdır. Blok zinciri teknolojisinin sunduğu avantajlar ve bu teknolojinin güvenilir yapısı sayesinde, akıllı sözleşmeler blok zinciri üzerinde daha etkili ve güvenilir bir şekilde uygulanabilir.[23]

Kesin bir tanımı olmamakla birlikte, sıklıkla 2008 yılında ortaya çıkan bir kripto para birimi olan Bitcoin ile ilişkilendirilen blok zincir, *"merkezi olmayan, dağıtılmış bir veri tabanı ve programlama teknolojisi"* olarak tanımlanabilmektedir. Başka bir tanım, *"kullanıcıların işlemlerini her aşamayı takip etme yeteneği ile yönettiği, eşler arası bağlantılı bir işletim platformu"* olarak nitelendirir. Blok zincir sistemi üç temel özelliği kapsar. İlk olarak, verileri blok zincir içinde saklar. İkinci olarak, bir kez uygulandığında sistemde değişiklik yapmak oldukça zorlayıcı hale gelir. Son olarak sistemde saklanacak verilerin sistem içerisindeki

[20] Çelik, *Kentsel Raylı Sistem*, 49.
[21] Damla Beril Çubukçu, *Teknik ve Hukuki Yönleriyle Akıllı Sözleşmeler* (Yetkin Yayınları, 2021), 37.
[22] Sedanur Delioğlan, *Akıllı Sözleşmeler* (Özyeğin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2023), 15.
[23] Fikriye Ceren Sadioğlu, "Borçlar Hukuku Çerçevesinde Akıllı Sözleşmenin İşlevleri ve İşlevlerin Yerine Getirilmesi Sırasında Karşılaşılan Sorunlar", *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 25/4 (2021), 178.

düğümlerden onay alınarak deftere kopyalanmasını oluşturur. Her blok tüm kullanıcılar tarafından onaylandıkça zincirin uzunluğu artarak blokların güvenilirliği artar. Süreç başladıktan sonra sonraki bloklara müdahale etmek veya değişiklik yapmak imkânsız hale gelir.[24]

Blok zincirin işleyişi, platform üzerinde yapılan işlemlerden oluşan blokların kullanıcılar tarafından onaylanması ve onaylandığında zincire eklenmesi esasına dayanır. Her kullanıcı, tüm verilerin bir kopyasını cihazında tutar ve bu kopyalarla yapılacak işlemler eşleşmezse, blokların zincire dahil edilmesi engellenir. Kullanıcı çoğunluğu tarafından onay almayan bloklar zincire eklenmez. Onaylanan bloklar, zincirin sonuna eklenirken, kullanıcılar blok içindeki işlemleri mevcut zincirdeki verilerle karşılaştırarak kontrol ederler. Bir blok zincire eklendikten sonra üzerinde değişiklik yapmak oldukça zordur. Blok zincir platformları, her bir işlemin ne zaman yapıldığı, kim tarafından gerçekleştirildiği, işlem içeriği ve zincire ne zaman eklendiği gibi detaylı bilgileri saklar. Bu bilgiler platform tarafından kaydedilir ve doğruluğu kesinlik kazanır. Dolayısıyla, zincire eklenen her blok, içerdiği verilerin doğruluğunu garanti altına alırken, aynı zamanda önceki bloklardaki bilgilerle uyumlu olduğunu da teyit eder.[25]

Zaman damgası, her bir bloğun oluşturulma veya doğrulanma anını kesin olarak belirleyen, blokların sıralamasını ve veri bütünlüğünü sağlayan bir zaman kaydıdır. "Zaman damgası" kavramı, her blokta kesin tarih ve saat bilgileri içeren gerçek bir damga sağladığından blok zincir sisteminde çok önemli bir rol oynar. Bu özellik sistemin bütünlüğünü sağlar ve sistemi kurcalamaya karşı dayanıklı hale getirir, dolayısıyla "değişmez" terimi de buradan gelir. Blok zincir türleri bakımından kripto paralar bağlamında açık blok zincir[26] gündeme gelir ancak "özel izini", "kısmen açık" ve "kısmen özel" türleri de vardır.[27] Sayılan dört tür de şifrelenmiş blokların oluşturulmasını içerse ve veri depolama açısından benzerlikler paylaşsa da katılım ve katılımcılarım yasal olarak belirlenmesi ve doğrulama açısından sonuçları açısından önemli ölçüde farklılık gösterir.[28]

---

[24] Mete Tevetoğlu, "Ethereum ve Akıllı Sözleşmeler", *İnönü Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 12/1 (30 Haziran 2021), 195.

[25] Fatma Ulucan Özkul - Betül Alkan, "Dijital Çağda Muhasebenin Dönüşümü:'Blockchain'Teknolojisinde Muhasebe ve Mali Kontroller", *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi* 22/2 (2020), 221.

[26] "Açık blokchain" kavramı blokchain ağına katılımın herhangi bir otoritenin iznine bağlanmadığı, dileyen herkesin blokchain ağına katılmakta ve ağdan ayrılmakta özgür olduğu durumları ifade etmektedir

[27] Çağdaş Ozan Pamuk, *Akıllı Şebekelere Blokzincir Teknolojisinin Uygulanması ve Akıllı Sözleşme Oluşturulması* (İskenderun Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2023), 41-43.

[28] Fatih Bilgili - Muhammed Cengil, *Blockchain ve Kripto Para Hukuku* (Bursa: Dora Basım-Yayın, 2022), 1/37.

Bir blok zincirin açık blok zincir olarak sınıflandırılabilmesi için tüm bireylerin ağa dahil olma ve sonrasında blokların onay sürecine katılma becerisine sahip olması gerekir. Açık blok zincirlerin bu kapsayıcılık özelliği, tüm blok zinciri geçmişine sınırsız erişime izin vererek katılımcıların kripto para birimi gönderme veya alma, bilgi depolama ve hatta akıllı sözleşmeler oluşturma gibi çeşitli faaliyetlerde bulunmalarına olanak tanır. Üstelik açık bir blok zincirde, işlemlerde yer alan katılımcıların veya tarafların kimliklerini doğrulamaya gerek yoktur. Bu anonim olma özelliği, kişilerin kişisel bilgilerini açıklamadan sistem içerisinde işlemlerini gerçekleştirmelerine olanak sağlamaktadır.[29]

Yukarıda da anlaşılacağı üzere blok zincir sisteminin çalışma mantığına göre her kullanıcı her işlemde bırakılan imzayı kontrol ederek ilerler. Bu anlamda yanlış veri barındıran düğümlerin ağa eklenmesi engellenmiş olur. Örnek olarak, bu sistem elektronik imzalarla benzerlik göstermektedir. Elektronik imzalar ile de blok zincir sisteminde olduğu gibi bir damga bırakılır. Bu damga neticesinde imzanın tarihi, imzayı atan kişinin bilgileri ve imzanın sistemdeki karşılığı gibi veriler işlenmiş olur.

Blok zincir teknolojilerinin işleyiş prensibinden anlaşılacağı üzere, bu sistem yalnızca bir işlemin gerçekleşmesi ile sınırlı kalmaz. Blok zincir, işlemin ne zaman ve kim tarafından yapıldığını kaydeder, diğer kullanıcıların bu bilgiye erişimini sağlar, gelecekte yapılacak işlemlerin önceki işlemlerle uyumlu olup olmadığını denetler ve işlemin, işlem yapan kişi ya da başkası tarafından zincirden silinmesine izin vermez. Bu mekanizma sayesinde, blok zincir teknolojisi, günümüzde veri kaydını tutan tüm kuruluşlar için şeffaflık, etkinlik ve erişilebilirlik gibi avantajlar sunmaktadır.

1.2.2.1. Şeffaflık Özelliği Bakımından Değerlendirilmesi

Blok zincir, dağıtık defter teknolojilerinin özel bir türü olarak, bu teknolojinin tüm temel özelliklerini taşır. Bu özelliklerin başında şeffaf yapı gelir. Blok zincir teknolojilerinde gerçekleştirilen her işlem, zaman damgalarıyla birlikte diğer kullanıcıların erişimine açıktır. Tüm kullanıcılar işlem geçmişini ve zaman damgalarını görebilir. Her kullanıcının gördüğü kopya, orijinal veriyle aynıdır. Tüm kullanıcılar aynı verileri gözlemleyip aynı bilgilere erişebilir. Blok zincir, sunduğu bu şeffaflıkla manipülasyonlara karşı koruma sağlar. Blok zincirde bulunan her blok, hem içerdiği veriler hem de kendisinden önceki bloklarla olan bağlantısı açısından kesinlik ve güven sağlar. Bloklar, içerdiği damgalar aracılığıyla her bir

[29] Kaya, *Akıllı Sözleşmeler*, 17.

işlemle ilgili bazı bilgilerin kesin olarak belirlenmesine olanak tanır. Bu kesinlik ise güvenilirliği doğurur.[30]

1.2.2.2. Değiştirilemezlik Özelliği Bakımından Değerlendirilmesi

Blok zincir teknolojisinde kesinlik ve güvenilirliği sağlayan bir diğer önemli unsur, değiştirilemezlik özelliğidir. Zincirde yer alan bir veriyi değiştirebilmek için, o verinin bulunduğu bloğun zincirden çıkarılması gerekir. Ancak zincir bir doğrultuda ilerlediği için, zincirin ortasında bulunan bir bloğu tek başına çıkarmak mümkün değildir; yalnızca o blokla birlikte sonrasındaki tüm blokların kaldırılmasıyla bu işlem yapılabilir. Zincirin ortasındaki bir bloğun çıkarılması için kullanıcıların çoğunluğunun onayı gerekmekte olup, blok zincir mantığına aykırı olan bu durum diğer kullanıcılar tarafından onaylanmayacaktır ve işlem gerçekleşmeyecektir. Herhangi bir işlemin geri alınması, blok zincir teknolojisinin temel prensiplerine aykırıdır. Zincirdeki bir blok değiştirildiğinde, onunla birlikte tüm sonraki bloklar da etkilenir, çünkü her blok kendisinden önceki bloğun bir kriptografik hash verisini içerir. Bu nedenle geçmişteki bir bloğu değiştirmek, zincirin o noktadan itibaren tüm bloklarını yeniden hesaplamayı gerektirir. Bu nedenle, bir işlem bir bloğa kaydedilip zincire eklendiğinde, bu bloğun sonradan değiştirilmesi veya geri alınması neredeyse imkânsız hale gelir. Bu özellik, akıllı sözleşmelerde işlem güvencesini sağlar. Ayrıca, blok zincirde saklanan verilerin sonradan değiştirilmesi de mümkün değildir. Ancak, blok zincirin değiştirilemezlik özelliği genellikle açık blok zincirler için geçerlidir. Özel blok zincirlerde ise belirli katılımcılara, bir bloğun içeriğini değiştirme, işlemleri geri alma veya temel kodları değiştirme yetkisi verilebilir. [31]

1.2.3. Akıllı Sözleşmeler Yönünden Blok Zincir Platformları

1.2.3.1. Bitcoin

Bitcoin hem bir blok zincir platformu hem de bu platformda madencilik yaparak kazanılan bir kripto paradır. Blok zincir teknolojileri arasında en bilinen ve en çok ilgi gören Bitcoin, diğer platformlara kıyasla daha eski bir yapıya sahiptir. 2008 yılının Kasım ayında Satoshi Nakamoto isimli bir kişi ya da grup tarafından yayınlanan bir makale ile tanıtılan Bitcoin, 2009 yılında halka açık bir ağ olarak faaliyet göstermeye başlamıştır.[32]

[30] Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmeler*, 50.
[31] Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmeler*, 25-26.
[32] Satoshi Nakamoto, "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System", (2008).

Bitcoin platformu, akıllı sözleşmelerin uygulanması bakımından teknik olarak pek elverişli değildir. Bitcoin, esas olarak kripto para transferi amacıyla tasarlandığından, üzerinde gerçekleştirilebilecek işlem çeşitliliği sınırlıdır. Akıllı sözleşmelerin birçok farklı sözleşme türüne uyarlanabileceği ve gelecekte daha geniş kullanım alanlarına sahip olacağı düşünüldüğünde, Bitcoin bu konuda yetersiz kalmaktadır. Teknik eksikliklerinin yanı sıra, Bitcoin platformu kullanıcı dostu bir arayüz de sunmamaktadır.[33] Bu çalışmada bitcoin açısından teknik altyapı bağlamında kapsam incelemesi yapılmayacaktır.

Bitcoin olarak bilinen blok zincir platformu, değer aktarımı ve işlem onayı için merkezi olmayan sistemlerin potansiyelini göstermektedir. Geleneksel para transferi yöntemlerine alternatif olan bu yöntem, eşler arası bilgisayar ağlarını kullanır ve blok zincir aracılığıyla kripto para madenciliğine dayanmaktadır. Madencilik süreci, dağıtılmış deftere kaydedilen karmaşık matematiksel işlemlerin çözülmesi yoluyla Bitcoin üretimini içerir. Başlangıçta yazılım sistemini indiren kullanıcılar madencilik sürecine girerek Bitcoin üretimini sağlar ve işlemleri doğrular.[34]

Bununla birlikte, belirtmek gerekir ki, Szabo'nun 1994'te tanımladığı akıllı sözleşme kavramını, bugün bildiğimiz haliyle hayatımıza kazandıran platform Bitcoin olmuştur. Bitcoin, dağıtık defter teknolojisini blok zincir yapısıyla sunarak kendi alanında devrim niteliğinde bir yenilik getirmiştir. Bu devrimin önemi, Bitcoin'in 2008'den bu yana popülerliğini ve değerini sürekli artırmasında ve her geçen gün daha fazla kullanıcıya ulaşmasında net bir şekilde görülmektedir.[35]

1.2.3.2. Ethereum

Akıllı sözleşmelerin teknik temeli, 2015 yılında Vitalik Buterin tarafından ortaya atılan bir terim olan "Ethereum" kavramını kapsar.[36] Bitcoin'in blok zincirinden farklı olarak Ethereum daha kapsamlı bir protokol olacak şekilde tasarlandı. Temel blok zincirinde uygulamaların ve akıllı sözleşmelerin yürütülmesi için bir altyapı oluşturan ve bir programlama dili sunan bir blok zinciri teknolojisi olarak hizmet vermektedir. Bu teknoloji yaygın olarak

[33] Kevin Delmolino vd., "Step by Step Towards Creating a Safe Smart Contract: Lessons and Insights from a Cryptocurrency Lab", *Financial Cryptography and Data Security*, ed. Jeremy Clark vd., Lecture Notes in Computer Science (Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2016), 9604/82.
[34] Kerem Ataşen, *Blokzinciri ve Akıllı Sözleşmeler: Güvenli bir Dijital Sertifikasyon Uygulamaları Geliştirilmesi* (Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2019), 9.
[35] Delmolino vd., "Financial Cryptography and Data Security", 9604/83.
[36] "Ethereum Whitepaper", *Ethereum.Org* (Erişim 29 Eylül 2024).

blok zincirin geleceği olarak kabul edilmekte ve hızlı bir gelişme göstermeye devam etmektedir.[37]

Ethereum blok zincirinin bu kadar elverişli olmasının temel nedeni, Ethereum ağında çalışmakta olan ve Ethereum Virtual Machine (Ethereum Sanal Makinesi - EVM) olarak bilinen, Turing-tamamlama özelliğine sahip bir sanal makinedir. EVM, birçok farklı yazılım dilini destekleyerek bu dillerle yazılmış kodların Ethereum üzerinde çalışmasını mümkün kılar.[38] Turing-tamamlama, bir makinenin, diğer programlanabilir makinelerin yapabildiği tüm hesaplamaları gerçekleştirebilmesi anlamına gelir. Bu özellik, her programlanabilir makinede aynı sonucu elde etme imkânı sağlar. EVM, Turing-tamamlama özelliği sayesinde Ethereum üzerinde gerçekleştirilen tüm işlemlerin farklı cihazlarda aynı şekilde sonuçlanmasını sağlar. Ethereum, Bitcoin blok zinciriyle teknolojik bir temeli paylaşırken, bu teknolojiyi bu sayede genişletir.[39]

Bitcoin ve Ethereum arasındaki temel ayrım, ilgili işlevlerinde yatmaktadır. Bitcoin ağırlıklı olarak finansal işlemler için merkezi olmayan bir defter görevi görürken, Ethereum özellikle uygulamaları ve akıllı sözleşmeleri yürütmek için dağıtılmış bir bilgi işlem platformu olarak tasarlanmıştır. Dahası, Bitcoin, kabul edilmesine bağlı olarak da olsa, mal ve hizmetler için bir ödeme aracı olarak kullanılabilir; oysa Ethereum'un yerel para birimi Ether, başlangıçta geliştiricileri ve programcıları teşvik etmek için oluşturulmuştur. Bunun nedeni, Ethereum sisteminin, kullanıcıların sürekli olarak bloklar oluşturması ve dolayısıyla onlara Ether şeklinde ödüller kazandırması ilkesine göre çalışmasıdır. Temelde bu iki kripto para biriminin kullanım amaçları birbirinden farklılık göstermektedir. Sonuç olarak, Ethereum blok zincir ağı, geniş bir küresel bilgisayar ağının hesaplama yeteneklerinden yararlanarak uygulamaların yürütülmesini kolaylaştırır. Bu ağ, dünya çapında çeşitli bölgelere yayılan binlerce bilgisayardan oluşur.[40]

Özetlemek gerekirse, Bitcoin platformu genellikle yalnızca kripto para transferi ile sınırlı sayıda akıllı sözleşmeye imkân tanımaktadır. Bu sınırlamalar, Bitcoin'in temel amacının dijital para transferi olmasıyla ilişkilidir. Buna karşın, Ethereum platformunda böyle bir sınır

[37] Tevetoğlu, "Ethereum", 196; Didem Kayalı, "Uluslararası Özel Hukuk Perspektifinden Akıllı Sözleşmeler", *Ankara Barolar Birliği Dergisi*, (2022), 257.
[38] Aybike Berber - Emre Öztürk, "Blokzincir Teknolojisi Ve Akıllı Sözleşmeler: Temel Yapı, Özellikler Ve Veri Güvenliği Perspektifi" 2/1 (2024), 51-52; Christos Patsonakis vd., "On the Practicality of a Smart Contract PKI", *2019 IEEE International Conference on Decentralized Applications and Infrastructures (DAPPCON)* (IEEE, 2019), 2.
[39] Patsonakis vd., "Smart Contract PKI", 2.
[40] Tevetoğlu, "Ethereum", 199-201.

bulunmamaktadır. Ethereum, farklı türdeki akıllı sözleşmelerin geliştirilmesine ve uygulanmasına olanak sağlayan bir yapıya sahiptir. Ayrıca, Ethereum ağı sürekli olarak geliştirilmeye devam etmekte olup, daha esnek ve kapsamlı çözümler sunma potansiyeli taşımaktadır.

Kullanılan ilk platform olan Ethereum, akıllı sözleşmelerin oluşturulmasında en yaygın platform olarak geniş çapta kabul edilmektedir. Ancak bu sözleşmelerin Codius, BitHalo & BlackHalo, BurstCoin ve Counterparty dahil olmak üzere çeşitli diğer platformlar ve protokoller kullanılarak da oluşturulabileceğini belirtmekte fayda vardır.[41]

1.3.Akıllı Sözleşmelerin Özellikleri

Akıllı sözleşmelerin kapsamlı bir şekilde anlaşılması için dikkat edilmesi gereken önemli bir husus, akıllı sözleşmelerin geleneksel sözleşmelerden farklı olarak getirdiği özellikleridir. Bu özellikler kısaca, akıllı sözleşmelerin güvenliğini, dahili akıllı sözleşmelerin değiştirilemez olmasını, otomasyon sağlamasını, şeffaflığını, işlem masraflarını azaltmasını, tarafların birbirini tanımasına dahi gerek olmamasını, işlemin icrası için üçüncü kişilerin marifetine gerek olmamasını içerir. Akıllı sözleşmeler, dağıtık defter teknolojisi ve blok zincir tabanlı uygulamalar olduğundan her iki teknolojinin tüm özelliklerine sahiptirler.

1.3.1. Değiştirilemez Olması

Akıllı sözleşmelerde kodlar yazıldıktan sonra değişiklik yapmak mümkün değildir. Bu nedenle akıllı sözleşmeler sonradan değiştirilemez. Akıllı sözleşmeler tartışılırken sabit veya değişmez doğasını dikkate almak önemlidir. Akıllı sözleşmeleri, geleneksel fiziksel sözleşmelerden farklı kılan unsurlarından biri de bunların değişmezliğidir. Bunun nedeni dahili akıllı sözleşmelerin bir programlama dili aracılığıyla blok zincire dönüştürülmesidir. Sonuç olarak, taraflar bir akıllı sözleşme oluşturduktan sonra söz konusu sözleşmeyi değiştirmek neredeyse imkânsız hale gelir. Sözleşmeyi oluşturmaktan sorumlu olan kod, uygulama

[41] Massimo Bartoletti - Livio Pompianu, "An Empirical Analysis of Smart Contracts: Platforms, Applications, and Design Patterns", *Financial Cryptography and Data Security*, ed. Michael Brenner vd., Lecture Notes in Computer Science (Cham: Springer International Publishing, 2017), 10323/496; Tim Swanson, "Great Chain Of Numbers: A Guide To Smart Contracts, Smart Property And Trustless Asset Management", *Creative Commons*, (2014), 31; Delioğlan, *Akıllı Sözleşmeler*, 25. ; https://bithalo.org , https://kozmot.com , https://eos.io , https://aragon.org , https://www.openlaw.io , https://www.burst-coin.org/index.html , https://codius.org , https://hyperledgerfabric.readthedocs.io/en/latest/whatis.html , https://mattereum.com/about-us/;, https://counterparty.io , https://blackhalo.info , https://www.avax.network , https://bloxroute.com , https://monax.io (Erişim 29 Eylül 2024)

aşamasında tüm işlemleri otomatik olarak yürütür. Sonuç olarak akıllı sözleşmeler, dış faktörler veya üçüncü taraflarca üzerinde anlaşılanların ötesinde herhangi bir alternatif yoruma veya uygulama şekline izin vermez. Akıllı sözleşmelerin bu özel yönü, otomatlara benzerlik göstermektedir.

Bunu daha önce de bahsettiğimiz otomat makineleri üzerinden düşünürsek, makineye para atıp seçim yapıldıktan sonra ürünü değiştirmek nasıl imkansızsa, blok zincir teknolojisinde de sözleşme kodu yazılıp işlem blok zincire eklendikten sonra değişiklik yapmak mümkün değildir. Bu tür bir değişiklik girişimi kullanıcılar tarafından fark edilir, onaylanmaz ve işlem başarısız olur.[42]

Bitcoin blok zincirinde doğrulanan bir blokta yer alan, *"A, B'ye 1 Kasım 2018'de 100 Bitcoin ödedi"* şeklindeki bir veri, tüm ağdaki bilgisayarlar tarafından onaylanmadıkça değiştirilemez. Eğer A, B'ye 10 Bitcoin göndermek isterken yanlışlıkla 100 yazdıysa, Bitcoin blok zincirine 100 bitcoinlik bir işlem kaydedilir ve bu miktar B'nin dijital cüzdanına aktarılır. A, bu hatayı fark ettikten sonra B'yi ikna edip, onayını alsa bile, işlem geri alınamaz. A'nın bu hatayı düzeltebilmesi için, B ile anlaşarak B'nin 90 Bitcoin'i geri göndermesini sağlaması gerekir.[43]

Akıllı sözleşmelerin değiştirilmesi veya durdurulması her ne kadar mümkün olmasa da bu sorunun üstesinden gelmenin bir çözümü olabilir: Akıllı sözleşmenin yazımı sırasında, devre dışı bırakılması için bir bağlantı kesme özelliği eklenebilir. Bu özellik, daha önceden belirlenen ve akıllı sözleşmeye entegre edilen bir mekanizma olup, belirli koşullar gerçekleştiğinde akıllı sözleşmenin otomatik olarak durmasını veya değiştirilmesini sağlar. Ancak, bu özellik için hangi durumun sözleşmeyi devre dışı bırakacağı, program kodu yazılırken açıkça belirtilmelidir. Bu da tarafların gelecekteki her durumu öngörerek önceden hazırlık yapmalarını gerektirdiği için oldukça zorlayıcıdır.[44]

Sözleşmenin kurulmasıyla tarafların herhangi bir müdahalesi imkânsız hale gelir. Bu çerçevede akıllı sözleşmeler, sözleşme hüküm ve koşullarını yerine getiren güvenilir bir üçüncü taraf olarak algılanabilir.[45] Vurgulamak gerekir ki, blok zincirde yapılmış bir işlemi değiştirmek

[42] Michael Buchwald, "Smart Contract Dispute Resolution: The Inescapable Flaws of Blockchain-Based Arbitration", *U. Pa. L. Rev.* 168 (2019), 1377.
[43] Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmeler*, 47.
[44] Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmeler*, 47.
[45] Habil Arda Kel, "Milletlerarası Ticarette Akıllı Sözleşmelerin Uygulanabilirliği", *Maltepe Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 2 (2020), 659-660.

için çatallaşma (hard-fork) adı verilen bir prosedür kullanılmaktadır. Bu, basitçe kullanıcıların çoğunluğunun işlemi geri alma kararı vermesi şeklinde tanımlanabilir. Fakat çatallaşma uygulaması hem zorlayıcıdır hem de blok zincir sisteminin temel ilkeleriyle ters düşmektedir.[46]

1.3.2. Kendiliğinden İcra Edilebilir Olması

Akıllı sözleşmeleri tanımlayan temel unsurlardan biri otomasyon özelliğidir. Otomasyon kavramının kökeni olan otomatik kelimesi, Yunanca "kendi kendini idare" anlamına gelen "sibernetik" kelimesinin etimolojisine dayanmaktadır.[47] Bu sözleşmeler, insanlar tarafından yazılmış yazılım ve donanımlar aracılığıyla uygulanır.[48] Belirlenmiş koşullar akıllı sözleşmeye kodlandıktan sonra, bu koşullar gerçekleştiğinde tarafların herhangi bir müdahalede bulunmasına gerek kalmadan[49], akıllı sözleşme, daha önce kararlaştırılan maddeleri otomatik olarak yerine getirir.[50] Akıllı sözleşmelerin, geleneksel sözleşmelere göre ifayı daha güvence altına aldığı ifade edilebilir. Otomatik ifa yeteneği sayesinde, blok zincir üzerinde kurulan akıllı sözleşmelerin sözleşme hukukunda devrim niteliğinde bir yenilik yarattığı ve bu nedenle "Sözleşme 2.0" olarak adlandırıldığı görüşü doktrinde kabul görmüştür.[51]

Ancak, akıllı sözleşmelerin otomatik olarak icra edilmesi, her ifanın hukuka uygun olduğu anlamına gelmez. Sözleşme kendiliğinden yürütülse bile, tarafların doğacak sonuçlara karşı dava açma hakkı her zaman saklıdır. Akıllı sözleşmelerden kaynaklanan uyuşmazlıklarda mahkemeler, yürütülmüş bir akıllı sözleşmenin hukuka aykırı olduğunu tespit edebileceği gibi, sözleşmenin değişen koşullara uyarlanmasına veya tamamen iptal edilmesine de karar verebilir.[52]

1.3.3. Güvenli Olması

Blok zincirinin sunduğu özellikler sayesinde, bu teknoloji üzerinde oluşturulan akıllı sözleşmeler de belirlenmiş şartları otomatik olarak yerine getiren, şeffaf, güvenilir ve

[46] James Grimmelmann, "All Smart Contracts Are Ambiguous", *Journal of Law & Innovation* 2 (2019), 16.
[47] Esma KIRAÇ ADIR, *Robotların Yol Açtığı Zararlardan Doğan Hukuki Sorumluluk*, Yetkin Yayınları, (2023), 35.
[48] Alexander Savelyev, "Contract Law 2.0: 'Smart' Contracts as the Beginning of the End of Classic Contract Law", *Information & Communications Technology Law* 26/2 (04 Mayıs 2017), 15.
[49] Kel, "Akıllı Sözleşmelerin Uygulanabilirliği", 661.
[50] Grimmelmann, "Smart Contracts", 3.
[51] Savelyev, "Contract Law 2.0", 1.
[52] Larry DiMatteo vd., "Smart Contracts and Contract Law", *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blokchain Technology and Digital Platforms*, (2019), 10.

merkeziyetsiz bir sistem haline dönüşmüştür. Dağıtık yapılarda, tek bir zayıf nokta bulunmaz. Dağıtık defter, düğümler arasında sağlanan mutabakatla yönetildiği için, düğümlerin ortak sorumluluğu devreye girer. Bu nedenle, kötü niyetli kişilerin dağıtık deftere zarar vermesi, merkezi sistemlere kıyasla çok daha güçtür.[53]

Akıllı sözleşmelerde taraflar birbirlerine değil, akıllı sözleşmenin otomatik ifasına güvenirler. Blok zincir üzerinde gerçekleştirilen akıllı sözleşme, karşı tarafa güvenme ihtiyacını ortadan kaldırır.[54] Karşı taraf onay versin ya da vermesin, akıllı sözleşme blok zincire eklendiğinde platform sözleşme şartlarını yerine getirecektir. Bu sayede, taraflar birbirine güvenmese bile platforma güvenerek işlem yapabilir.[55]

1.3.4. Şeffaf Olması

Dağıtık defter teknolojisine dayanan akıllı sözleşmeler, bu teknolojinin sunduğu şeffaflık avantajını beraberinde getirir. Gerçekleştirilmeye çalışılan her işlem herkes tarafından izlenebilir ve çoğunluk tarafından onaylanmadığı sürece geçerli olmaz. Bu mekanizma, akıllı sözleşmelere geleneksel sözleşmelere kıyasla tam şeffaflık kazandırır. Ayrıca, dağıtık defter teknolojisi sayesinde veriler, tüm kullanıcılar üzerinde saklanır. Böylelikle, verilerin tahrip edilmesi ya da değiştirilmesi son derece zordur. Bir verinin değiştirilmesi için her bir kullanıcının veri kopyasına erişim sağlanarak o verinin değiştirilmesi gerekir. [56]

Akıllı sözleşmeler hem işlem geçmişi hem de depolanan veriler ve gerçekleştirilecek işlem açısından tam şeffaflık sunar. Şeffaflık özelliği sayesinde, kullanıcılar yalnızca işlem detaylarını görmekle kalmaz; sözleşmeye konu olan edimin geçmişine, sözleşmeyi yapan tarafın yetkili olup olmadığına, mal veya hizmetin durumuna, tarafın geçmiş işlemlerine ve bu işlemlerin nasıl sonuçlandığına dair bilgilere de ulaşabilirler. Şeffaflık sonucunda, bir akıllı sözleşme yapılırken sözleşmeye konu olan edimin durumu, piyasa değeri, arz-talep dengesi gibi bilgiler görülebilir. Bu şeffaflık özellikle tüketicilerin almak istedikleri ürün veya hizmetin stok miktarını ve fiyatını doğru şekilde değerlendirmelerine olanak tanır.[57]

---

[53] Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmeler*, 44-45.
[54] Sadioğlu, "Akıllı Sözleşmeler", 176.
[55] Delioğlan, *Akıllı Sözleşmeler*, 28.
[56] Kırbaş, "Blok zinciri Teknolojisi ve Yakın Gelecekteki Uygulama Alanları", 81; Özer, *Kişisel Verilerin Korunmasında Blok Zinciri Modeli*, 88-90; Aksoy, *Akıllı Sözleşmelerin Kuruluşu ve Geçerlilik Şartları*, 50.
[57] Joseph Lee - Vere Marie Khan, "Blockchain and Smart Contract for Peer-to-Peer Energy Trading Platform: Legal Obstacles and Regulatory Solutions", *UIC Rev. Intell. Prop. L.* 19 (2019), 292-293.

Blok zinciri üzerinde gerçekleştirilen işlemler şeffaf olduğundan, ağdaki tüm kullanıcılar, belirli bir blokta bir verinin bulunduğunu ve bulunan bu veriye dair genel bilgilere erişebilir. Ancak, bu veriler kriptografik protokollerle şifrelendiğinden, blokta yer alan verinin içeriği ya da bu işlemi gerçekleştiren tarafların kimlikleri açık bir şekilde görülmemektedir.[58] Bu durum, akıllı sözleşmeler için de geçerlidir. Bununla birlikte, akıllı sözleşmelerin kullanımı mahremiyet ve kişisel verilerin korunması açısından bazı sorunlar yaratabilir.[59] Özellikle gizlilik gerektiren büyük çaplı işlemlerde, akıllı sözleşmelerin blok zincir ağına yüklenmesi bu gizliliği ihlal edebilir. Kullanıcıların ve işlemlerin anonim olduğu düşünülse de bazı veri noktalarından yararlanarak kişilerin veya kurumların tespit edilebileceğini gösteren araştırmalar bulunmaktadır. Ayrıca, blok zincir yapısı gereği kişisel verilerin silinmesi veya unutulma hakkının uygulanması mümkün değildir.[60] Ancak, akıllı sözleşmelerde verilere erişim sınırlanarak, verilerin başkaları tarafından görüntülenememesi sağlanabilir. Bu, kişisel verilerin silinmesine alternatif bir çözüm olabilir.[61]

1.3.5. Akıllı Sözleşmeler Masrafları Azaltması

Yukarıda da açıklandığı gibi, akıllı sözleşmeler otomatik olarak icra edildiği için, gerekli koşullar sağlandıktan sonra bilgisayar destekli otomasyon ile insan iradesi sözleşmenin yerine getirilme sürecinden çıkarılır, böylece müzakere masrafları ile ifa sırasında ortaya çıkabilecek avukat ve dava masrafları ortadan kalkar. Akıllı sözleşmeler alanında, ilgili tarafların, malların teslim edilmesinin ardından parasal işlemin bankacılık sistemleri aracılığıyla yönlendirileceği karşılıklı bir anlaşmaya varması da makuldür. Ancak akıllı sözleşmeler, gerekli şartların yerine getirilmesi halinde ödemenin gerçekleşmesi için ilgili finans kuruluşunu bilgilendirecek şekilde sistemi yönlendirme kapasitesine de sahiptirler. Sonuç olarak, merkezi olmayan doğasıyla akıllı sözleşmelerin ortaya çıkışı, aracı kuruluşlara olan ihtiyacı ortadan kaldırabilir ve böylece taraflara bu konuda bir özerklik kazandırır. Bu durumda bir banka ya da başka bir kurumun sözleşmenin uygulanmasına aracı olmasına gerek kalmadığından, işlem maliyetleri de azalır.[62]

---

[58] Mirjam Eggen, *Smart Contracts und Allgemeine Geschäftsbedingungen* (Stämpfli, 2018), 5.
[59] Tevetoğlu, "Ethereum", 204.
[60] Unutulma hakkına ilişkin değerlendirme çalışmamızın ilerleyen bölümlerinde yapılacağından burada değinilmemiştir.
[61] Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmeler*, 51.
[62] Kadir Berk Kapancı, "Özel Hukuk Penceresinden Blokzincir:'sanal Para' Değerleri Ve 'Akıllı Sözleşmeler' Üzerine Değerlendirmeler", *Gelişen Teknolojiler ve Hukuk 1-Blokzincir* (On İki Levha Yayınları, 2020), 148.

Ek olarak, akıllı sözleşmeler, gerçekleştirilen işlemlerin izlenebilirliğini artırarak bilgi edinme maliyetlerini düşürebilir. Ayrıca, süreçlerin otomasyona geçmesiyle iş gücü giderleri de azalacaktır. Süreçlerin tamamen dijitalleşmesi sayesinde, belgelerin kullanımına ihtiyaç kalmayacak ve bu nedenle belgelerden kaynaklanan masraflar ortadan kalkacaktır.[63] Her ne kadar akıllı sözleşmeler; istenen sonucu verebilecek altyapının kurulması, sözleşmelerin müzakere edilmesi ve olası açıklarının tespit edilmesi sebebiyle başlangıçta yüksek maliyetler doğursa da sistemin oturmasının ardından geleneksel sözleşmelere kıyasla daha düşük maliyetli olacaktır.[64]

1.3.6. Akıllı Sözleşmeler ve Oracle Kavramı

Belirlenmiş koşullar akıllı sözleşmeye kodlandıktan sonra, bu koşullar gerçekleştiğinde tarafların herhangi bir müdahalede bulunmasına gerek kalmadan[65], akıllı sözleşme, daha önce kararlaştırılan maddeleri otomatik olarak yerine getirir.[66] Bu koşulların gerçekleştiğini bilgisayar nereden bilebilir? Blok zincirlerin internete doğrudan erişimi yoktur ve akıllı sözleşmeler de kapalı sistemler olarak sadece blok zincirde yer alan verilere ulaşabilir. Bu nedenle, bir akıllı sözleşmenin internete bağlanıp sözleşmenin ifası için gerekli bilgiyi dış kaynaklardan temin etmesi mümkün değildir.[67]

Blok zincirinde yazılımları, olgulara ilişkin gerekli verilerle besleyen kişi, grup veya diğer yazılımlar "oracle" olarak adlandırılmaktadır.[68] Oracle ifadesinin Türkçesi olarak “veri sağlayıcı” tercih edilmiştir.[69] Bu bağlamda oracle diğer bir ifadeyle veri sağlayıcı, blok zincir dışındaki verileri tespit eden ve bu bilgileri blok zincire aktaran bağımsız bilgisayar programları olarak tanımlanır.[70] Bir oracle, bir kişi veya bir program tarafından yürütülebilir; yani dış dünyadan elde edilen verileri akıllı sözleşmeye iletebilir.[71]

---

[63] Anna Duke, “What Does the Cisg Have to Say About Smart Contracts? A Legal Analysis”, *Chicago Journal of International Law* 20/1 (2019), 175-176.
[64] Savelyev, “Contract Law 2.0”, 16.
[65] Kel, “Akıllı Sözleşmelerin Uygulanabilirliği”, 661.
[66] Grimmelmann, “Smart Contracts”, 3.
[67] Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmeler*, 62.
[68] Oracle hakkında detaylı bilgi için bkz. Abdeljalil Beniiche, “A Study of Blockchain Oracles”, *Institut National de la Recherche Scientifique*, (2020).
[69] Oracle’ın “Ulak” şeklinde kullanılmasını tercih eden görüş için bkz. Kel, “Akıllı Sözleşmelerin Uygulanabilirliği”, 660.
[70] Özer, *Kişisel Verilerin Korunması*, 104.
[71] Kapancı, “Akıllı Sözleşmeler”, 140; Kevin Werbach - Nicolas Cornell, “Contracts Ex Machina”, *Duke Law Journal* 67 (2017), 336.

Akıllı sözleşmenin muhtevasına bağlı olarak gerekli olacak harici bilgiler oracle tarafından sağlanacaktır.[72] Bu bilgi hava durumu bilgisi, satış rakamları, fiyat değişiklikleri gibi örneklendirilebilir ancak bunlarla sınırla kalmaz. Farklı işlevlere ve yeteneklere sahip çeşitli oracle türleri mevcuttur. Oracle türleri arasında birtakım ayrımlar yapılmaktadır.[73]

Yazılım oracle (Software Oracle) en yaygın kullanılan oracle türlerindendir. Örneğin; hava durumu ya da finansal veriler gibi üçüncü taraf kaynaklardan veri almaktadırlar. Yazılım oracle kendi içinde girdi oracle (Input Oracle) ve çıktı oracle (Output Oracle) olmak üzere iki kategoriye ayrılır: Girdi oracle, gerçek dünyadaki zincir dışı kaynaklardan veri talep eder ve bu verileri blok zincire iletir. Bu oracle, gerçek dünyada belirli bir şartın gerçekleşmesi durumunda akıllı bir sözleşmeyi tetiklemek amacıyla kullanılabilir. Çıktı oracle ise akıllı sözleşmelerin bulundukları blok zincir ağının dışındaki sistemlere ya da tamamen zincir dışı sistemlere veri veya komut göndermesine olanak tanır. Örneğin; bir akıllı sözleşme, bir bankacılık ağına ödeme talebinde bulunmak ya da blok zincir üzerindeki kira ödemesi yapıldıktan sonra bir evin ya da arabanın kapısını açmak için çıktı oracle kullanabilir.

Farklı bir tür olarak zincirler arası oracle (Cross-Chain Oracle), akıllı sözleşmelerin farklı blok zincirler arasında veri okumasına ve yazmasına olanak tanıyarak birlikte çalışabilirliği sağlar. Bu oracle, bir blok zincirden diğerine veri veya varlık aktarımı yaparak, bir zincirdeki bir eylemi diğerinde tetikleyebilir ya da varlıkların bir blok zincirden başka bir blok zincire transfer edilmesine imkân tanır.

Bir başka tür olan hesaplama destekli oracle (Compute-Enabled Oracle) ise teknik, hukuki, mali veya gizlilikle ilgili kısıtlamalar nedeniyle blok zincir üzerinde gerçekleştirilemeyen hizmetleri sağlamak amacıyla güvenli ve zincir dışı bir hesaplama sistemi kullanırlar.[74]

1.4.Akıllı Sözleşmelerin Olumsuzluk Yaratabilecek Özellikleri

Akıllı sözleşmelerin önceki bölümde belirtilen olumlu özellikleri dikkate alındığında, bu sözleşmelerin mükemmel bir dönüşüm sunduğu yanılgısına kapılmak mümkündür. Ancak, bu yenilikçi ve iddialı değişim, beraberinde çeşitli riskleri de getirmektedir. Çalışmamızın ilerleyen kısımlarında detaylı olarak incelenecek olan bu olumsuz yönler; akıllı sözleşmelerin

[72] Berber - Öztürk, "Blokzincir Teknolojisi", 62-63.
[73] Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmeler*, 63.
[74]Oracle türleri hakkında detaylı bilgi için bkz. "What Are Oracles on Smart Contracts?" (Erişim 30 Eylül 2024).

şeffaflığı, esnek olmaması, oluşturulmasındaki teknik zorluklar, içerdiği güvenlik riskleri, hukuka aykırılık taşıma ihtimali ve uygulayıcılar tarafından gösterilebilecek olası direnç olarak sıralanabilir.

1.4.1. Gizlilik ve Şeffaflık Sorunları

Şeffaflık, özellikle bilgi güvenliği konusunda bazı sorunları da beraberinde getirebilir. Akıllı sözleşme oluşturma sürecinde dijital forma dönüştürülen kişisel ve finansal veriler, hassas ve gizli bilgileri ve hatta varlıkları içerebileceğinden, ortaya çıkabilecek bir güvenlik açığı taraflar için büyük kayıplara yol açabilir.[75] Örneğin, 2016 yılında "theDAO" adlı merkezi olmayan otonom organizasyonun kullandığı akıllı sözleşme kodundaki bir açıktan yararlanan bir kullanıcı, yaklaşık 40 milyon dolar değerinde ethereumu kendi cüzdanına aktarmıştır. Bu olay, akıllı sözleşmelerin şeffaf yapısının doğurabileceği risklere somut bir örnek teşkil etmektedir.[76]

Akıllı sözleşmelerin şeffaflığı, Kişisel Verilerin Korunması Hukuku açısından değerlendirildiğinde de, bu şeffaflığın veri işleme faaliyetinde veri güvenliğinin sağlanması için gerekli olan birçok ilke ile çeliştiği görülecektir. Çünkü taraflarca gerçekleştirilen her işlemin tüm kullanıcılara açık ve sonradan silinemez şekilde blok zincire kaydedilmesi, çoğu zaman amaçla bağlantılı, sınırlı ve ölçülü bir veri işleme faaliyeti olmayacaktır. Ayrıca, 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu'nun[77] 7. maddesi gereğince, kişisel verilerin işlenmesini gerektiren sebeplerin ortadan kalkması durumunda, verilerin veri sorumlusu tarafından silinmesi gerekirken; bu silme ve yok etme faaliyeti, blok zincir ağı üzerinde kurulmuş sözleşmeler açısından mümkün olmayacaktır.[78]

Şeffaflığın, kişisel verilerin korunmasıyla çelişebileceği ve blok zincirdeki gizlilik unsurlarını zayıflatarak bireyler açısından olumsuz sonuçlar doğurabileceği tartışılabilir. Ancak, blok zincirin temel yapısında şeffaflığın bulunmasına rağmen, bu yapının üzerine ek şifreleme veya maskeleme katmanlarının eklenebileceği göz önünde bulundurulmalıdır.[79] Bu

[75] Mark Giancaspro, "Is a 'Smart Contract'really a Smart Idea? Insights from a Legal Perspective", *Computer law & security review* 33/6 (2017), 833.
[76] Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmeler*, 82-85.
[77] Kişisel Verilerin Korunması Kanunu (KVKK), Resmî Gazete 29677 (7 Nisan 2016), Kanun No. 6698
[78] Çekin, "Blockchain Teknolojisi", 329-339.
[79] Primavera De Filippi, "The Interplay Between Decentralization and Privacy: The Case of Blockchain Technologies", *Journal of Peer Production* 7 (2016), 13-14.

bağlamda, blok zincir üzerinde gizlilik katmanları oluşturmayı amaçlayan çeşitli projelerin şu anda devam etmekte olduğu da unutulmamalıdır.[80]

1.4.2. Esnek Olmama ve Kendiliğinden İcra Edilebilir Olma

Akıllı sözleşmenin yürütülmesi aşamasında taraf iradesine ihtiyaç duyulmaması ve sözleşmenin önceden belirlenmiş şekilde kendini gerçekleştirecek olması, sözleşme sürecine kesinlik katarak taraflarda bir güven hissi oluştursa da bu durum aslında edimlerin ifası açısından yaratılabilecek alternatif yolların en baştan ortadan kaldırılması anlamına gelmektedir. Zira geleneksel sözleşme türünde, taraflar başlangıçta ifanın şeklini, zamanını ve sonuçlarını düzenleseler de başlangıçta öngörülemeyen durumlara uyum sağlamak için sözleşme şartlarında sonradan değişiklik talep edebilirler. Örneğin, kira sözleşmesi tarafları, COVID-19 gibi bir pandemi sürecinde aşırı ifa güçlüğü yaşayabilir ve bu nedenle sözleşme şartlarının yeni koşullara uyarlanmasını isteyebilirler. Ancak kira sözleşmesinin bir akıllı sözleşme formatında işletilmesi durumunda, akıllı sözleşme taraflardan birinin içine düşeceği aşırı ifa güçlüğünü dikkate almayacak ve başlangıçta nasıl kodlandıysa o şekilde sonuç üretmeye devam edecektir. Bunun yanı sıra, akıllı sözleşme taraflarının edimlerinin ifası sırasında yapacağı maddi hataların geri alınması da mümkün olmayacaktır. Örneğin, para transferi sırasında göndermek istediği tutarı yanlış giren bir kullanıcının bu işlemi geri alamayacağı için, sözleşmenin karşı tarafıyla iletişime geçerek fazla gönderilen miktarın iadesini talep etmesi gerekecektir.[81]

Ayrıca, sözleşme kodunda herhangi bir eksiklik veya hata olmasa bile, taraflardan birinin sisteme girişte kullandığı özel anahtarın üçüncü bir kişinin eline geçmesi durumunda, bu kişi kullanıcının malvarlığı üzerinde tasarrufta bulunma yetkisine sahip olacak ve bu yetkisiz tasarruf işlemleri de kendiliğinden yürütüleceği için engellenemeyecektir. Dolayısıyla, kendi kendine yeten akıllı sözleşmelerin değişen koşullara uyum sağlayamadığı veya oluşabilecek maddi hataların geri alınamadığı durumlar olabilecek ve bu da taraf iradeleri ve sözleşme özgürlüğünü kısıtlayıcı bir durum yaratabilecektir.[82]

---

[80] Guy Zyskind vd., "Enigma: Decentralized Computation Platform with Guaranteed Privacy", *2015 IEEE Security and Privacy Workshops* 180-184 (2015), 180184; Ahmed Kosba vd., "Hawk: The Blockchain Model of Cryptography and Privacy-Preserving Smart Contractsa", *2016 IEEE symposium on security and privacy (SP)* (IEEE, 2016), 839-858.

[81] Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmeler*, 47.

[82] Sarah Green, "Smart Contracts: Interpretation and Rectification", *Lloyd's Maritime and Commercial Law Quarterly* 2018 (2018), 236.

1.4.3. Teknik Zorluklar ve Yazılım Hataları

Akıllı sözleşmelerin teknik anlamda oluşturulması ve gerçekten amaçlandığı gibi işleyebilmesi için gereken kodlama faaliyeti, alışılmış bir yazılımın programlanmasına kıyasla çok daha zorlu bir süreç olarak kabul edilmektedir.[83] Bu zorluğun temelinde iki unsur bulunmaktadır. İlki, hukuki sözleşmelerin gerek tarafları gerek konusu gerekse içinde barındırdığı hukuki ilişkilerin kapsamı bakımından oldukça karmaşık bir yapıya sahip olmasıdır. Bilgisayar dili bakımından ise, ifade edilmek istenen cümleleri olabildiğince sadeleştirip mantıksal bir diziye dönüştürerek, bu basitleştirilmiş ifadeleri sayısal bir forma çevirmek amaçlanır. Bu nedenle, hukuki sözleşmelerin kodlanması süreci çok daha zorlu bir süreç gerektirmektedir. Ayrıca, programlama kodu açısından bir ölçüt niteliği taşımayan "dürüstlük", "iyi niyet", "mücbir sebep" ve "makul süre" gibi yoruma açık kavramların, akıllı sözleşmeler tarafından icra edilememesi de karşılaşılan önemli sorunlardan biridir. Bu tür kavramlar, hukuki yorum ve esneklik gerektirdiği için, akıllı sözleşmelerin katı ve otomatik yapısı bu tür ifadeleri işleme almada yetersiz kalmaktadır.[84] Bu gibi soyut hukuki kavramlardan yararlanılmasının istendiği durumlarda, tarafların sözleşme metnini öncesinde geleneksel yöntemlerle hazırlayıp sonrasında off-chain yani harici akıllı sözleşme kurmaları sayesinde bu zorluk bertaraf edilebilecektir.

1.4.4. Güvenlik Riskleri

Blok zincir teknolojisi genel olarak güvenli bir yapı olarak görülse de, en riskli yönünün akıllı sözleşmeler olduğu ifade edilmektedir. Bu güvenlik açığının temel nedeni, çekirdek blok zincir ağları yoğun bir şekilde test edilip denetlenirken, akıllı sözleşmeler üzerinde bu tür denetimlerin teknik olarak yapılamamasıdır. Bu nedenle, ciddi bir siber saldırı durumunda blok zincir geri alınabilirken, akıllı sözleşmelerin çoğunlukla geri alınamayacağı düşünülmektedir. Bu tür bir teknik güvenlik açığının, sözleşmelerin hukuki boyutunda doğurabileceği sorunlar açıktır. Özellikle bilişim suçlarının hızla arttığı günümüzde, tarafların bu riski göze alarak "başladıktan sonra tarafların iradelerine bağlı olmayan" bir bilgisayar uygulamasına güvenmelerini beklemek gerçekçi olmayacaktır ve bu, akıllı sözleşmelerin yaygınlaşması ile gelişmesini olumsuz etkileyebilir.[85]

---

[83] J. D. Hansen vd., "More Legal Aspects of Smart Contract Applications", *Perkins Coie LLP*, (2018), 6.
[84] Olaf Meyer, "Stopping the Unstoppable: Termination and Unwinding of Smart Contracts", *J. Eur. Consumer & Mkt. L.* 9 (2020), 19.
[85] Sukrit Kalra vd., "Zeus: Analyzing Safety of Smart Contracts.", *Ndss*, (2018), 4-8.

Akıllı sözleşmelerin güvenliği blok zincir teknolojisinin sağlamlığına bağlı olsa da, bu platformda çalışan uygulamaların güvenlik açıkları tarafların çıkarlarını tehlikeye atabilir. Daha önce bahsettiğimiz "theDAO" vakasında olduğu gibi, sözleşmenin işleyişine dair program kodundaki hatalar, ciddi güvenlik sorunlarına yol açarak büyük ekonomik kayıplara neden olabilir.

1.4.5. Hukuka Aykırı Hükümler Barındırma İhtimali

Akıllı sözleşmeler, teknik olarak uygulanabilir olduğu sürece içerdiği hükümlerin hukuka uygunluğunu sorgulamaz. Aynı şekilde, sözleşmelerin doğuracağı sonuçlar açısından da bir hukuki denetim yapılmaz; kodun teknik olarak çalışabilir olduğu ve sözleşmenin şartlarının yerine getirildiği sürece, kanuna aykırı olsa bile sonuçlar doğacaktır. Bu bağlamda, akıllı sözleşmelerin yer aldığı kripto para sistemlerinde kara para aklama veya terör finansmanına yönelik kullanım, öne çıkan riskler arasında yer almaktadır. Nitekim, Alman Federal Finansal Denetleme Otoritesi, Fransa, Hollanda, Belçika, Çin, Hindistan, Singapur ve Endonezya Merkez Bankaları, Bitcoin'in bu tür yasa dışı faaliyetlerde kullanılma riskine ilişkin resmi uyarılar yayınlamışlardır.[86]

1.5. Akıllı Sözleşmelerin Uygulama Alanları

Akıllı sözleşmelerin mevcut uygulamaları, dağıtılmış bir defter üzerinde uygulandıkları için ortak özellikleri paylaşır; işlemlerin kaydedilmesine ve saklanmasına olanak tanırken, ilgili bilgi ve süreçlere ilişkin net görünürlük sağlar. Bu teknoloji, işlemlere zaman damgası koyma ve kapsamlı bir işlem geçmişi sağlama yeteneği nedeniyle büyük önem taşır. Ayrıca çok taraflı işlemlerin yürütülmesinde kolaylık sağlamakta ve geniş veri setleriyle uğraşan şirketlerin işlemlerini kolaylaştırmaktadır. Akıllı sözleşmelerin değişmezliği ve kurcalanmaya karşı dayanıklılığı, onların güvenilirliğine ve şeffaflığına katkıda bulunmaktadır. Dolayısıyla bankacılık işlemleri gibi güvenlik odaklı işlemlerde kullanımı önemli bir tartışma konusu olmaya devam etmektedir.[87]

Ayrıca akıllı sözleşme sistemleri, devlet kurumları gibi aracıların işlemleri denetleme ve izleme yoluyla güvence sağlama ihtiyacını ortadan kaldırması açısından geleneksel sözleşmelerden farklılık göstermektedir. Bunun yerine akıllı sözleşmeler, üçüncü tarafların

[86] Betül Üzer, *Sanal Para Birimleri* (Ankara: Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Ödeme Sistemleri Genel Müdürlüğü, Uzmanlık Yeterlilik Tezi, 2017), 100-104.
[87] Tevetoğlu, "Ethereum", 201-202.

müdahalesi olmadan işlemlerin yürütülmesi için güvenli ve şeffaf bir ortam sunar. Bu sadece ilgili taraflar için zaman ve maliyet tasarrufu sağlamakla kalmaz, aynı zamanda çok sayıda başka avantaj da sağlar. Bu faydalar göz önüne alındığında akıllı sözleşmelerin çeşitli sektörlerde uygulama alanı bulduğu açıktır.[88]

1.5.1. Akıllı Sözleşmelerin Hukuki Uygulama Alanları

1.5.1.1. İş Sözleşmeleri

Akıllı sözleşmeler iş sözleşmeleri bağlamında sözleşmenin; kurulum, yürütüm ve sona erme aşamalarının tümünde görev alabilir. Ancak özellikle yürütüm aşamasında değerlendirildiğinde günümüzde akıllı sözleşmelerin en yaygın kullanım alanı olan otomatik para transferi işlevi, ileride akıllı iş sözleşmelerinin benimsenmesindeki en önemli faktörlerden biri haline gelecektir. Bu işlev sayesinde, işverenin iş sözleşmesinden doğan temel yükümlülüğü olan maaş ödeme görevi otomatik hale getirilecek ve işveren zaman ve maliyet açısından ciddi bir tasarruf sağlayabilecektir. Normal şartlarda, maaşın doğru hesaplanması, ödenmesi ve bu sürecin yönetimi için sürekli zaman ve para harcayan işveren, akıllı iş sözleşmesi ile bu sürecin yalnızca başlangıç aşamasında bir kez maliyet üstlenerek uzun vadede bu yükten kurtulmuş olacaktır. Bir kez hukuka uygun olarak kodlanan akıllı sözleşme, sonraki süreçlerde otomatik olarak işleyecek ve işveren her ay maaş hesaplama ve ödeme için tekrar tekrar kaynak ayırmak zorunda kalmayacaktır. Ancak, bu durum işverenin maaş ödeme yükümlülüğünden kaynaklanan hukuki sorumluluğunu ortadan kaldırmayacaktır. Nasıl ki işveren bugün maaşı yasalara uygun şekilde hesaplamak ve ödemekle yükümlüyse, aynı şekilde akıllı sözleşmenin bu süreci yönetmesi durumunda da sözleşmenin yasalara uygun işlemesini sağlamak işverenin sorumluluğunda olacaktır. Bu nedenle, akıllı iş sözleşmelerinde maaş ödeme yükümlülüğünün otomatik olarak yerine getirilmesi, ifanın sadece daha pratik hale gelmesini sağlarken işverenin hukuki sorumluluğunda herhangi bir değişiklik yaratmayacaktır.[89]

1.5.1.2. Eser Sözleşmeleri

Taraflardan birinin yapma borcu üstlendiği durumlarda akıllı sözleşmelerin uygulanıp uygulanamayacağı sorusu gündeme gelebilir. Özellikle inşaat sözleşmelerinde, bazı hükümler "eğer... o halde" ("if, then") mantığıyla bilgisayar kodlarına dönüştürülebilir. Örneğin, inşaat

[88] Çekin, "Blockchain Teknolojisi", 334.
[89] Kaya, *Akıllı Sözleşmeler*, 92-93.

belirli bir aşamaya geldiğinde, yükleniciye ödeme yapılması kararlaştırılabilir. Gerçekten de birçok inşaat sözleşmesi hükmü bu yapıya uygundur: Eğer iş sahibi gerekli hazırlıkları tamamlarsa, müteahhit işe başlayabilir; iş uygun şekilde tamamlandığında ise müteahhit ücretini alır. Bu senaryoda, akıllı sözleşmenin yükleniciye ödeme yapabilmesi için inşaatın ilerleme düzeyine ilişkin bilgilerin akıllı sözleşmeye iletilmesi gerekir. Bu anlamda akıllı sözleşmenin sağlıklı ilerleyebilmesi adına bir veri sağlayıcısının işin ilerleme durumuna sahip olarak bu veriyi sağlıyor olması gerekir. Ek olarak inşaatta ortaya çıkan ayıplar konusunda bilgi verilmesi durumunda, akıllı sözleşme ödemede indirim yapabilir veya ayıpların giderilmesinden sonra otomatik ödeme gerçekleştirebilir. Bu anlamda akıllı sözleşmeye verilecek komutlar sınırsızdır. Ayıbın giderilmesi bağlamında gerekli bildirimler dahi akıllı sözleşme sayesinde kendiliğinden icra edilebilir. Böylece, inşaat sözleşmesinin otomatikleştirilemeyen bölümleri dışında kalan hükümler akıllı sözleşme ile hayata geçirilebilir. Ayrıca, inşaat projelerinde kullanılan birçok veri, yazılım programları aracılığıyla hızlıca kontrol edilerek, insan müdahalesi olmaksızın otomatik olarak sonuçlara bağlanabilir. Bu da inşaat sürecinde yapılması gereken işlemleri hızlandırır ve sürece dahil olan kişi sayısını azaltır.[90]

1.5.1.3.Kira Sözleşmeleri

Akıllı sözleşme sistemi, belirli koşullara göre yürütülebilmesi ve ilgili yükümlülükleri otomatik olarak yerine getirebilmesi nedeniyle akıllı kiralama sözleşmelerinin oluşturulmasıyla son derece uyumlu olduğunu kanıtlamaktadır. Bu uyumluluğun açıklayıcı bir örneği akıllı kiralama sözleşmesi bağlamında görülebilir. Böyle bir senaryoda, kiracı ödeme yapmak için blok zincir ağını kullandığında, kiraya veren, kiralanan mülkün anahtar şifresini kiracıya iletebilir ve böylece sözleşme gereklerini karşılayabilir. Tersine, eğer kiracı belirli bir ay için ödeme yapmazsa, daha önce kendisine verilen şifre iptal edilebilir ve bu da erişim haklarının kaybına yol açabilmektedir.[91]

1.5.1.4. Kredi Sözleşmeleri

Kredi sözleşmeleri tartışılırken, kredi prosedürünün ilgili tüm taraflar için kapsamlı, zorlu ve pahalı bir çaba olduğu açıktır. Kredi süreci, kredi başvurusunda bulunan kişinin kredibilitesinin titiz bir değerlendirmesi de dahil olmak üzere kapsamlı bir incelemesini

[90] Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmeler*, 67-68.
[91] Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmeler*, 273; Çekin, "Blockchain Teknolojisi", 328-329; Delioğlan, *Akıllı Sözleşmeler*, 37-38; Kaya, *Akıllı Sözleşmeler*, 11-12.

gerektirir. Maddi yardım arayan kişi için kesin kredi tutarı ancak böyle kapsamlı bir inceleme sonucunda belirlenebilmektedir. Akıllı sözleşmeler ile kredi sözleşmeleri belirlenecek maddi koşulların sağlanması durumunda geleceğe yönelik olarak otomasyona dahil edilerek kurulabilir. Bu sayede uzun ve maliyetli geçen denetim süreci hem hızlanacak hem de maliyeti düşecektir. Sonuç olarak bu durum hem ticaret hem de bankacılık sektörlerinde dinamizmi artırmaya yönelik bir gelişim olacaktır.[92]

1.5.1.5. Satım (Satış) Sözleşmeleri

Satım sözleşmelerinde, satılan malın mülkiyeti ve ödenecek bedel, blok zincir tabanlı akıllı sözleşmeler aracılığıyla yönetilebilir. 2019 yılında Birleşik Krallık'ta yapılan bir araştırma, akıllı sözleşmelerin etkinliğini ve zaman tasarrufu sağlama potansiyelini ortaya koymuştur. Geleneksel yöntemlerle bir ev satışını yirmi iki haftada tamamlayan taraflar, blok zincir kullanarak sanal ortamda buluşmuş ve aynı işlemi on dakikadan kısa bir süre içinde tamamlamayı başarmışlardır.[93] Geleneksel sözleşmelerde, alıcı ürünü aldıktan sonra ödemeyi yapmama riski veya satıcının malı teslim ettikten sonra mülkiyeti devretmeme olasılığı vardır. Ancak, akıllı sözleşmelerde bu gibi olasılıklar ortadan kalkar. Akıllı satım sözleşmesi devreye girdikten sonra, satıcının hesabındaki ürün alıcıya geçtiğinde, eşzamanlı olarak alıcının hesabındaki para da satıcıya aktarılır. Bu özellik sayesinde akıllı sözleşmeler, ifa sürecinde tam bir güvence sağlar; işlemler anlık olarak gerçekleşir ve bu da işlemleri hızlı kılar.[94]

1.5.2. Akıllı Sözleşmelerin Sektörel Uygulama Alanları

1.5.2.1. Lojistik ve Perakende

Perakende satış alanında işletmecileri, tedarikçileri, tüketicileri ve bankaları kapsayan işlemlerin çok taraflı işlemler olarak ortaya çıktığı ileri sürülebilmektedir. Bu tarafların her biri farklı veri tabanlarında faaliyet göstermektedir ve bu işlemlerin önemli bir kısmı küresel erişime sahiptir. Operatörlerin çoğunluğu faaliyetlerini hantal, kâğıt bazlı sistemler üzerinden yürütmekte ve bu da uzun süren ve karmaşık süreçlere neden olmaktadır. Bununla birlikte, blok zincirin dağıtılmış defter yapısının uygulanması, ilgili tüm taraflar için perakende satış sürecini kolaylaştırma potansiyeline sahiptir. Aynı zamanda, dağıtılmış defterlerin doğasında bulunan

[92] Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmeler*, 226; Durdu - Gökçe, "Kamu Alımlarında Kullanımı", 45; Özer, *Kişisel Verilerin Korunması*, 135-136.
[93] Lauren Tombs, "Could blockchain be the future of the property market", *HM Land Registry Blog* 24 (2019), (Erişim 29 Eylül 2024).
[94] Çekin, "Blockchain Teknolojisi", 318; Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmeler*, 69.

güvenilirlik özelliği, işlem katılımcılarının sistem aracılığıyla ilgili tüm işlem belgelerinin dijital gösterimlerine erişmesine olanak tanır ve böylece söz konusu belgelerin doğruluğunun doğrulanmasını sağlamaktadır. Ayrıca akıllı sözleşmelerin kullanımı, imzaların toplanmasını ve doğrulanmasını otomatikleştirerek bu alanda önemli avantajlar sunabilmektedir.[95]

1.5.2.2. Finans

Finans sektöründe artan verimlilik ve otomasyon ihtiyacına karşılık kurum ve kuruluşlar aktif olarak pratik çözümler aramaktadır. Şu anda parasal işlemlerin çoğu, para transferlerine aracılık eden bankalar veya diğer finansal ödeme kuruluşları aracılığıyla gerçekleştirilmektedir. Ancak bu merkezi aracılar tarafından kolaylaştırılan işlemler her zaman kusursuz ve basit değildir. Akıllı sözleşmelerin finansal işlemlerde uygulanması, külfetli ve merkezi bürokratik süreçlerin hafifletilmesine yönelik bir çözüm olarak ortaya çıkmıştır. Akıllı sözleşmeler, ilgili tüm taraflar için finansal işlemleri düzene sokarak, hızlandırılmış teminat mektupları yoluyla kıtalararası ürün teslimatına olanak tanır ve ticari ödemeleri kolaylaştırır. Sonuç olarak akıllı sözleşmelerin kullanımının finansal varlıkların likiditesini artırdığı ileri sürülebilmektedir.[96]

1.5.2.3. Kamu Hizmeti

Blok zincir sistemi, dağıtılmış defter yapısı ve akıllı sözleşmelerin oluşturulmasıyla, finansal işlemler ve perakende satışlar da dahil olmak üzere çeşitli türdeki kayıtları dijital olarak saklama olanağı sunmaktadır. Bu çerçevede akıllı sözleşmeler, devlet kayıtlarının bu sistem üzerinde dijital olarak kaydedilmesine olanak sağlamaktadır. Blok zincir sisteminin büyük veri kümelerini güvenli bir şekilde depolayabildiğini vurgulamak önemlidir. Ek olarak, akıllı sözleşmelerin değişmezlik özelliği, devlet kayıtlarının korunması bağlamında önemli bir değere sahiptir. Ayrıca bu kayıtların şeffaflığı ve doğruluğu güveni artırma ve devlet ile vatandaşlar arasındaki ilişkiyi güçlendirme potansiyeline sahiptir.[97]

---

[95] Christoph Müller, *Die" Smart Contracts" aus Sicht des Schweizerischen Obligationenrechts*, 2019, 324; Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmeler*, 217.

[96] Tevetoğlu, "Ethereum", 197-202; Delioğlan, *Akıllı Sözleşmeler*, 37; Durdu - Gökçe, "Kamu Alımlarında Kullanımı", 47; Özer, *Kişisel Verilerin Korunması*, 85.

[97] Çekin, "Blockchain Teknolojisi", 321; Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmeler*, 2; Durdu - Gökçe, "Kamu Alımlarında Kullanımı", 44-46; Özer, *Kişisel Verilerin Korunması*, 173; Ömer Tuğsal Doruk, Serhat Eskiyörük, *Blokzinciri, Kripto Paralar Ve Akıllı Sözleşmelerde Güncel Gelişmeler* (Gazi Kitapevi, 2021), 170-173.

1.5.2.4. Sigortacılık

Sigorta uygulamaları alanında, ödenecek uygun tutarı hesaplamak için uzmanların sigorta poliçelerinde belirtilen şartlara bağlı kalarak sigortalının talebini kapsamlı bir şekilde incelemesi geleneksel yoldur. Sigortalının, sigorta ödemesini alabilmesi için sigorta şirketine söz konusu tutara hak kazandığını gösteren bir belge sunması gerekir. Bununla birlikte, sağlık sigortasında akıllı sözleşmelerin uygulanması, belge sunma ihtiyacını ortadan kaldırarak poliçe sahiplerinin hak ettikleri sigorta tutarını zahmetsizce elde etmelerine olanak sağlama potansiyeline sahiptir. Bu yeni yaklaşım, hastane kayıtlarının incelenmesi yoluyla sigorta ücretlerinin otomatik olarak doğrulanmasına ve ödenmesine dayanır; sistem, sigorta şirketine sonucu derhal bildirir. Bu yenilikçi uygulamanın sağlık sigortasının ötesine geçebileceğini ve diğer sigorta türlerine de uygulanabileceğini belirtmekte fayda vardır.[98]

1.5.2.5. Enerji Sektörü

Enerji sektörü öncelikle gaz ve elektrik başta olmak üzere belirli kurum ve kuruluşlar tarafından kontrol edilmektedir. Bu hizmetlerin bireyler için hayati öneme sahip olduğu göz önüne alındığında, abonelerin, özellikle de savunmasız durumda olanların haklarının korunmasının sağlanması büyük önem taşımaktadır. Anayasa'nın 48. maddesinde yer alan "sözleşme özgürlüğü" ilkesinin çoğunlukla sözleşme yapma zorunluluğu olan güçlü şirket ve kuruluşlarla sınırlı olduğunu belirtmekte fayda vardır.[99]

2. AKILLI SÖZLEŞMELERİN HUKUKİ BOYUTU

2.1.Hukuki Niteliği

Blok zincir üzerinde geliştirilen bilgisayar programlarına atıfla "akıllı sözleşme" teriminin kullanılması çok sayıda yasal zorluğu beraberinde getirmiştir. Bu zorluklar yalnızca akıllı sözleşmeler için geçerli yasal düzenlemelerin belirlenmesini değil aynı zamanda bunların temel yasal sınıflandırmasını çevreleyen devam eden tartışmaları da kapsamaktadır. Yasal açıdan bakıldığında, hukuki sonuçlarını analiz etmeden önce, öncelikle yasal bir çerçeve oluşturup akıllı sözleşmeleri tanımlayarak bu konuya yaklaşmak gerekir.

---

[98] Sefa Tunçer, "Blokzincir Tabanlı Akıllı Sözleşme Kullanarak Güvenli Veri Saklama ve Veri Doğrulama", (2023), 22; Tevetoğlu, "Ethereum", 201; Durdu - Gökçe, "Kamu Alımlarında Kullanımı", 43; Özer, *Kişisel Verilerin Korunması*, 230-231.

[99] Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmeler*, 69; Durdu - Gökçe, "Kamu Alımlarında Kullanımı", 47.

Akıllı sözleşmelerin hukuki niteliği konusunda henüz kesin bir fikir birliği bulunmamaktadır. Akıllı sözleşmeleri sözleşme olarak kabul eden görüşlerle birlikte[100], sözleşme olarak görmeyen görüşler de vardır.[101] Hatta birtakım görüşler ise ne akıllı ne de sözleşme olduklarını[102] savunmaktadır. Bunların dışında, akıllı sözleşmeleri ne bir sözleşme ne de yalnızca bir bilgisayar kodu olarak değerlendiren yaklaşımlar da mevcuttur.[103] Ayrıca, Amerika Birleşik Devletleri'nde Nevada[104] ve Tennessee[105] gibi bazı eyaletler, blok zincir teknolojisi üzerinde kurulan akıllı sözleşmeleri geçerli ve bağlayıcı olarak tanımaktadır. İngiliz hukukuna göre de bir sözleşmenin taşıması gereken unsurları barındıran akıllı sözleşmeler mahkemeler tarafından geçerli sözleşmeler olarak kabul edilmelidir.[106] İsviçre hukukunda akıllı sözleşmelerin bir sözleşme olarak kabul edildiği göz önüne alındığında, Türk Borçlar Kanunu'nun İsviçre hukukundan alındığı gerçeğiyle, akıllı sözleşmelerin Türk hukukunda da sözleşme olarak kabul edilmesi gerektiği söylenebilir.

2.2. Akıllı Sözleşmelerin Sınıflandırılması

2.2.1. Harici Akıllı Sözleşmeler (Off-Chain Smart Contracts)

Harici akıllı sözleşmeler, blockchain dışında işlem görür ve blockchain ağına yalnızca belirli bilgiler gönderirler. Bu tür sözleşmeler, daha büyük veri işleme veya gizlilik gereksinimleri olduğunda tercih edilebilir. Çoğu durumda taraflarca geleneksel yöntemlerle

[100] Anne Veerpalu vd., "The Hybrid Smart Contract Agreement Challenge to European Electronic Signature Regulation", *International Journal of Law and Information Technology* 28/1 (2020), 54; Maren K. Woebbeking, "The Impact of Smart Contracts on Traditional Concepts of Contract Law", *Journal of Intellectual Property* 10 (2019), 108; Werbach - Cornell, "Contracts Ex Machina", 338; Hülya Üstünkaya, *Kanunlar İhtilâfı Hukuku Bakımından Kripto Para, Blokzinciri ve Akıllı Sözleşmeler*, ed. Serhat Eskiyörük - Ömer Tuğsal Doruk (Ankara: Gazi Kitapevi, 2021), 2/160; Sara Hourani, "Cross-Border Smart Contracts: Boosting International Digital Trade through Trust and Adequate Remedies", *Modernizing International Trade Law to Support Innovation and Sustainable Development: Proceedings of the Congress of the United Nations Commission on International Trade Law*, 2017, 06.

[101] Adam J. Kolber, "Not-so-Smart Blockchain Contracts and Artificial Responsibility", *Stanford Technology Law Revıew* 21 (2018), 219; Jean Bacon vd., "Blockchain Demystified: A Technical and Legal Introduction to Distributed and Centralized Ledgers", *Rich. JL & Tech.* 25 (2018), 31; Thomas Hoffmann, "Smart Contracts and Void Declarations of Intent", *Advanced Information Systems Engineering Workshops*, ed. Henderik A. Proper - Janis Stirna, Lecture Notes in Business Information Processing (Cham: Springer International Publishing, 2019), 168.

[102] Kapancı, "Akıllı Sözleşmeler", 138; Commodity Futures Trading Commission, "A Primer" (2018), 5.

[103] Ezgi Elif Pilavcı, *The regulation of smart contracts: Law, governance and practice* (İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Lisansüstü Programlar Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2019), 65-66.

[104] Kristin B. Cornelius, "Standard Form Contracts and a Smart Contract Future", *Internet Poiıcy Review Journal On Internet Regulation* 7/2 (2018), 10.

[105] Nikhilesh De, "Smart Contracts Now Recognized Under Tennessee Law" (23 Mart 2018).

[106] Mateja Durovic - Franciszek Lech, "The Enforceability of Smart Contracts", *Italian LJ* 5/2 (2019), 510.

oluşturulmuş bir sözleşmenin yalnızca belirli bir kısmını oluşturan ve bu kısmın kodlandığı anlaşmalardır. Burada tüm sözleşme değil, yalnızca performansa dayalı hükümler kodlanarak otomatik ve kendiliğinden uygulanabilir hale getirilir. Diğer bir ifadeyle, harici akıllı sözleşmelerde, sözleşmenin ana unsurları blok zincir dışında kararlaştırılır ve taraflar, geleneksel yollarla hazırladıkları bu sözleşmenin ifa sürecinde blok zincir teknolojisinden faydalanmayı tercih ederler.[107]

Harici akıllı sözleşmelere başka bir örnek olarak; bir kira sözleşmesinde yalnızca kira bedeline ilişkin hükümlerin, kira artış oranları ve ödeme tarihleriyle bağlantılı olarak blok zincir üzerinde kodlanması gösterilebilir. Bu bağlamda, kiracının ödeme tarihleri, gecikme durumları ve kira artışını etkileyen piyasa verileri gibi unsurlar toplanarak akıllı sözleşmeye entegre edilecek ve bu verilerin sürekli olarak güncellenmesiyle kiracının ödemesi gereken tutar her ay otomatik olarak belirlenecektir.

Yukarıdaki örnekte olduğu gibi, harici akıllı sözleşmelerde yalnızca sözleşmenin belirli bir bölümü otomatik hale getirilmiştir. Akıllı sözleşme ile geleneksel yazılı sözleşme arasında bir çelişki doğduğunda, taraflar aksini kararlaştırmadıkça,[108] kodlanmış versiyon yerine geleneksel yazılı formatın dikkate alınması gerektiği savunulmalıdır.[109]

2.2.2. Dahili Akıllı Sözleşmeler (On-Chain Smart Contracts)

Dahili akıllı sözleşmelerde, yukarıda bahsedilen durumun tersine, kodlanacak metin sözleşmenin tamamını kapsar ve bu sözleşme, orijinal metindeki tüm hükümlerin yerine geçer. Dahili akıllı sözleşmelerde, sözleşmenin öneri ve kabul süreçleri blok zincir üzerinde gerçekleştirilir. Bu tür sözleşmelerde, program kodu sözleşme olarak kabul edilir. Karşılıklı irade açıklamaları blok zincir aracılığıyla iletildiğinde, akıllı sözleşme sadece bir ifa aracı olmakla kalmaz; aynı zamanda sözleşmenin içeriğini de belirler. Sözleşme hükümlerinin otomasyonu için kullanılan yazılım, sözleşmenin kurulması, uygulanması ve icrası süreçlerinde aktif rol oynar. Ancak burada vurgulamak gerekir ki, dahili akıllı sözleşmelerde bile irade açıklamaları hukuk kişiliğine sahip taraflarca yapılır; sözleşmeyi oluşturan, hukuki kişiliği olmayan akıllı sözleşmenin kendisi değildir.[110]

[107] Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmeler*, 90-91.
[108] Chamber of Digital Commerce, "Smart Contracts: Is the Law Ready", (2018), 25.
[109] Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmeler*, 91.
[110] Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmeler*, 93.

Bu nedenle, oluşturulan kod sadece sözleşme hükümlerinin bir çevirisi değil, aynı zamanda ayrılmaz bir parçası haline gelir. Bilgisayar kodunda yer almayan herhangi bir detay ise, hukuki olarak anlaşmanın bir unsuru sayılmayacaktır. Bu bağlamda, sözleşmenin tüm maddelerinin operasyonel olmaması durumunda, özellikle tanımlayıcı hükümlerin nasıl ele alınacağı sorusu akla gelebilir. Operasyonel hükümler açısından hukuki bağlayıcılığı olan düzenlemeler, metnin orijinalinde yer alan hükümler değil, akıllı sözleşme üzerinde oluşturulan kodlar olarak alınacaktır.[111]

2.3. Akıllı Sözleşmelerin Elektronik Sözleşmelerden Farkı

Akıllı sözleşmelerin anlaşılmasını zorlaştıran faktörlerden biri de bu sözleşmelerin elektronik sözleşmelerle karıştırılma olasılığıdır. Her iki sözleşme türü de geleneksel yazılı sözleşmelerden farklı bir yapıya sahip olsa da kullanılan teknolojik unsurlar açısından birbirlerinden ayrılır. Elektronik sözleşmeler, esasen dijital ortamda, elektronik araçlarla yapılan ve tarafların iradelerinin bu araçlar aracılığıyla iletildiği sözleşmelerdir.[112] Klasik sözleşmelere kıyasla temel fark, tarafların beyanlarının dijital ortamda iletilmesi ve sözleşmenin elektronik ortamda akdedilmesidir.

Bir başka deyişle, elektronik sözleşmeler, yazılı bir sözleşmenin dijital ortama taşınmasını ve tarafların iradelerinin elektronik yollarla bir araya gelmesini sağlar. Akıllı sözleşmeler ise bu süreci bir adım öteye taşır; tarafların iradeleri program kodu aracılığıyla işlenir, edimler yazılım ve donanımlar tarafından otomatik olarak gerçekleştirilir. Sözleşmenin ifası için gereken mantıksal işlemler uygulanır.[113] Elektronik sözleşmeler, sözleşme ihlali ya da dolandırıcılık gibi durumlara karşı ek bir güvenlik mekanizması sunmazken, akıllı sözleşmeler bu tür işlemleri otomatik olarak yerine getirebilir. Örneğin, sözleşme hükümlerinin uygulanması doğrudan taraflara değil, ağın kendisine devredildiğinden, tarafların edimleri yerine getirmemesi ya da eksik ifa etmesi gibi riskler ortadan kalkar.[114] Bu bağlamda, akıllı sözleşmeler, elektronik sözleşmelerin otomatik ifa özelliği eklenmiş bir alt kümesi olarak değerlendirilebilir.

[111] Chamber of Digital Commerce, "Smart Contracts", 25-26.
[112] Turan Şahin, "Elektronik Sözleşmelerin Kuruluşuna İlişkin İrade Beyanları ve Bu Beyanların Geri Alınması", *Türkiye Barolar Birliği Dergisi*, (2011), 332-333; Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmeler*, 96.
[113] Werbach - Cornell, "Contracts Ex Machina", 323.
[114] Kaya, *Akıllı Sözleşmeler*, 8-9.

İKİNCİ BÖLÜM
AKILLI SÖZLEŞMELERDE GENEL İŞLEM KOŞULLARI

1. GENEL İŞLEM KOŞULLARI

Genel işlem koşullarının ortaya çıkışı, seri üretimdeki artış, nüfus artışı ve daha büyük ölçekte mal ve hizmet alışverişi ile aynı zamana denk gelen 19. yüzyıldaki sanayi devrimine kadar uzanabilir. Özel üretimden standart üretime geçiş, standart sözleşme kavramının ortaya çıkmasına neden oldu. Artan talebi karşılamak için işletmeler, ortaya çıkabilecek olası sorunları en aza indirmeyi hedefleyerek sözleşmelerini standartlaştırmaya başlamıştır. Şirketler, her müşteriyle ayrı ayrı müzakere edip her işlem için yeni sözleşmeler oluşturmak yerine, tüm müşterilere ve durumlara uygulanabilecek standart bir yaklaşımı tercih etmiştir.[115]

Ekonomideki değişim, hukuk alanında da değişiklikleri beraberinde getirerek, geleneksel klasik sözleşmenin ortadan kalkmasına ve Borçlar Hukukunda yeni bir sözleşme türünün getirilmesine yol açmıştır. Bu yeni sözleşme formu, tarafların belirli maddeler üzerinde müzakere ve pazarlık yapması uygulamasını ortadan kaldırmaktadır. Bunun yerine, bir tarafın sözleşmenin içeriğini tek taraflı olarak belirlemesi, diğer tarafın ise bunu sorgusuz sualsiz kabul etmesi olgusunun ortaya çıkmasına neden olmuştur.[116]

6098 sayılı Türk Borçlar Kanunu, 20'nci maddesinden 25'inci maddesine kadar 6 maddede özetlenen genel işlem şartlarını kapsamaktadır. 20. madde genel işlem koşullarının tanımını ve unsurlarını belirtirken, 21. madde yazılmamış sayılacak hükümleri düzenlemektedir. 22. maddede yazılmamış sayılan koşullar dışındaki hükümlerin korunacağı düzenlenmiştir. Genel işlem koşullarındaki bir hükmün yorumlanması 23. maddede özetlenirken, 24. maddede sözleşme hükmünün değiştirilemeyeceği veya düzenlenemeyeceği haller belirtilmektedir. Ek olarak, madde 25 içerik kontrolünün dahil edilmesine değinmektedir.[117]

---

[115] Özge Bölükbaşı, "Akıllı Sözleşmelerin Genel İşlem Koşulları Bakımından Değerlendirilmesi", *Sakarya Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 11/1 (Ağustos 2023), 199.
[116] Bölükbaşı, "Akıllı Sözleşmelerin Genel İşlem Koşulları Bakımından Değerlendirilmesi", 200.
[117] Mehmet Akçaal, "Borçlar Kanununun Genel İşlem Koşullarına Dair Hükümleri Hakkında Bir İnceleme", *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 18/1 (2014), 55.

Ülkemizde genel işlem şartlarına ilişkin ilk hükümler ilk defa, 6098 sayılı Türk Borçlar Kanunu ile düzenlenmiş ve kanunun 20. maddesinin 1. Fıkrasında yer alan hükmünde *"bir sözleşme yapılırken düzenleyenin, ileride çok sayıda benzer sözleşmede kullanmak amacıyla, önceden, tek başına hazırlayarak karşı tarafa sunduğu sözleşme hükümleri"* şeklinde ifade edilmiştir.[118] Genel işlem koşullarına ilişkin yapılan tanımların tümünde üç unsur dikkat çekmektedir: "önceden", tek taraflı olarak" ve "ileride çok sayıda kişiyle akdedilmek üzere hazırlanma" unsurları.[119] Bu unsurlar, genel işlem şartlarının zorunlu bileşenleridir. Bir sözleşme hükmünün genel işlem şartı olabilmesi, bu koşulların mevcudiyetine bağlıdır. Bu sayede, hazırlanan standart bir sözleşme metni aracılığıyla, çok sayıda mal veya hizmet geniş bir kitleye sunulabilmektedir.[120]

Genel işlem koşullarını içeren sözleşmeler söz konusu olduğunda, sözleşme özgürlüğü ilkesi, daha güçlü olan tarafın lehine ağır bir şekilde çarpıtılmakta ve karşı taraf bu özgürlükten yararlanamamaktadır. Sonuç olarak bu tür sözleşmeler, sözleşme adaleti ve sözleşme özgürlüğü ilkelerini tam olarak karşılamamaktadır. Sonuç olarak, eşitler arasında var olan "Doğruluğun Güvencesi" (Richtigkeitsgewahr) kavramı bu gibi durumlarda geçerliliğini yitirir. "Doğruluğun güvencesi" kavramı, sözleşme özgürlüğü ve karşılıklı tavizler yoluyla elde edilen sözleşme adaletinin, taraflar arasında eşit koşullar altında tesis edildiği fikrine dayanmaktadır.[121]

Doktrinde genel işlem koşulları için farklı tanımlar sunulmaktadır. Bir bakış açısına göre bu koşullar, bir tarafın önceden tek taraflı olarak belirlediği ve ileride yapılacak sözleşmelerde herhangi bir değişiklik yapılmadan diğer tarafın kabulüne sunulması amacıyla belirlenen sözleşme şartlarını ifade eder. Farklı bir bakış açısına göre ise "gelecekte aynı nitelikteki birden fazla sözleşmeye temel teşkil edecek şekilde tek taraflı olarak geniş ve soyut bir şekilde hazırlanarak karşı tarafın, sözleşmeye herhangi bir sebep aranmaksızın sözleşmeye dahil edilmesini istediği sözleşme şartları" olarak nitelendirilmektedir.[122]

---

[118] Fahri Erdem Kaşak, "Genel İşlem Koşullarının Yorumlanması (TBK m. 23)", *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 23/3 (2019), 199; Akçaal, "Genel İşlem Koşulları", 53; Merve Acar Bilmiş, *Türk Borçlar Hukukunda Genel İşlem Koşullarının Yorumlanması* (İstanbul Kültür Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2019), 7.
[119] Ahmet M. Kılıçoğlu, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler* (Ankara: Turhan Kitabevi, 2016), 130-132.
[120] Acar Bilmiş, *Genel İşlem Koşulları*, 9.
[121] Murat Aydoğdu, "6098 Sayılı Türk Borçlar Kanununda Düzenlenen Genel İşlem Koşullarının Konu Bakımından Uygulama Alanı", *Dokuz Eylül Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 13/2 (2011), 11.
[122] Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmeler*, 219; Bölükbaşı, "Genel İşlem Koşulları", 199.

1.1. Genel İşlem Koşullarının Unsurları

Genel işlem koşullarının denetimi bakımından ön kontrol aşamasını oluşturan zorunlu unsurlar, sözleşme tarafları arasında büyük önem taşır. Bu unsurlar, sözleşme şartlarının önceden tek taraflı olarak belirlenmesi ile başlar ve bu belirlemenin genel ve soyut bir nitelik taşıması gereklidir. Ayrıca, bu koşulların çok sayıda benzer sözleşmede uygulanmak üzere hazırlanmış olması önem arz eder. Bir başka temel unsur ise, sözleşme koşullarının bireysel müzakere yapılmaksızın karşı tarafa sunulmasıdır. Açıklayacağımız unsurlar, genel işlem koşullarının denetiminde ayırt edici özellikler olarak değerlendirilir ve hukuki geçerliliğin incelenmesinde belirleyici bir rol oynar.[123]

1.1.1. Tek Taraflı Olarak Sözleşme Kurulmadan Hazırlanması

Genel işlem şartları, ekonomik bakımdan daha güçlü olan tarafın önceden tek yanlı olarak hazırlayıp belirlediği, karşı tarafla bireysel olarak müzakere edilmeyen şartlar bütünüdür. Bu durum, kanun hükmünde açıkça vurgulanmıştır. Karşı taraf, halihazırda hazırlanmış olan koşulları yalnızca görme fırsatına sahip olup, sözleşme görüşmeleri sırasında içerik üzerinde hiçbir şekilde değişiklik yapma ya da pazarlık etme hakkına sahip değildir. Bu nedenle, sözleşme sürecinde müzakere imkanının olmaması, sözleşme özgürlüğü açısından temel unsurlardan biri olan "tarafların eşitliği" ilkesini zedelemekte ve dengesiz bir hukuki ilişki doğurmaktadır. Bu tür koşullar, sözleşme taraflarının adil ve eşit bir müzakere ortamına sahip olma hakkını ortadan kaldırarak, güçlü tarafın dayatmalarına zemin hazırlamaktadır.[124]

1.1.2. Genel ve Soyut Nitelikte Olması

Genel işlem şartları, kanun hükümlerine benzer şekilde soyut ve genel nitelikte hazırlanır; bu da belirli bir kişi ya da kişiler göz önünde bulundurulmaksızın, herkes için uygulanacak şekilde tasarlandıkları anlamına gelir. Bu aşamada, koşullar geniş bir kitleye hitap edecek şekilde şekillendirilir ve bireylerin özel durumları dikkate alınmaz. Ancak, genel ve soyut nitelikte olma durumu, her zaman objektif olmayı garanti etmez. Zira, bu tür koşullar çoğunlukla koşulları hazırlayan tarafın çıkarlarına uygun hükümler içermekte ve onun lehine

[123] Kılıçoğlu, *Borçlar Hukuku*, 113-114.
[124] Aydoğdu, "Genel İşlem Koşulları", 14; Kılıçoğlu, *Borçlar Hukuku*, 13.

sonuçlar doğuracak şekilde düzenlenmektedir. Bu da genel işlem koşullarının objektiflikten ziyade, güçlü tarafın avantaj sağladığı bir yapı olarak karşımıza çıkmasına neden olmaktadır.[125]

1.1.3. Çok sayıda Sözleşme İçin Olması

Halihazırda ortaya konulmuş genel işlem şartları, birden fazla benzer sözleşmede kullanılmak üzere belirlenmiş olmalıdır; ancak bu şartların defalarca kullanılması zorunlu değildir. Başka bir deyişle, koşulların ilk kez kullanılması bile bu unsuru karşılamak için yeterlidir. Dolayısıyla, koşulları belirleyen taraf bu şartları yalnızca bir kez uygulamış olsa dahi, eğer sözleşme koşulları önceden hazırlanmışsa, bu durum söz konusu koşulun yerine getirildiği anlamına gelir. Tekrar eden bir kullanım şartı aranmadığı için, bir defa uygulanmış olması bile yeterli kabul edilir.[126]

1.1.4. Önceden Belirlenen Sözleşme Koşullarının Bireysel Görüşme Yapılmadan Kullanılması

Ekonomik olarak üstün durumda bulunan tarafın, kendi belirlediği şartların sözleşmeye dahil edilmesi ve bu şartların bireysel müzakereye açılmaması anlamına gelir. Zayıf durumda olan taraf ise, genellikle ekonomik yetersizlik, zaman baskısı, bilgi eksikliği veya metni anlamadaki güçlükler gibi nedenlerden ötürü bu koşulların sözleşmeye eklenmesine karşı bir itirazda bulunmaz. Ancak, eğer bu şartlar taraflarca görüşülüp müzakere edilmiş ve karşı taraf bunlardan bazılarını değiştirmişse, bu durumda söz konusu hükümler artık bireysel sözleşme hükmü niteliğini kazanır. Böylece, genel işlem koşulu olarak değerlendirilme imkânı ortadan kalkar ve haksızlık denetimine tabi tutulmaları mümkün olmaz, zira müzakere edilerek oluşturulmuş koşullar genel işlem hükmü olarak kabul edilmez.[127]

1.2. Genel İşlem Şartlarının Denetimi

Genel işlem şartlarının denetimi, üç ana kategoriye ayrılmaktadır; "yürürlük denetimi", "yorum denetimi" ve "içerik denetimi". Yürürlük denetimi, genel işlem şartının sözleşme içeriğine dahil olup olmadığının belirlenmesi aşamasını kapsar. Yani, bu aşamada koşulun sözleşmeye dahil edilip edilmediği tespit edilir. Yorum denetimi, sözleşmeye dahil edilen genel işlem şartının, açık ve net bir şekilde anlaşılmadığı ya da birden fazla yoruma açık olduğu

[125] Seza Reisoğlu, "Banka Uygulamaları Açısından Yeni Borçlar Kanununun Genel İşlem Koşulları ve Eleştirisi", *Bankacılar Dergisi, S* 77 (2011), 69-70; Aydoğdu, "Genel İşlem Koşulları", 17.
[126] Reisoğlu, "Genel İşlem Koşulları ve Eleştirisi", 70; Aydoğdu, "Genel İşlem Koşulları", 18.
[127] Aydoğdu, "Genel İşlem Koşulları", 18.

durumlarda, bu şartın hukuki olarak incelenmesini ve yorumlanmasını ifade eder. Bu süreçte koşulun anlamı netleştirilmeye çalışılır. Son olarak, içerik denetiminde, önceki denetim aşamalarının yeterli olmadığı hallerde, genel işlem koşulunun dürüstlük kurallarına aykırı olup olmadığı, karşı tarafın aleyhine olup olmadığının tespit edilmesiyle geçerliliği incelenir. Borçlar Kanunu'nda yürürlük denetimi 21. ve 22. maddelerde, yorum denetimi 23. maddede, içerik denetimi ise 24. ve 25. maddelerde düzenlenmiştir.[128]

1.2.1. Yürürlük Denetimi

Borçlar Kanunu'nun 21. maddesinin 1. fıkrasının ilk cümlesine göre, *"karşı tarafın menfaatine aykırı genel işlem koşullarının sözleşmeye dahil edilebilmesi, sözleşmenin kurulması esnasında düzenleyenin, karşı tarafa bu koşulların varlığı hakkında açıkça bilgi vermesi, koşulların içeriğini öğrenme imkânı sunması ve karşı tarafın bu koşulları kabul etmesine bağlıdır.*" Bu hüküm doğrultusunda, karşı tarafın menfaatine aykırı olan genel işlem koşullarının sözleşme kapsamına alınabilmesi için üç koşulun bir arada bulunması gereklidir. İlk olarak, genel işlem koşullarını hazırlayan taraf, sözleşme yapılırken karşı tarafa bu koşulların varlığı hakkında açıkça bilgi vermelidir. İkinci olarak, karşı tarafa bu koşulların içeriğini öğrenme imkânı tanımalıdır. Son olarak, karşı tarafın bu koşulları kabul etmesi şarttır. Sonuç olarak bu üç şart birlikte yerine getirilmediği hallerde; karşı tarafın menfaatine aykırılık barındıran genel işlem koşulları sözleşmeye dahil edilemez.[129]

Bu noktada, genel işlem koşullarının yürürlük denetiminin olumlu bir şekilde sonuçlanabilmesi için, söz konusu koşulların sözleşmede yer aldığı hususunun karşı tarafa açık ve dürüst şekilde bildirilmesi ve koşulların içeriğini öğrenme imkânının sağlanması, çoğunlukla yeterli kabul edilmektedir. Ancak, genel işlem koşullarının maddeler halinde tek tek açıklanması ya da karşı tarafça okunarak tamamen anlaşılması gibi bir zorunluluk aranmamaktadır. Bu nedenle, koşulların yalnızca varlığı hakkında bilgilendirme yapılması yeterli sayılmakta, detaylı bir açıklama veya tam anlamıyla anlaşılma şartı aranmadığı vurgulanmaktadır. [130]

---

[128] Akçaal, "Genel İşlem Koşulları", 55.
[129] Hayrunnisa Özdemir, "Genel İşlem Şartlarında Şaşırtıcı ve Beklenmedik Şartlar TBK. M. 21/II", *Marmara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Hukuk Araştırmaları Dergisi* 22/3 (16 Aralık 2016), 2350.
[130] Esra Kaşak, "Sözleşmenin Niteliğine ve İşin Özelliğine Yabancı Olan Genel İşlem Koşulları (6089 sayılı Tbk. M. 21/2)", *İnönü Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 3/1 (2012), 418; Başak Görgeç, "Genel İşlem koşullarının Kişilik Hakkı Kapsamında Değerlendirilmesi", *Marmara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Hukuk Araştırmaları Dergisi* 19/1 (2013), 416; Acar Bilmiş, *Genel İşlem Koşulları*, 39; Aydoğdu, "Genel İşlem Koşulları", 25; Bölükbaşı, "Genel İşlem Koşulları", 204.

Sözleşmenin türünü değiştiren veya kanunda ya da uygulamada yer alan içerikten farklı olan hükümler, sözleşmenin niteliğine yabancı koşullar olarak kabul edilir. Bu tür hükümler, asli edim yükümlülüğünü genişleten, daraltan veya beklenmedik bir biçimde ortadan kaldıran düzenlemeler olup, bu koşullar genellikle "şaşırtıcı şartlar" olarak adlandırılır. Bu durumda sözleşmenin niteliğinden tamamen farklı olarak yer verilmiş şartlar da yazılmamış sayılacaktır.[131]

Öte yandan, bu sayılan şartlardan herhangi birine uyulmaması durumunda genel işlem koşulunun yazılmamış sayılacağı belirtilmiştir. Bu düzenleme ile borçlar hukukunda "yazılmamış sayılma" adı altında yeni bir geçersizlik türü öngörülmüştür. Türk hukukunda hâkim olan görüşe göre, burada yazılmamış sayılma kavramı ile kastedilen, kısmi yokluk durumudur. Bu anlayış doğrultusunda, genel işlem şartlarının yazılmamış sayılması için herhangi bir irade beyanında bulunulması veya dava açılması da gerekli değildir. Bu geçersizlik türü, koşulun hukuki olarak zaten var olmadığı anlamına gelir ve herhangi bir işlem yapılmadan geçersiz kabul edilir.[132]

Örneğin, bir müşteri (T), bir otelde konaklamak üzere resepsiyona gitmiş, odanın türü, konaklama süresi ve ücret konusunda otel görevlisi (B) ile anlaşmış ve ödemeyi gerçekleştirmiş olsun. Ardından, (B) müşteriye otel odasının anahtarını ve konaklama koşullarını içeren bir formu teslim etmiştir. Bu durumda, formda yer alan genel işlem şartları sözleşmenin içeriğine dahil edilmemiş sayılacaktır. Çünkü sözleşme yapılırken müşteri (T)'ye bu şartların içeriğini öğrenme fırsatı verilmemiştir ve müşteri bu koşullar hakkında bilgilendirilmemiştir.[133] Ancak kısmi yokluktan bahsedildiği için konaklamak üzere yapılan sözleşme geçerliliğini koruyacaktır.

Yazılmamış sayılan hükümlerin, sözleşmenin esaslı unsurlarını oluşturması durumunda, sözleşmenin tamamı geçersiz hale gelecektir. Çünkü, 6098 sayılı Borçlar Kanunu'nun 2. maddesinin 1. fıkrası uyarınca, bir sözleşmenin kurulabilmesi için tarafların irade beyanları ile sözleşmenin esaslı noktalarında mutabık kalmaları zorunludur. Eğer

[131] Şaşırtıcı şartlar hakkında detaylı bilgi için bkz; Özdemir, "Beklenmedik Şartlar", 2351.
[132] Kılıçoğlu, *Borçlar Hukuku*, 119; Akçaal, "Genel İşlem Koşulları", 56; Görgeç, "Kişilik Hakkı", 424; Acar Bilmiş, *Genel İşlem Koşulları*, 35; Bölükbaşı, "Genel İşlem Koşulları", 205.
[133] Akçaal, "Genel İşlem Koşulları", 57.

yazılmamış sayılan hükümler, taraflar arasında bu temel uyuşmayı ortadan kaldırıyorsa, sözleşme geçerli kabul edilemez ve sözleşmenin tamamı geçersizlik sonucuna ulaşır.[134]

1.2.2. Yorum Denetimi

Sözleşmenin kapsamına dahil edilen genel işlem şartlarının yorum yoluyla denetlenmesi, 6098 sayılı Borçlar Kanunu'nun 23. maddesinde düzenlenmiştir. Bu düzenlemeye göre, genel işlem koşullarında yer alan bir hüküm açık ve anlaşılır değilse ya da birden fazla anlama gelebilecek nitelikteyse, bu durumda yorumlama yapılırken, söz konusu hüküm düzenleyen tarafın aleyhine ve karşı tarafın lehine yorumlanmalıdır. Bu düzenleme, sözleşme tarafları arasındaki dengeyi korumayı amaçlayarak, güçlü tarafın koşulları lehine yorumlama imkanını ortadan kaldırır ve karşı tarafın korunmasını sağlar.[135]

Bu durumda kanun koyucu, taraflar arasında adil bir denge sağlamayı amaçlamış ve bu sebeple belirsiz veya anlaşılması güç hükümlerin, sözleşmeyi düzenleyen tarafın aleyhine, karşı tarafın ise lehine yorumlanmasını zorunlu kılmıştır. Hükmün gerekçesinde de vurgulandığı gibi, bu kural, Roma Hukuku'ndan süregelen ve "in dubio contra stipulatorem" (şüphe halinde sözleşme düzenleyenin aleyhine yorumlanır) ilkesine dayanmaktadır. Bu genel ilke, sözleşmede belirsizlik durumunda zayıf tarafı koruma amacı taşır ve Türk Borçlar Kanunu'nda da benzer bir yaklaşım benimsenmiştir.[136]

1.2.3. İçerik Denetimi

Uygulamada, genel işlem koşullarını düzenleyenin lehine olacak şekilde, bu koşulların tamamını veya bir kısmını değiştirme yetkisi veren kayıtlarla sıkça karşılaşılmaktadır. Bu tür düzenlemelerin önüne geçmek amacıyla, Borçlar Kanunu'nun 24. maddesinde genel işlem koşullarının değiştirilmesine yönelik bir yasak getirilmiştir. Kanuna göre, bir sözleşmede düzenleyene tek taraflı olarak karşı tarafın aleyhine olacak şekilde sözleşmeyi değiştirme yetkisi tanıyan kayıtlar, yazılmamış sayılma yaptırımına tabi tutulur. Başka bir ifadeyle, bu yasağa aykırı olan kayıtlar geçersiz kabul edilir ve sözleşme bu tür hükümlere dayanmaksızın

[134] Akçaal, "Genel İşlem Koşulları", 59.
[135] Kaşak, "Genel İşlem Koşulları", 2019, 202; Kılıçoğlu, *Borçlar Hukuku*, 133; Görgeç, "Kişilik Hakkı", 424; Akçaal, "Genel İşlem Koşulları", 59.
[136] "Türk Borçlar Kanunu (6098) - Madde Gerekçesi", *LEXPERA* (Erişim 28 Eylül 2024); Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmeler*, 240-241; Akçaal, "Genel İşlem Koşulları", 59-60; Acar Bilmiş, *Genel İşlem Koşulları*, 55; Kılıçoğlu, *Borçlar Hukuku*, 133-134; Bölükbaşı, "Genel İşlem Koşulları", 207-208.

yürürlükte kalır. Böylece, kanun koyucu, tek taraflı değişiklik yetkisi ile zayıf tarafın zarar görmesini engellemeyi amaçlamaktadır.[137]

Yürürlük denetimi açısından "karşı tarafın menfaatine aykırı" ifadesi önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu ifade, sözleşmedeki karşı taraf aleyhine olan hükümlerin henüz yürürlük denetimi aşamasında tespit edilmesi gerektiği şeklinde yorumlanabilir. Bu çerçevede, Türk Borçlar Kanunu'nun 21. maddesinde yer alan bu ifadenin ne anlama geldiği açıklığa kavuşturulmalı ve bu madde ile TBK'nın 25. maddesi arasındaki fark net bir şekilde ortaya konulmalıdır. Yürürlük denetiminde, karşı tarafın menfaatine aykırı olsa dahi, bu hükümlerin karşı tarafa sunulmuş ve onun bu hükümlerden haberdar olmuş olması yeterlidir. Bu durumda yürürlük denetimi tamamlanmış ve mevcut hükümlerle sözleşmenin kurulduğu kabul edilir. Ancak, bu hükümler genel işlem koşulu olarak dürüstlük kuralına aykırı derecede aleyhe olduğu ileri sürülürse, içerik denetimi yapılacak ve bu incelemenin sonucuna göre bir karar verilecektir. İçerik denetimi, sözleşme taraflarının korunması amacıyla daha derin bir inceleme süreci sağlar.[138]

2. GENEL İŞLEM KOŞULLARI YÖNÜNDEN AKILLI SÖZLEŞMELER

Tıpkı geleneksel sözleşmelerde gerçekleştiği gibi, akıllı sözleşmeler de önceden hazırlanıp tek taraflı olarak oluşturulabilir ve birden fazla kişiyle imzalanacak şekilde tasarlanabilir. Akıllı sözleşmelerin, farklı coğrafyalardan tarafları bir araya getirebilme kapasitesi, küresel düzeyde kullanım ve standardizasyon açısından önemli bir fırsat sunar. Bu özellikleri nedeniyle, akıllı sözleşmeler ile genel işlem koşulları arasında hem amaç hem de standart yapı bakımından güçlü bir bağ bulunmaktadır. Akıllı sözleşmeler, birçok kişi için aynı şartların geçerli olmasını sağlayarak, genel işlem koşullarının mantığına uygun bir yapıyı temsil eder.

Türk Borçlar Kanunu'nun 20. maddesine göre genel işlem koşullarının sözleşmenin ana metninde veya ekinde yer alması, şekli ve yazı türü, nitelendirme bakımından önem taşımamaktadır. O halde genel işlem koşullarının geleneksel sözleşmelerin aksine akıllı sözleşmeler boyutuyla yazılım dilinde ortaya konulması genel işlem koşullarının varlığını etkilemeyecektir. [139] Yazılım diliyle ortaya konulacak genel işlem koşulları geleneksel

[137] Akçaal, "Genel İşlem Koşulları", 60.
[138] Bölükbaşı, "Genel İşlem Koşulları", 212.
[139] Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmeler*, 220.

sözleşmeler ile oluşturulan genel işlem koşullarına göre biçim bakımından oldukça farklı olacaktır. Ancak Türk Borçlar Kanunu'nun 20. maddesinde yapılan bu düzenleme nedeniyle bu biçim farklılığı akıllı sözleşmeler ile oluşturulmuş genel işlem koşullarının hukuki niteliğini etkilemeyecektir.

Bu hususta genel işlem koşullarının yukarıda da sayılan; tek taraflı olarak belirlenmesi, bu belirlemenin genel ve soyut bir nitelik taşıması, bu koşulların çok sayıda benzer sözleşmede uygulanmak üzere hazırlanmış olması, sözleşme koşullarının bireysel müzakere yapılmaksızın standart bir şekilde karşı tarafa sunulması unsurlarının varlığını göstermesi önem arz etmektedir.[140]

Yukarıda belirttiğimiz yazılım dili ile oluşturulacak genel işlem koşulları, geleneksel sözleşme ile yaratılan genel işlem koşullarından biçim yönüyle farklılık gösterecektir. Bu anlamda düzenleyenin bir yazılımcı marifetiyle genel işlem koşullarını akıllı sözleşme yoluyla oluşturması mümkündür. Mevcut durumda akıllı sözleşmelerin oluşturulmasında avukatlar ve programcılar arasında işbirlikçi bir çabanın zorunlu olduğu ileri sürülebilir. Tersine, akıllı sözleşmelerin yürütülmesini kolaylaştırmaktan sorumlu kodun, koşulların dalgalanabileceği gerçek dünya senaryolarında performansın uygunluğunu tespit etmesi veya sözleşme koşullarının yerine getirildiğini doğrulaması mümkün görünmemektedir Bir başka deyişle sözleşmenin taraflarından biri genel işlem koşullarını kodlama diliyle bir akıllı sözleşmeye aktarabilir. Bu neticeyle de genel işlem koşullarının aktarıldığı akıllı sözleşmeyi defalarca kullanabilir. Bu aktarım neticesinde genel işlem koşullarının akıllı sözleşmeye tek taraflı olarak ve birden fazla kullanılmak maksadıyla aktarılması yeterlidir. [141]

Akıllı sözleşme boyutuyla tarafların birlikte hazırladığı sözleşmelerde genel işlem koşullarının varlığı söz konusu olmayacaktır. Bu husus genel işlem şartlarının unsurlarına aykırılık teşkil edecektir.[142] Akıllı sözleşmelerin ve bunlara dahil edilecek genel işlem koşullarının, sözleşme hukukuna hâkim olan genel ilkelere ve hükümlere tabi olduğu söylenebilir. Akıllı sözleşmelerin bir veri tabanında, bilgisayar kodu şeklinde yer alması, bu sözleşmelerin sözleşme hukukunun kapsamı dışında kalmasına neden olmaz.[143] Dolayısıyla,

[140] Kılıçoğlu, *Borçlar Hukuku*, 113-114.
[141] Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmeler*, 223-224; Aydoğdu, "Genel İşlem Koşulları", 13; Görgeç, "Kişilik Hakkı", 411; Acar Bilmiş, *Genel İşlem Koşulları*, 9; Bölükbaşı, "Genel İşlem Koşulları", 202.
[142] Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmeler*, 225-226.
[143] Tevetoğlu, "Ethereum", 205.

akıllı sözleşmeler de diğer geleneksel sözleşmeler gibi, hukukun temel ilkelerine ve düzenlemelerine uygun olarak değerlendirilmeli ve denetlenmelidir.[144]

Sonuç olarak akıllı sözleşmelerin daha geniş işlem koşulları alanında kullanılması, bu süreçlerin otomasyonu, hızlandırılması ve güvenilirliğinin arttırılması için umut vaat etmektedir. Blok zincir teknolojisinin temeli üzerine inşa edilen akıllı sözleşmeler, bu teknolojinin şeffaflık, değişmezlik ve güvenlik gibi doğasında olan faydalarından yararlanmaktadır.

2.1. Akıllı Sözleşmelerde Yürürlük Denetimi

Akıllı sözleşmelerde genel işlem koşullarının denetimi, Türk Borçlar Kanunu'nun 21. maddesi çerçevesinde yapılmalıdır. Bu sebeple, akıllı sözleşmelere dahil edilen genel işlem koşullarının geçerli olabilmesi için, karşı tarafa içeriğini anlama fırsatı sunulmalı ve bu koşulların kabulü açıkça sağlanmalıdır.[145] Eğer bu süreç atlanırsa, genel işlem koşulları akıllı sözleşmelere dahil edilse bile "yazılmamış sayılma" yaptırımına tabi olacaktır.[146] Bu doğrultuda, blok zincire kaydedilen genel ve soyut hükümlerin karşı tarafa iletilmesi gereklidir. Bu iletim sürecinde bildirimlerin doğru ve eksiksiz bir biçimde yapılması önem taşır. Akıllı sözleşmelerde, karşı tarafa sunulan sözleşme metninin hatasız şekilde kodlanması, sözleşmenin geçerliliği açısından kritik bir zorunluluktur.[147] Zira uygulamada muhtemel olarak genel işlem koşulu niteliği taşıyacak akıllı sözleşmeyi kodlayacak taraf ile sözleşmenin tarafları farklı kişiler olacaktır.

Her iki taraf da bu nedenle kodların denetiminden sözleşme ana metnine ve iradelerine uyumluluğu bakımından sorumlu olacaklardır.[148] Akıllı sözleşmelerde daha önce de bahsedildiği üzere kodların değiştirilemez olması hususu bu denetim bakımından önem arz etmektedir.[149] Bu denetim genel işlem koşulu niteliği barındıran akıllı sözleşmeyi kodlama dili ile oluşturan tarafın sözleşmenin taraflarından farklı bir kişi olmasından aynı sebeple bir uzmanlık bilgisi gerektirecektir.[150]

---

[144] Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmeler*, 92-93; Başar, "Muhtemel Sorunlar", 1078.
[145] Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmeler*, 229; Başar, "Muhtemel Sorunlar", 1086.
[146] Aksi görüş için bkz. Başar, *Akıllı Sözleşmeler*, 1086. Başar, akıllı sözleşmelere kodlanan genel işlem koşullarının içeriğine müdahalede bulunmanın teknik olarak imkansızlığı sebebiyle, yazılmamış sayılma yaptırımının akıllı sözleşmeler bakımından uygulanamayacağını ileri sürmektedir.
[147] Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmeler*, 234-235.
[148] Müller, *Smart Contracts*, 338; Bölükbaşı, "Genel İşlem Koşulları", 206.
[149] Sadioğlu, "Akıllı Sözleşmeler", 186.
[150] Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmeler*, 25; Başar, "Muhtemel Sorunlar", 1086.

Daha önce de belirttiğimiz gibi, genel işlem koşullarının sözleşmeye dahil edilmesi, karşı tarafın onayını gerektirir. Akıllı sözleşmelerde bu onay, sağlayıcı tarafından oluşturulan onay kutucukları aracılığıyla alınabilir ve bu kabul işlemi blok zincire kaydedilebilir. Örneğin, "sözleşmeyi okudum" şeklinde bir onay kutucuğu ile alınan rızalar bu duruma iyi bir örnektir. Ancak bu süreçte bile, karşı tarafa sözleşme içeriğine erişme, metni inceleme ve anlamlandırma imkânının sunulması şarttır. Aksi halde, tarafın sözleşmeyi tam olarak anlamaması durumunda, yürürlük ve geçerlilik sorunları ortaya çıkabilir. Günümüzde bu şekilde bilgilendirme yolu günlük hayatın birçok noktasında karşımıza çıkmaktadır.[151]

Bu koşul, özellikle tüketicilerle yapılan sözleşmeler açısından önemli sorunlar yaratmaktadır.[152] Tüketiciler için bu şartın yerine getirilmesi, daha önce belirttiğimiz gibi, akıllı sözleşmelerin bir bilgisayar programı olmasından dolayı nadiren mümkün olabilir. Akıllı sözleşmenin taraflar arasındaki anlaşmaya açıkça dahil edilmiş olduğu hallerde bile, tarafların bu kodun tamamını veya bir kısmını sorunsuz bir şekilde okuyup anlayabilmesi genellikle zordur. Çoğu durumda, akıllı sözleşme tarafları bilgisayar kodunu doğrudan anlamaktan ziyade, bu kodun yanında yer alan açıklayıcı tasvirlere güvenmek durumunda kalırlar.[153]

Akıllı sözleşmelerin sahip olduğu özellikler göz önünde bulundurulduğunda, bu sözleşmelere genel işlem koşullarının eklenmesi bazı güçlükler yaratabilir. Bu koşullar, genellikle önceden hazırlanmış ve birden fazla sözleşmede uygulanmak üzere tasarlanmış olsa da akıllı sözleşmelere dahil edilmediği sonucuna ulaşılırsa, pek çok akıllı sözleşmenin geçerliliği sorgulanmak zorunda kalabilir. Öte yandan, blok zinciri üzerinde işlem yapma süreci dikkate alındığında, akıllı sözleşmelerin birebir müzakere edilmesi ve kabul edilmesi pratikte pek mümkün görünmemektedir. Bu da akıllı sözleşmelerin bireysel müzakere esasına dayandırılamayacağı anlamına gelir.[154]

Akıllı sözleşmelerde genel işlem koşullarının geçerliliği ile ilgili sorunların çözümü için bir öneri, taraflardan birinin program kodunu tam olarak anlamasa bile, akıllı sözleşmenin etkilerini kabul ederek koşullara da onay vermiş sayılacağı yönündedir. Bu durumda, kodu anlamayan taraflar, genel işlem koşullarını sözleşme öncesinde öğrenme ve inceleme haklarından feragat etmiş kabul edilecektir. Ancak bu yaklaşımın, özellikle teknolojiye daha az hâkim olan tarafları hukuki koruma açısından dezavantajlı duruma düşüreceği açıktır. Bu

[151] Bölükbaşı, "Genel İşlem Koşulları", 206.
[152] Müller, *Smart Contracts*, 331; Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmeler*, 237.
[153] Eggen, *Smart Contracts*, 163; Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmeler*, 237.
[154] Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmeler*, 237.

sorunun çözümü için, mahkemelerin devreye girerek hangi şartlar altında tarafların genel işlem koşullarını kabul etmiş sayılacağının belirlenmesi ve daha net kriterler oluşturulması gerektiği önerilmektedir.[155]

Alman Hukuku'ndaki genel işlem koşulları doktrininden esinlenen bir diğer görüş, yabancı dilde yazılmış genel işlem koşullarının sözleşmeye dahil edilmesi konusundaki kurallar çerçevesinde değerlendirilmesi gerektiğini savunmaktadır. Eğer sözleşme müzakereleri ile genel işlem koşullarında kullanılan diller farklıysa ve karşı taraf sözleşme dilini bilmiyorsa, sözleşmenin müzakere dilinde bu duruma atıfta bulunulması zorunludur. Ayrıca, yabancı dildeki genel işlem koşullarının sözleşmeye dahil edilebilmesi için, ya müzakere edilen dilde de yazılması ya da karşı tarafın yabancı dili anlaması gerekmektedir. Bu nedenle, eğer genel işlem koşullarını içeren dili karşı taraf anlamıyorsa, bu koşulların müzakere diline çevrilmesi ve erişilebilir kılınması şarttır. Akıllı sözleşmelere uygulandığında, program kodunun karşı tarafın anlayabileceği bir dile çevrilmesi gerekebilir. Ancak, eğer işlem doğrudan blok zinciri üzerinde gerçekleşmiş ve taraflar programlama dilinde uzman ise, müzakere ve sözleşme dili arasında bir fark olmadığı kabul edilir, bu da tarafların sözleşme içeriğini anlamalarına olanak tanır.[156]

2.2. Akıllı Sözleşmelerde Yorum Denetimi

Off-chain akıllı sözleşmelerde, blok zincir dışındaki birincil sözleşme ile bu sözleşmenin uygulanmasını sağlayan akıllı sözleşme birlikte bulunur. Bu tür sistemlerde, taraflar arasında yapılan bireysel anlaşmaların önceliği ilkesine göre, blok zincir dışındaki temel sözleşmenin akıllı sözleşmenin işlem süreçlerinden daha üstün sayılması gerekir. Başka bir deyişle, akıllı sözleşmedeki genel işlem koşulları yerine, asıl sözleşmede tarafların üzerinde uzlaştığı şartlara öncelik verilmelidir. Eğer kod ile geleneksel sözleşme belgeleri arasında bir tutarsızlık ya da çelişki varsa, yazılı belgelerdeki şartlar, kodda belirtilen kurallardan daha geçerli kabul edilmelidir. Bu da akıllı sözleşmenin asıl anlaşmaya uygun biçimde işlemesi gerektiği anlamına gelir.[157]

Uygulama sözleşmesi, akıllı sözleşmenin tarafları ile yazılımcı arasında yapılan bir anlaşmadır. Diğer taraftan, platform sözleşmesi, kullanıcı ile akıllı sözleşmenin çalıştığı platformu sağlayan kişi veya kuruluş arasında yapılan bir sözleşmedir. Bu iki sözleşme,

[155] Eggen, *Smart Contracts*, 163; Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmeler*, 236.
[156] Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmeler*, 237.
[157] Eggen, *Smart Contracts*, 165; Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmeler*, 242.

tarafların hak ve yükümlülüklerini belirler ve akıllı sözleşmenin kullanımına ilişkin kuralların temelini oluşturur.[158] Blok zincir üzerinde kurulan dahili (on-chain) akıllı sözleşmelerde, geleneksel anlamda bir sözleşme metni bulunmamaktadır. Bu tür sözleşmelerde tarafların iradelerinin yorumu için yalnızca platformun kullanım şartları, uygulama sözleşmeleri ya da varsa sözleşmeye eklenmiş kod açıklamaları dikkate alınabilir. Eğer akıllı sözleşme ile diğer belgeler arasında bir uyumsuzluk ortaya çıkarsa, bu durumda diğer belgelerdeki ifadeler esas alınmalıdır. Ancak, bu belgeler de yeterince açık ve anlaşılır değilse, yorum yapılırken sözleşmeyi uygulayan taraf aleyhine, diğer taraf lehine olacak şekilde değerlendirme yapılmalıdır.[159]

Ayrıca, Aksoy'a göre akıllı sözleşmelerin teknik yapısından dolayı, programlama dilinin genel işlem koşullarını oluşturan tarafın aleyhine yorumlanması pratik olarak zordur. Çünkü program kodu, hukuki yorum yapılmasını güçleştiren bir yapıya sahiptir. Yazılımın niteliği gereği, kodun hazırlanma sürecinde hukuki yorum ilkelerinin uygulanması sınırlı kalmakta ve bu yüzden genel işlem koşullarını yazan ya da yazdıran tarafın aleyhine bir çözüm sağlanması mümkün gözükmemektedir. Kodun sabit ve katı yapısı, hukuki anlamda esnek bir yorum yapılmasına izin vermemektedir.[160]

Dahili akıllı sözleşmelerde tarafların kimliklerini belirlemek oldukça zordur, çünkü anahtar sahiplerinin gerçek dünyadaki kimliklerini tespit etmek neredeyse imkansızdır.[161] Bu durum, sözleşmeye dahil olan kişilerin gerçek ya da tüzel kişi olarak tanımlanmasını karmaşık hale getirir. Örneğin, bu durum tüketici hukuku bağlamında karşı tarafın bir tüketici olup olmadığını net bir şekilde belirlemek de kolay değildir. Sadioğlu'nun görüşüne göre, karşı tarafın tüketici olup olmadığına dair bir belirsizlik söz konusuysa, yorum kuralı uyarınca bu belirsizlik düzenleyenin aleyhine, karşı tarafın lehine yorumlanmalı ve karşı tarafın tüketici olduğu varsayılmalıdır.[162] Bölükbaşı'na göre, akıllı sözleşmelerin tacirler arasında da düzenlenebileceği göz önünde bulundurulduğunda, aleyhe yorum kuralı uygulanmadan önce, karşı tarafın kimliği somut olayın özelliklerine göre tespit edilebilir. Uyuşmazlık konusu olan bir akıllı sözleşmede, hangi tarafın korunmaya daha fazla ihtiyaç duyacağı, sözleşmenin amacına ve tarafların işlemlerine bağlı olarak değişkenlik gösterebilir. Bu nedenle, aleyhe

[158] Sadioğlu, "Akıllı Sözleşmeler", 206.
[159] Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmeler*, 243; Eggen, *Smart Contracts*, 166.
[160] Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmeler*, 243.
[161] Çekin, "Blockchain Teknolojisi", 331.
[162] Sadioğlu, "Akıllı Sözleşmeler", 192.

yorum kuralını uygulamadan önce, tarafların kimliği ve işlemdeki rolleri dikkatle incelenmelidir.[163]

Karşı tarafın tüketici ya da tacir olarak kimliği, TBK kapsamında genel işlem koşullarının denetiminden muaf olacağı manasına gelmez.[164] Yargıtay'ın kararlarında da belirtildiği gibi, bu hükümlerin hem tacirler hem de tüketiciler için uygulanabileceği sıklıkla vurgulanmıştır.[165] Bu bağlamda, akıllı sözleşmelerde tarafın tacir veya tüketici olması, TBK'nın 20. maddesi ve devamındaki hükümlere tabi olma durumunu değiştirmez. Bununla birlikte, tarafın esnaf, tacir ya da tüketici olması, denetim aşamasında, özellikle içerik denetiminde, şartın aleyhe sonuç doğurup doğurmadığı açısından farklı bir değerlendirme yapılmasına yol açabilir.[166]

2.3. Akıllı Sözleşmelerde İçerik Denetimi

Akıllı sözleşmelerde bulunan genel işlem şartları, yürürlük denetimini geçmiş olsa da, müşteri açısından dürüstlük ilkesine aykırı bir sonuç doğurması durumunda içerik denetimine tabi tutulabilir.[167] TBK'nın 25. maddesi, genel işlem şartlarının, dürüstlük ilkesiyle bağdaşmayan, karşı tarafın aleyhine veya onun pozisyonunu zorlaştıran hükümler içeremeyeceğini açıkça belirtmektedir.

Yürürlük denetimi sırasında, karşı tarafın çıkarlarına aykırı olsa dahi eğer bu hükümler tarafın bilgisine sunulduğu ve tarafın haberdar olduğu tespit edilirse, sözleşme geçerli kabul edilir.[168] Ancak, bu genel işlem koşulları dürüstlük ilkesine ciddi biçimde aykırı olduğu iddia edilirse, içerik denetimi uygulanır ve sonuçlarına göre gerekli kararlar alınır. Türk Borçlar Kanunu'nun 25. maddesiyle, ahlaka aykırılık seviyesinde olmasa bile, dürüstlük ilkesine aykırı olan davranışların genel işlem koşulları bağlamında engellenmesi hedeflenmiştir.[169]

TBK madde 25 hükümlerinde herhangi bir yaptırım doğrudan belirtilmemiştir, fakat madde gerekçesi incelendiğinde bu minvalde yer verilen düzenlemelerin geçersizlik yaptırımının kesin hükümsüzlük olacağı açıklanmıştır. Ek olarak, TBK madde 27/2 hükmünün

[163] Bölükbaşı, "Genel İşlem Koşulları", 210.
[164] Taraflardan birinin tüketici olduğu genel işlem koşulu niteliğindeki akıllı sözleşmelere ilişkin çalışmamızın üçüncü bölümünde detaylı değerlendirmeler yapılacağından bu bölümde değinilmemiştir.
[165] Yargıtay 11, HD, 29.05.2017, 2016/4676 E. 2017/3160 K (Erişim 28 Eylül 2024).
[166] Bölükbaşı, "Genel İşlem Koşulları", 210.
[167] Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmeler*, 246.
[168] Aydoğdu, "Genel İşlem Koşulları", 21.
[169] Akçaal, "Genel İşlem Koşulları", 62; Kılıçoğlu, *Borçlar Hukuku*, 136.

ikinci cümlesinin bu durumda geçerli olmayacağı da ifade edilmiştir. Burada hedef, sözleşmeyi hazırlayan tarafın, kesin hükümsüz sayılan genel işlem şartları bulunmaksızın sözleşmenin yapılmasını istemediğini iddia etmesinin önlenmesidir. Çünkü böyle bir durumda sözleşmenin tamamı kesin hükümsüzlük yaptırımı ile geçersiz sayılma riski taşır.[170]

Aslında, "yazılmamış sayılır" ifadesi yer alsa da, gerekçede açıkça "27/2'nin uygulanamayacağı" belirtilse de, bunun tersi bir durumun kabulü mümkün değildir. Çünkü TBK m.27/2'nin uygulanması, kanunun amacına tamamen ters düşecektir. Sözleşmeyi tek taraflı hazırlama yetkisine sahip tarafa, aynı zamanda hükümsüzlük iddiasıyla sözleşmeyi yapmaktan kaçınma fırsatının verilmesi, bu tarafı daha da avantajlı hale getirecek, karşı tarafı ise sözleşmeyi olduğu gibi kabul etmek zorunda bırakacaktır. Ancak, kanun koyucu bu haksız durumu en baştan önlemiştir.[171]

Akıllı sözleşmelerdeki içerik denetimi bağlamında ele alınan başka bir konu, bu sözleşmelerin kendine özgü özelliği olan "otomatik (kendiliğinden) icra" işleminin, karşı taraf aleyhine bir durum yaratıp yaratmadığı veya tarafın durumunu daha zor hale getirip getirmediğidir. Akıllı sözleşme aracılığıyla gerçekleştirilen edimlere itiraz eden ve yaptığı ifayı geri almak isteyen borçlu için bu süreç daha karmaşık hale gelmektedir. Aksoy'a göre akıllı sözleşmelerde, kullanıcı bu riski bilerek sözleşmeyi kabul ettiğinden, bu tür durumların dürüstlük ilkesine aykırı olduğunu düşünmek ve içerik denetimine tabi tutmak uygun görünmemektedir. Aksine, karşı tarafın akıllı sözleşmenin otomatik icra edilme özelliğini geçersiz kılma girişimi, koşulları mevcutsa, hakkın kötüye kullanımı olarak değerlendirilebilir.[172]

İçerik denetimi bağlamında kendiliğinden icra sebebiyle işlemin karşı tarafın aleyhine bir husus yaratıp yaratmayacağı hususu bir anlamda tarafların akıllı sözleşme yoluyla işlemi kurma iradeleriyle birlikte değerlendirilmelidir. Kendiliğinden icra ile akıllı sözleşmelerin getirdiği otomasyon daha önce de bahsedildiği gibi akıllı sözleşmelerin kullanılmasını iradesinin esaslı unsurlarından biridir. Bu anlamda taraflar akıllı sözleşmelerin getirdiği otomasyonu kabul ederek irade gösterir ve bu amaç doğrultusunda adım atarlar.

Yukarıda belirtilen hususlar dışında akıllı sözleşmeler ile ortaya konulan genel işlem koşullarının içerik denetimi bakımından başkaca bir farklılık göstermemektedir. Daha önce

[170] Görgeç, "Kişilik Hakkı", 427; Kılıçoğlu, *Borçlar Hukuku*, 137.
[171] Bölükbaşı, "Akıllı Sözleşmelerin Genel İşlem Koşulları Bakımından Değerlendirilmesi", 213.
[172] Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmeler*, 246-247.

belirttiğimiz olan içerik denetimi açıklamaları geçerlidir. Bu bağlamda, akıllı sözleşmelerdeki genel işlem koşullarının içerik incelemesi de dürüstlük ilkesi esas alınarak değerlendirilecektir. Tekrar hatırlatmak gerekirse, klasik sözleşmelerin aksine, içerik incelemesini geçemeyen bir akıllı sözleşme hukuken geçersiz sayılsa dahi, otomatik işleyiş özelliği nedeniyle yine de uygulanmaya devam edebilir.[173]

[173] Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmeler*, 246-247.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

AKILLI SÖZLEŞMELERİN GENEL İŞLEM KOŞULLARI OLARAK KULANILMASININ YARATTIĞI HUKUKİ VE TEKNİK SORUNLAR

1. GENEL OLARAK

Dijital devrimin ve blok zincir teknolojisinin bir ürünü olan akıllı sözleşmeler hem programlanabilir hem de otomatik olarak yürütülebilir sözleşmelerdir. Amaçları, ilgili tarafların belirlediği önceden belirlenmiş koşulların manuel müdahaleye gerek kalmadan yerine getirilmesini sağlamaktadır. Akıllı sözleşmeleri bu koşullarla birleştirerek yasal süreçlerde ve olağan hayatın çeşitli kollarında uygulanmasında devrim yaratma potansiyeli mevcuttur.[174]

Daha önce de anıldığı üzere genel işlem koşulları; yaygın olarak standart sözleşme maddeleri olarak anılan, genellikle bir sözleşmenin taraflarından biri tarafından hazırlanan ve diğer tarafın müzakere fırsatı olmadan kabul ettiği, önceden belirlenmiş hükümlerdir. Bu belirli sözleşme türleri, bankacılık, sigorta, telekomünikasyon ve e-ticaret dahil ancak bunlarla sınırlı olmamak üzere çeşitli sektörlerde yaygın olarak kullanılmaktadır. Tüketici çıkarlarının korunması bağlamında, genel işlem koşulları özel düzenlemelere tabidir ve haksız koşulları ortadan kaldırmayı amaçlayan mekanizmalarla dengelenmektedir.[175]

Yasal geçerlilik açısından akıllı sözleşmeler için klasik sözleşme hukukuna uyulması zorunludur. Hukukun temel ilkeleri uyarınca bir sözleşmenin geçerli olabilmesi için icap, kabul, irade beyanı ve kanunilik gibi temel unsurların varlığı gerekmektedir. Bu unsurlar akıllı sözleşmelerin kapsamına girdiği sürece geçerliliği sağlanmaktadır.[176]

Akıllı sözleşmelerin çeşitli endüstriler üzerinde dönüştürücü bir etki yaratma potansiyeli, geleneksel işlemsel hususların ötesine uzanmaktadır. Açıklayıcı bir örnek olarak, Netflix gibi yayın platformlarıyla yapılan üyelik anlaşmaları alanında yer almaktadır; burada akıllı sözleşmelerin kullanımı, üyelik koşullarının otomatik yönetimini kolaylaştırabilmektedir.

---

[174] Çelik, *Kentsel Raylı Sistem*, 135.
[175] Akçaal, "Genel İşlem Koşulları", 55.
[176] Eggen, *Smart Contracts*, 166; Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmeler*, 246.

Bu, abonelik ücretlerinin otomatik olarak alınması ve üyelik iptallerinin ve yenilemelerinin kolaylaştırılmış bir şekilde ele alınması da dahil olmak üzere bir dizi süreci gerektirmektedir.[177]

2. TÜKETİCİLERİN TARAF OLDUĞU DURUMLARDA AKILLI SÖZLEŞMELERDE GENEL İŞLEM KOŞULLARI

Genel işlem koşullarının akıllı sözleşmelere dahil edilmesi, çağdaş yasal çerçeveler içerisinde büyük önem taşımakta ve özellikle tüketicileri ilgilendiren çeşitli sözleşme düzenlemelerinde geniş uygulama alanı bulmaktadır. Taraflardan birinin tüketici olduğu ve genel işlem koşulları içeren sözleşmelerde, 6502 sayılı Tüketicinin Korunması Hakkında Kanun'un (TKHK)[178], sözleşme koşullarının denetimine yönelik hükümleri devreye girer. Tüketici haklarının korunması açısından bazı riskleri de beraberinde getirmektedir. Genel işlem koşulları bakımından standartlaştırılmış sözleşme maddeleri kullanıcı tarafından formüle edilmekte ve bireysel tüketiciler tarafından tek taraflı olarak kabul edilmekte, bu da tüketici haklarının ihlaline yol açabilmektedir. Örneğin, tüketici hukuku alanında, genel işlem koşulları adillik ve şeffaflık standartlarına uygun olmalı ve haksız şartlar içermemelidir.[179]

TKHK'da genel işlem koşulları kavramına açıkça değinilmemiş, bunun yerine "haksız şart" kavramı çerçevesinde bir denetim mekanizması öngörülmüştür. Bu durum, genel işlem koşulu sayılabilmesi için gerekli şekli şartlar sağlanmasa bile, tüketiciyle müzakere edilmemiş ve pazarlık konusu yapılmamış her hükmün denetlenmesini mümkün kılmaktadır.[180] Ayrıca, TKHK'da açıkça yürürlük denetimine yer verilmemekle birlikte, yorum ve içerik denetimine ilişkin düzenlemeler bulunmaktadır.[181]

2.1. Yürürlük Denetimi Bakımından İncelenmesi

TKHK'da yürürlük denetimine açıkça yer verilmediğinden, tüketici sözleşmelerinde bu konuda TBK hükümleri uygulanacaktır. Genel işlem koşullarının yürürlük denetimiyle ilgili daha önce belirttiğimiz üzere, eğer bir genel işlem koşulu okunabilir değilse, bu koşulları düzenleyen tarafın karşı tarafa bunları öğrenme imkânı sunduğu kabul edilemez. TKHK'nın 5.

[177] Detaylı bilgi için bkz. Aditya Putri Pertiwi vd., "A Blockchain-Based Smart Contract System for Digital Video Streaming Application", *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering* 9/3 (2020), 2708-2711.
[178] Resmi Gazete, "Tüketicinin Korunmasi Hakkinda Kanun" (Erişim 02 Ekim 2024).
[179] Mehmet Mülazimoğlu, *Tüketici Sözleşmelerindeki Haksız Şartlar ve Genel İşlem Koşullarının Denetimi* (Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2014), 100.
[180] Tüketicinin taraf olduğu genel işlem koşulu içeren akıllı sözleşmelerdeki haksız şart kavramına çalışmamızın devamında değinileceğinden bu aşamada açıklanmamıştır.
[181] Aydoğdu, "Genel İşlem Koşulları", 85; Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmeler*, 248.

maddesi uyarınca, sözleşme koşullarının yazılı olması halinde, tüketicinin anlayabileceği açık ve anlaşılır bir dil kullanılmalıdır. Burada geçen "yazılı" ifadesinden yola çıkarak, algoritmalarla oluşturulan akıllı sözleşmelerin TKHK kapsamı dışında kaldığı düşünülebilir. Ancak, bu "yazılı" ifadesi, TBK'nın 13. maddesindeki dar anlamda yazı ile sınırlı değildir. Ayrıca, TKHK'nın bu anlamda akıllı sözleşmeler için uygulanmasının reddedilmesi durumunda, haksız şartların akıllı sözleşme kodlarına dönüştürülerek tüketici koruma amacının zayıflatılması söz konusu olabilir. Aksoy'a göre yazılı olma şartı, tüketicinin taraf olduğu akıllı sözleşmelerdeki genel işlem koşulları içinde aranmalıdır.[182]

Tüketicinin ana dilinde veya herhangi bir doğal dilde yazılmamış genel işlem koşulları da sözleşmenin bir parçası olabilir. Bunun için ortalama bir tüketicinin sahip olabileceği dil yeterliliği bulunması yeterlidir. Bu çerçevede, off-chain akıllı sözleşmelerde, eğer tüketici, ana sözleşmeyi imzaladığı anda akıllı sözleşmenin müdahale edebileceği alanları anlayabiliyorsa, genel işlem koşulları açısından "erişilebilirlik" şartı sağlanmış sayılır. Programlama diliyle yazılmış genel işlem koşulları bakımından ise önemli olan, tüketicinin yükümlülüklerinin akıllı sözleşme aracılığıyla anlaşılabilir olmasıdır. Örneğin, programlama dilinde yazılmış sözleşme maddeleri, müzakere diline basit bir çeviri ile aktarıldıysa, program koduna yeterli erişim sağlandığı kabul edilir. Doktrinde, tüketicilerin taraf olduğu akıllı sözleşmelerde genel işlem koşullarıyla ilgili yaşanan sorunlara ilişkin olarak şu çözüm önerilmektedir: Akıllı sözleşmelerde bir tarafın tüketici olduğu durumlarda, tüketicilerden programlama dilini anlamaları beklenemeyeceği için, programlama diliyle yazılmış şartların doğal dillerdeki bir versiyonunun tüketiciye sunulması zorunlu hale getirilebilir. [183]

2.2.Yorum Denetimi Bakımından İncelenmesi

Akıllı sözleşme kodu, yorumlama faaliyetini zorlaştırsa da, tüketicinin gerçek iradesinin doğrulanması ve emredici hükümlere uygunluk açısından denetlenmesi zorunludur. Tüketicilerin taraf olduğu akıllı sözleşmelerde, bir hükmün açık ve anlaşılır olmaması ya da birden fazla anlama gelmesi durumunda, bu hükmün tüketici lehine yorumlanacağını belirten TKHK madde 5/4, TBK'daki yorum denetimi ile uyum içerisindedir. Başka bir deyişle, taraflardan birinin tüketici olması, akıllı sözleşmelerin yorumlanmasında farklı bir ilkenin uygulanmasını gerektirmemektedir.[184] Bu anlamda yorum denetimine ilişkin daha önce

[182] Bu görüş hakkında detaylı bilgi için bkz. Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmeler*, 248-249.
[183] Durovic - Lech, "The Enforceability of Smart Contracts", 509.
[184] Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmeler*, 250.

açıkladığımız gibi genel hükümlerin takip edilmesi ve TKHK madde 5/4 hükümlerinin takip edilmesi yeterlidir. [185]

2.3.İçerik Denetimi Bakımından İncelenmesi

TKHK madde 5/1 uyarınca, haksız şartlar, tüketici ile pazarlık edilmeden sözleşmeye dahil edilen ve tarafların hak ve yükümlülüklerinde dürüstlük kuralına aykırı biçimde tüketici aleyhine dengesizlik yaratan hükümlerdir. Aynı maddenin ikinci fıkrasına göre, tüketiciyle yapılan sözleşmelerde yer alan haksız şartlar kesin olarak geçersizdir. Bir şartın müzakere edilip edilmediği, sözleşme hükmünün önceden hazırlanmış olup olmamasına ve standart bir sözleşmede yer alması sebebiyle tüketicinin bu şartı değiştirme imkanının bulunup bulunmadığına göre belirlenir. Tüketici Sözleşmelerindeki Haksız Şartlar Yönetmeliği'nin 6. maddesine göre, bir sözleşme şartının haksız olup olmadığı; mal veya hizmetin niteliği, sözleşmenin kurulduğu andaki koşullar, diğer hükümler ve haksız şartın bağlantılı olduğu başka bir sözleşme ile birlikte değerlendirilir.[186]

Tüketici hukukunda haksız şartlara dair mevcut düzenlemeler göz önüne alındığında, akıllı sözleşmelerdeki maddelerin haksız şart niteliği taşıyıp taşımadığına yönelik değerlendirme, büyük ölçüde geleneksel sözleşmelerdeki genel işlem koşullarına benzerlik göstermektedir. Geleneksel yöntemlerle yapılmış bir sözleşmede haksız şart olarak kabul edilen bir madde, akıllı sözleşmelerde de genellikle aynı şekilde değerlendirilir. Ancak, bazı durumlarda, söz konusu hükmün akıllı sözleşmede yer alması nedeniyle farklı bir inceleme yapılması gerekebilir. Akıllı sözleşmelere özgü olan kendiliğinden icra edilebilir olma mekanizmasının, genel işlem koşullarının içerik denetimi sırasında sorunlara yol açabileceğini savunan bazı yazarlar bulunmaktadır. Kendiliğinden icra edilebilir olmasının, özellikle ispat yükünün tersine çevrilmesi sonucunda, tüketicilerin haksız bir şekilde dezavantajlı duruma düşebileceği düşünülmektedir. Akıllı sözleşmeler, hukuki olarak icra mekanizmasını ortadan kaldırmamakla birlikte, ispat yükünü borçlunun aleyhine çevirmektedir.[187]

Örneğin daha önce de vermiş olduğumuz örnekteki gibi; akıllı sözleşme ile kurulan bir kira sözleşmesi çerçevesinde kiracının kira ödemesini geciktirmesi durumunda, akıllı kilit

[185] Detaylı bilgi için çalışmamızın 2. bölüm 2. başlığına bkz.
[186] Detaylı bilgi için bkz. "Tüketici Sözleşmelerindeki Haksız Şartlar Hakkında Yönetmelik" (Erişim 02 Ekim 2024).
[187] Florian Möslein, "Smart Contracts Im Zivil-Und Handelsrecht", *Zeitschrift für das gesamte Handelsrecht und Wirtschaftsrecht* 183/2 (2019), 279.

otomatik olarak kiralanan daireye girişini engellediğinde, kiracının mahkemeye başvurarak kilitlenmenin haksız olduğunu kanıtlaması ve yeniden daireye erişim hakkı elde etmesi gerekebilir. Bu gibi durumların tüketici aleyhine sonuç doğurmasına imkân veren akıllı sözleşme maddeleri, haksız şart olarak değerlendirilebilir.[188]

Akıllı sözleşmelerde programlama diliyle ifade edilen genel işlem koşullarının tüketici açısından yeterince açık ve anlaşılır olmaması durumunda, bu koşullar haksız şart olarak değerlendirilebilir. Örneğin böyle bir durumda; yürürlük denetimi sırasında şeffaflık şartını yerine getirerek sözleşmeye dahil edilmiş, ancak yorum denetiminde elenmemiş bir hükmün, tüketicinin gereksiz yere mağduriyet yaşaması sonucunda içerik denetiminde sorun yaşaması oldukça muhtemeldir. Dolayısıyla, şeffaflık ilkesine aykırı hareket edilmesi sözleşmedeki dengeyi bozarak dürüstlük kuralına aykırı bir dengesizliğe yol açtığında, haksız şart kavramı devreye girecektir.[189]

Başka bir deyişle daha önce de belirttiğimiz gibi şeffaflık ilkesi, bir sözleşme maddesinin yalnızca okunabilir olmasını ifade etmez; bunun yanında, ortalama bir kişinin bu maddelerin içeriğini anlamasına olanak tanıyacak şekilde açık ve net bir biçimde yazılmış olmasını da gerektirir. Dolayısıyla, akıllı sözleşmelerin programlama diliyle oluşturulmuş olması, bu sözleşmelerin tüketici açısından anlaşılmaz hale geldiği anlamına gelmez. Ancak, akıllı sözleşmelerde kullanılan programlama dilinin, ortalama bir tüketicinin zorluk çekmeden anlayabileceği bir şekilde düzenlenmesine dikkat edilmelidir. Eğer akıllı sözleşmenin tüketici tarafından kolayca okunabilecek bir sürümü sunulmuşsa, içerik denetimi açısından şeffaflık konusunda geleneksel sözleşmelerden çok farklı bir değerlendirme yapılmayacaktır.[190]

Ek olarak; Avrupa Birliği'nde, akıllı sözleşmelerde yer alan genel işlem koşullarının Haksız Şartlar Yönergesi'nin ekinde yer alan haksız şartlar listesi ile karşılaştırılması önerilmektedir. Bu görüşün benimsenmesi ve bu listedeki örnek haksız şartların dikkate alınması durumunda, Haksız Şartlar Yönergesi'nin, Avrupa Birliği üyesi ülkelerin hukuk

[188] Möslein, "Smart Contracts", 283.
[189] Yeşim M. Atamer, *Sözleşme Özgürlüğünün Sınırlandırılması Sorunu Çerçevesinde Genel Işlem Şartlarının Denetlenmesi* (Beta Yayınevi, 2001), 209.
[190] Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmeler*, 252-253.

sistemlerinde akıllı sözleşmelerin kapsamını önemli ölçüde daraltabileceği ifade edilmektedir.[191]

3. VERİ GİZLİLİĞİ YÖNÜNDEN AKILLI SÖZLEŞMELER VE GENEL İŞLEM KOŞULLARI

Daha önce de belirttiğimiz gibi akıllı sözleşmelerin şeffaflığı, Kişisel Verilerin Korunması Hukuku açısından değerlendirildiğinde de, bu şeffaflığın veri işleme faaliyetinde veri güvenliğinin sağlanması için gerekli olan birçok ilke ile çeliştiği görülecektir. Çünkü taraflarca gerçekleştirilen her işlemin tüm kullanıcılara açık ve sonradan silinemez şekilde blok zincire kaydedilmesi, çoğu zaman amaçla bağlantılı, sınırlı ve ölçülü bir veri işleme faaliyeti olmayacaktır. Ayrıca, KVKK'nın 7. maddesi uyarınca, kişisel verilerin işlenmesini gerektiren sebeplerin ortadan kalkması halinde, verilerin veri sorumlusu tarafından silinmesi gerekirken; bu silme ve yok etme faaliyeti, blok zincir ağı üzerinde kurulmuş sözleşmeler açısından mümkün olmayacaktır.[192] Bir başka deyişle dahili (on-chain) olarak hazırlanmış akıllı sözleşmeler bakımından veri işleme faaliyetinin neticesinde akıllı sözleşmenin amacının nihayete ermesi halinde dahi verilerin silinmesi veya yok edilmesi mümkün olmayacaktır.

Bu bağlamda akıllı sözleşme içerisinde bulunan verinin kişisel veri olup olmadığı hususuna değinmek gerekir. Dahili akıllı sözleşmelerde, tarafların kimliklerini tespit etmek oldukça güçtür; çünkü anahtar sahiplerinin gerçek kimliklerine ulaşmak neredeyse imkânsızdır. Daha önce de bahsettiğimiz gibi bu durum sözleşmeye taraf olan kişilerin birey mi yoksa tüzel kişilik mi olduklarını belirlemeyi zorlaştırmaktadır. Ancak belirtmek gerekir ki; Avrupa Adalet Divanı, Breyer davasında dinamik IP adreslerinin kişisel veri sayılıp sayılmayacağını tartışmış ve dinamik IP adresini elinde bulunduran kişinin, internet servis sağlayıcısından ilgili kişiye dair bilgileri elde edebilme imkânı bulunduğunda, bu IP adreslerinin kişisel veri kabul edilebileceğine karar vermiştir.[193] Bu çerçevede kişisel verinin dahili akıllı sözleşmeler içerisinde umuma açık bir şekilde sunuluyor olması KVKK'nın 7. maddesinin gündeme getirecektir.

---

[191] Florian Möslein, "Legal Boundaries of Blockchain Technologies: Smart Contracts as Self-Help?", ed. . De Franceschi, R. Schulze, M. Graziadei, O. Pollicino, F. Riente, S. Sica, P. Sirena, *Digital Revolution – New challenges for Law*, (2018), 14-15; Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmeler*, 253-254.
[192] Çekin, "Blockchain Teknolojisi", 329-339.
[193] Patrick Breyer v Bundesrepublik Deutschland (Patrick Breyer v Bundesrepublik Deutschland), K. Case C-582/14 (Avrupa Adalet Divanı 19 Ekim 2016).

Şeffaflığın, kişisel verilerin korunmasıyla çelişebileceği ve blok zincirdeki gizlilik unsurlarını zayıflatarak bireyler açısından olumsuz sonuçlar doğurabileceği tartışılabilir. Ancak, blok zincirin temel yapısında şeffaflığın bulunmasına rağmen, bu yapının üzerine ek şifreleme veya maskeleme katmanlarının eklenebileceği göz önünde bulundurulmalıdır.[194] Bu bağlamda, blok zincir üzerinde gizlilik katmanları oluşturmayı amaçlayan çeşitli projelerin şu anda devam etmekte olduğu da unutulmamalıdır.[195]

3.1. KVKK Çerçevesinde Kişisel Verilerin Silinmesini ve Yok Edilmesini Talep Etme Hakkı

KVKK'nın 11. maddesi 1. fıkrası e bendi uyarınca, ilgili kişi, kendisine ait kişisel verilerin silinmesini veya yok edilmesini talep etme hakkına sahiptir. Ancak bu talebin yerine getirilebilmesi için, KVKK madde 7'de öngörülen şartların gerçekleşmiş olması gerekmektedir. KVKK'nın 7. maddesine göre, kişisel verilerin işlenmesini gerektiren sebeplerin ortadan kalkması durumunda, bu veriler re'sen ya da ilgili kişinin talebi doğrultusunda silinmeli ya da yok edilmelidir. "Silinme" kavramı, Kişisel Verilerin Silinmesi, Yok Edilmesi veya Anonim Hale Getirilmesi Hakkında Yönetmelik[196] m. 8/1'de, kişisel verilerin ilgili kullanıcılar açısından erişilemez ve tekrar kullanılamaz hale getirilmesi olarak tanımlanmıştır. Yok etme ise aynı yönetmeliğin 9. maddesi 1. fıkrasında, kişisel verilerin kimse tarafından erişilemez, geri getirilemez ve tekrar kullanılamaz hale getirilmesi olarak açıklanmaktadır.

KVKK m. 7'de düzenlenen silme veya yok etme taleplerine ilişkin şartlar değerlendirildiğinde, blok zincir ağı üzerinden yapılan bir akıllı sözleşmenin, sözleşmeden doğan yükümlülüklerin tamamının yerine getirilmesiyle sona ermesi beklenir. Sözleşme ifa edildikten ve borç ilişkisi tamamen sona erdikten sonra, kişisel verilerin blok zincir üzerinde saklanması ve herkesin erişimine açık kalmasının meşru bir gerekçesi de kalmayacaktır. Verilerin değiştirilemeden korunması, sistemin işleyişi için zorunludur. Ancak, gelecekteki sözleşmelerin sağlıklı bir şekilde uygulanabilmesi amacıyla, geçmişe ait dahili akıllı sözleşmelere dair verilerin sürekli olarak erişilebilir durumda olması, silme ve yok etme hakkıyla bağdaşmayan bir durum yaratmaktadır.

[194] Filippi, "Blockchain Technologies", 13-14.
[195] Zyskind vd., "Enigma", 180184; Kosba vd., "Smart Contractsa", 839-858.
[196] Kişisel Verilerin Silinmesi, Yok Edilmesi veya Anonim Hale Getirilmesi Hakkında Yönetmelik, Resmî Gazete 30224 (28.10.2017).

3.2. KVKK Çerçevesinde Unutulma Hakkı

Yukarıda açıklandığı üzere verilerin silinmesi veya yok edilmesi hususu dahili akıllı sözleşmeler bakımından dağıtık defter yapısı gereği mümkün değildir. Bu husus kuşkusuz ki unutulma hakkı ile de çelişir niteliktedir. Bu noktada Yargıtay'ın unutulma hakkı ile ilgili bir kararında şu ifadelere yer verdiği görülmektedir: *"Unutulma hakkı ile geçmişinde kendi iradesi ile veya üçüncü kişinin neden olduğu bir olay nedeni ile kişinin geleceğinin olumsuz bir şekilde etkilenmesinin engellenmesi sağlanmaktadır. Bireyin geçmişinde yaşadığı olumsuz etkilerden kurtularak geleceğini şekillendirebilmesi bireyin yararına olduğu gibi toplumun kalitesinin gelişmişlik seviyesinin yükselmesine etkisi de tartışılmazdır. Bu hak bir yandan kişiye "geçmişini kontrol etme", "belirli hususların geçmişinden silinmesini ve hatırlanmamayı isteme hakkı" sağladığı gibi, diğer yandan muhataplarına kişi hakkındaki bir kısım bilgilerin üçüncü kişilerin kullanmamasını veya üçüncü kişilerin hatırlamamasına yönelik önlenmeleri alma yükümlülüğü yükler".*[197] Kararda da açılandığı üzere, unutulma hakkı yalnızca bireyler açısından değil, toplum için de büyük bir önem taşımaktadır. Ancak, veri koruma hukukunda bu kadar kritik olan bu hak, blok zincir teknolojisinin değiştirilemezlik ilkesine ters düşmektedir.

Bu noktada çalışmamızın ikinci bölümünde de bahsettiğimiz üzere akıllı sözleşmelerde verilere erişim sınırlanarak, verilerin başkaları tarafından görüntülenememesi sağlanabilir. Bu, kişisel verilerin silinmesine alternatif bir çözüm olabilir.[198] Bu anlamda tekrar ifade edecek olursak; akıllı sözleşmelerin sağladığı şeffaflığın, kişisel verilerin korunmasıyla çelişebileceği ve blok zincirdeki gizlilik unsurlarını zayıflatarak bireyler açısından olumsuz sonuçlar doğurabileceği durumda bu yapının üzerine ek şifreleme veya maskeleme katmanlarının eklenebileceği göz önünde bulundurulmalıdır.[199] Bu bağlamda vurgulamak gerekirse, blok zincir üzerinde gizlilik katmanları oluşturmayı amaçlayan çeşitli projelerin şu anda devam etmekte olduğu da unutulmamalıdır.[200]

4. HUKUKİ GEÇERLİLİK SORUNLARI

Daha önce de açıklandığı üzere akıllı sözleşmelerin hukuki niteliği konusunda henüz kesin bir fikir birliği bulunmamaktadır. Belirttiğimiz gibi akıllı sözleşmeleri sözleşme olarak

[197] "HGK., E. 2014/56 K. 2015/1679 T. 17.6.2015 - Yargıtay Kararı", *LEXPERA* (Erişim 02 Ekim 2024).
[198] Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmeler*, 51.
[199] Filippi, "Blockchain Technologies", 13-14.
[200] Zyskind vd., "Enigma", 180184; Kosba vd., "Smart Contractsa", 839-858.

kabul eden görüşlerle birlikte[201], sözleşme olarak görmeyen görüşler de vardır.[202] Akıllı sözleşmelerin, bir sözleşme olarak kabul edilmemesi gerektiğini savunan görüşler, genellikle TBK çerçevesinde öneri ve kabul unsurlarının oluşmadığını temel alır. Bu bakış açısına göre, akıllı sözleşmeler daha çok, önceden yazılmış kodları çalıştıran ve bir anlamda otomatik işlem yapan yazılımlar olarak değerlendirilmektedir. Bir başka deyişle, bu görüşe göre akıllı sözleşmeler yalnızca halihazırda var olan bir sözleşmenin icrası anlamında birtakım bilgisayar kodu vasıtasıyla işlem yapan yazılımlardır.

Akıllı sözleşmelerin kodlar ile yazılıyor olması nedeniyle anlaşılamaz niteliğiyle bir sözleşme olmadığını savunmak makul olmayacaktır. Bu görüşü ileri sürenler, kodlama dilinin anlaşılamaz olduğunu ve bu sebeple tarafların sözleşmeyi kavrayamayacağını öne sürmektedir. Fakat, bu durumda yabancı bir dilde yazılmış olan sözleşmeler de bu tanım içerisinde sözleşme niteliğine uymayacaktır. Bir kişinin bilmediği bir dilde yazılmış bir sözleşme neyse, kodlama dili bilmeyen biri için kodla yazılmış bir sözleşme de aynı durumdadır. Sözleşme dili herhangi bir dilde veya alfabe ile yazılabilir.[203] Daha önce de belirttiğimiz gibi burada gerekli bilgilendirilmenin yapılması ana unsur olarak yorumlanmalıdır. Dolayısıyla, yalnızca kod dilinin anlaşılmamasına dayanarak akıllı sözleşmeleri eleştirmek mantıklı bir yaklaşım değildir. Aksoy, akıllı sözleşmeleri bir "sözleşme yapma metodu" olarak tanımlamaktadır.[204] Başar ise, akıllı sözleşmeleri "dijital formda sözleşmeler" olarak nitelendirerek, bunun bir sözleşme şekli olduğu görüşünü desteklemektedir.[205]

Bunun yanı sıra, geçerliliği resmi bir şekil şartına tabi olan sözleşmelerin akıllı sözleşme formatında yapılamayacağı açıktır.[206] Bu bağlamda akıllı sözleşmelerin hukuki niteliğinin tartışmalı olması uygulanacak hukuk bakımından önem arz etmektedir. Bu aşamada akıllı sözleşmeyi kendi sınıfları arasında incelemek gerektiği ve somut olaya göre kanaat getirmek gerektiği görüşündeyiz. Dahili ve harici akıllı sözleşmeler ayrımına göre değerlendirildiğinde; harici akıllı sözleşmeler çalışmamızın birinci bölümünde açıkladığımız gibi ana sözleşmenin icrası bakımından bir rol üstlenerek kendiliğinden bir sözleşme niteliğine haiz olmayabilir, fakat aksi durumda sözleşmenin kurulması çerçevesinde tarafların karşılıklı ve birbirine uygun

[201] Veerpalu vd., "Hybrid Smart Contract", 54; Woebbeking, "Impact of Smart Contracts", 108; Werbach - Cornell, "Contracts Ex Machina", 338; Üstünkaya, *Akıllı Sözleşmeler*, 2/160; Hourani, "Smart Contracts", 06.
[202] Kolber, "Smart Blockchain Contracts", 219; Bacon vd., "Blockchain Demystified", 31; Hoffmann, "Smart Contracts", 168.
[203] Green, "Smart Contracts", 244.
[204] Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmeler*, 102-105.
[205] Başar, "Muhtemel Sorunlar", 1073.
[206] Çubukçu, *Akıllı Sözleşmeler*, 41; Çekin, "Blockchain Teknolojisi", 328.

irade açıklamaları neticesinde akıllı sözleşmenin kod dilinde yazılarak dijital ortamda varlık kazanmasının bir sözleşme niteliği kazandıracağından bahsedilmelidir.

5. GENEL İŞLEM KOŞULU BARINDIRAN AKILLI SÖZLEŞMELERDE ORACLE KULLANIMININ VERİ GÜVENLİĞİ ÇERÇEVESİNDE DOĞURDUĞU RİSKLER

Çalışmamızın önceki bölümlerinde de açıkladığımız üzere akıllı sözleşmeler, aracı kişilere veya kurumlara olan bağımlılığı ortadan kaldır ve dış müdahalelere kapalı hale getirir. Ancak, bazı durumlarda, sözleşmede belirlenen yükümlülüklerin yerine getirilip getirilmediğinin doğrulanması için harici veri kaynaklarına ihtiyaç duyulabilir. Akıllı sözleşmeler bu bilgileri doğrudan elde edemez çünkü blok zincir ağları internete bağlı değildir. Bu noktada devreye "oracle" olarak adlandırılan harici veri sağlayıcıları girer.[207] Oracle, blok zincir ile dış dünya arasında köprü kuran ve gerekli bilgileri sözleşmeye aktaran bir araçtır. Harici veri sağlayıcıları; bir kişi, kurum, algoritma, yapay zekâ veya internet sitesi olabilir. Akıllı sözleşmeler, işlem şartlarını yerine getirmek amacıyla bu veri sağlayıcılarından gerekli verileri alarak çalışır.[208]

Örneğin, akıllı sözleşmenin tetiklenmesi ve gerekli aksiyonun gerçekleştirilmesi için akıllı sözleşme oluşturulduktan daha sonra güncel olarak bir bilgi aktarımı gerekli olabilir. Gerekli bilgiler oracle olarak adlandırılan veri sağlayıcılarından çekildikten sonra, belirlenen koşullar doğrultusunda otomatik olarak ilgili aksiyon gerçekleştirilir. Bu süreçlerde, oracle dış dünyadan alınan verileri blok zincir sistemine entegre ederek, akıllı sözleşmelerin sorunsuz çalışmasını sağlar.[209] Ancak, akıllı sözleşmelerin dış kaynaklardan gelen verilerle işlem yapması, beraberinde bazı riskleri de getirmektedir. Bu risklerden en önemlisi, girilen verinin yanlış olma ihtimalidir. Blok zincir ile dış dünya arasında bir köprü işlevi gören veri sağlayıcıları, siber saldırılara karşı savunmasız olabilir. Bunun yanı sıra, oracle manipülasyonuna maruz kalma riski de bulunmaktadır.[210]

5.1. Oracle Manipülasyonları Nedir?

Oracle manipülasyonları, saldırganların oracle ağlarının tasarımı veya uygulamasındaki güvenlik açıklarından yararlanmalarıyla gerçekleşir. Bu saldırılarda, saldırgan genellikle yanlış

[207] Oracle kavramı çalışmamızın birinci bölümünde açıklanmıştır.
[208] Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmeler*, 63; Çubukçu, *Akıllı Sözleşmeler*, 36-38; Pilavcı, *Smart Contracts*, 27-28.
[209] Oracle hakkında detaylı bilgi için bkz. "Oracle".
[210] ImmuneBytes, "What Are Oracle Manipulation Attacks in Blockchain? - ImmuneBytes", 05 Ağustos 2023.

veriler sağlayarak blockchain üzerinde çalışan bir akıllı sözleşmenin manipüle edilmesini sağlar. Bu tarz bir manipülasyon, genellikle akıllı sözleşmelerin hatalı işlemler yapmasına neden olur; örneğin, fonların yanlış bir hesaba aktarılması veya bir sözleşmenin yanlış bir vakitte tetiklenerek kendiliğinden aksiyon alması sağlanabilir.[211]

5.2.Oracle Manipülasyonu Nasıl Çalışır?

Saldırganlar, bir akıllı sözleşmenin ihtiyaç duyduğu harici bilgilerini hangi oracle kaynağından aldığını tespit eder. Bu oracle daha önce saydığımız oracle türleri bakımından tek bir veri kaynağına dayanabilir ya da merkeziyetsiz olup birden fazla kaynaktan veri toplayabilirler. Oracle kaynağı tespit edildikten sonra saldırganlar akıllı sözleşmenin tetiklenmesi için ihtiyaç duyulan veriyi değiştirebilirler. Bu veri akıllı sözleşmenin niteliğine göre farklılık gösterebilir. Örneğin bu veri; hava durumu bilgisi, saat bilgisi, bir hisse senedinin fiyat bilgisi, döviz kuru bilgisi olabilir.[212]

5.3. Oracle Manipülasyonundan Sonra Takip Edilecek Hukuki Yol

İzlenecek hukuki yola ilişkin yapılacak açıklamanın, tüm akıllı sözleşmeler ve tüm muhtemel durumlar için uygun olması mümkün değildir. Yanıtlar, tarafların niteliği, akıllı sözleşmenin kodlayıcısı ve taraflar arasındaki sözleşme, akıllı sözleşmenin kullanım amacı gibi çeşitli faktörlere bağlı olarak değişiklik gösterecektir. Dağıtık defter teknolojisi tabanlı akıllı sözleşmelerde, bu değerlendirme, dağıtık defterin ilgili hukuki sistemde nasıl tanımlandığına göre de farklılık gösterebilir.

Sorumluluğun taraflardan birine ait olmadığı, üçüncü bir kişinin müdahalesiyle oracle manipülasyonunun gerçekleştiği durumlarda taraflar mahkemeye başvurarak ifa ettiği edimleri geri alabilir; ancak blok zincir işleminde karşı tarafın kimliğinin bilinmemesi bu süreci karmaşık hale getirebilir. Eğer blok zincirde yer alan belirli bir cüzdan, hukuka aykırı işlemlerde bulunuyorsa, bu cüzdanla ilişkili kişilerin tespit edilmesi ve hukuki süreç başlatılması mümkün olabilir. Bununla birlikte, kimlik tespitinin nasıl yapılacağı ve bunun hukuki sonuçlarının ne olacağı konusunda daha fazla düzenlemeye ihtiyaç duyulacağı açıktır.

[211] "Oracle Hack'lerinin Kodunu Çözmek: Blockchain Oracle'larındaki Güvenlik Açıklarını ve Korumaları Anlamak" (Erişim 03 Ekim 2024).
[212] ImmuneBytes, "List of Oracle Manipulation Exploits/Hacks in Crypto", 30 Mayıs 2024.

Zira daha önce de bahsettiğimiz gibi bir blok zincir işleminde yer alan veriler ile direkt olarak kişi tespiti yapmak oldukça zordur.[213]

Oracle manipülasyonu tarafların birinden kaynaklandığı hallerde ise izlenecek hukuki yol çeşitlilik gösterecektir. Bu bağlamda; TBK madde 27'ye göre, hukuka veya ahlaka aykırı bir akıllı sözleşme tamamen geçersiz sayılabilir, bazı durumlarda, TBK madde 30-36 uyarınca hata, hile veya gabin gerekçesiyle sözleşmenin iptali gündeme gelebilir veya TBK madde 125 çerçevesinde, taraflardan birinin sözleşmeye aykırı bir işlem yapmışsa diğer tarafın sözleşmeden dönerek ifa ettiği edimleri geri isteyebilir. Ek olarak TBK madde 77 kapsamında gerçekleşmiş olan ifa adına sebepsiz zenginleşme hükümlerine dayanılarak iadesi talep edilebilir.

[213] Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmeler*, 263.

SONUÇ

Dijital çağın sunduğu en öncü araçlardan biri olarak kabul edilen akıllı sözleşmelerin ortaya çıkışı, ticaret ve günlük yaşam alanlarında kayda değer dönüşümlere ve sonuçlara yol açmaktadır. Kökleri blok zincir teknolojisine dayanan bu elektronik anlaşmalar, önceden belirlenen koşulların yerine getirilmesi üzerine otomatik olarak yürütülürken, aynı zamanda ilgili tarafların koşullarını da güvenli, şeffaf ve değişmez bir şekilde belgelemektedir. Akıllı sözleşmelerin etkisi, iş prosedürlerinin otomasyonunun yanı sıra yasal işlemlerin hızlı bir şekilde kolaylaştırılmasını da kapsayan geniş bir yelpazeyi kapsamaktadır.

Uygulama için manuel müdahale ve onay gerektiren geleneksel sözleşmelerin aksine, akıllı sözleşmeler belirli koşulların yerine getirilmesi üzerine özerk olarak çalışmaktadır. Bu sadece işlemlerin tamamlanmasını hızlandırmakla kalmaz, aynı zamanda doğruluğunu da sağlamaktadır. Örnek vermek gerekirse, tedarik zinciri yönetimi alanında akıllı sözleşmeler otomatik olarak malzeme siparişleri oluşturabilir, ödeme prosedürlerini denetleyebilir ve sevkiyatları koordine edebilmektedir. Sonuç olarak, iş operasyonları kolaylaştırılır, maliyetler azalır ve insan hatası oluşumu en aza indirilmektedir.

Akıllı sözleşmelerin uygulanmasından kaynaklanan bir diğer önemli sonuçta işlem güvenliğinin ve şeffaflığının arttırılmasıdır. Blok zincir teknolojisinin kullanılması, akıllı sözleşmelerin güvenli bir şekilde kaydedilmesini garanti ederek yetkisiz erişimi etkili bir şekilde önlemektedir. Ayrıca bu teknolojik ilerleme, işlemlerin değişmezliğini ve izlenebilirliğini sağlamaktadır. Blok zincirinde belgelenen her işlem, tüm ağ tarafından kapsamlı bir doğrulama ve doğrulamaya tabi tutulur, böylece ilgili taraflar arasında bir güven atmosferi teşvik edilir ve dolandırıcılık faaliyetleri potansiyeli azaltılmaktadır.

Yasal düzenlemelerin varlığı ve uyumluluk endişeleri akıllı sözleşmelerin uygulanmasında önemli bir dezavantaj oluşturmaktadır. Akıllı sözleşmelerin ne ölçüde tanındığı ve uygulanabilir olduğu farklı ülkeler ve hukuk sistemleri arasında farklılık göstermekte, bu da bunların küresel düzeyde yaygın olarak benimsenmesini engellemekte ve hukuki belirsizliklere yol açmaktadır.

Akıllı sözleşmelerin programlanmış kodlar üzerine inşa edildiği göz önüne alındığında, bu kodlardaki herhangi bir hata, sözleşmenin aksamasına veya istenmeyen sonuçlara yol açabilmektedir. Dahası, blok zincir teknolojisinin doğasında olan güvenliğe rağmen, yazılımdaki güvenlik açıkları ve siber saldırılara ilişkin daimî risk, potansiyel bir tehdit olmaya devam etmektedir.

Akıllı sözleşmelerin yaygın ve güvenli kullanımı, yasal düzenlemelerin ve teknik standartların uyumlu bir şekilde yakınlaştırılmasıyla sağlanabilmektedir. Dijital dönüşümün ayrılmaz bir parçası olan akıllı sözleşmeler, sözleşme süreçlerinin yönetiminde verimi artırarak hem ticari hem de günlük faaliyetler için daha güvenilir ve verimli bir ortam yaratma potansiyeline sahiptir.

Akıllı sözleşmeler de tıpkı genel işlem koşullarında olduğu önceden hazırlanarak tek taraflı olarak düzenlenebilir ve birçok kişiyle imzalanmak üzere tasarlanabilir. Akıllı sözleşmelerin, farklı coğrafyalardan tarafları bir araya getirebilme kapasitesi, küresel düzeyde kullanım ve standardizasyon açısından önemli bir fırsat sunar. Bu özellikleri nedeniyle, akıllı sözleşmeler ile genel işlem koşulları arasında hem amaç hem de standart yapı bakımından güçlü bir bağ bulunmaktadır. Akıllı sözleşmeler, birçok kişi için aynı şartların geçerli olmasını sağlayarak, genel işlem koşullarının mantığına uygun bir yapıyı temsil eder. Bu doğrultuda genel işlem kurallarına ilişkin akıllı sözleşmeleri incelemek gerekir. Genel işlem koşullarının denetim unsuru bakımından akıllı sözleşmelerde de, çalışmamızda da bahsettiğimiz istisnalar haricinde genel hükümleri takip etmemiz gerekir.

Akıllı sözleşmelerin genel işlem koşullarındaki yansıması tüketici hukuku bakımından da önemli bir boyut yaratmaktadır. Bu bağlamda akıllı sözleşmeleri TKHK hükümleriyle de birlikte değerlendirmek gerekmektedir. Bu açıdan akıllı sözleşmeleri genel işlem koşulları çerçevesinde değerlendirirken yürürlük, yorum ve içerik denetimlerine ilişkin TKHK'da düzenlenen hükümleri de incelemek gerekir.

Genel işlem koşulları boyutuyla akıllı sözleşmelerin getirdiği şeffaflık unsuru sözleşme bağlamında daha sağlıklı ve güvenilir bir süreç ortaya koysa da bu hususun KVKK çerçevesinde kişisel veri sayılan veriler bakımından değerlendirilmesi gerekmektedir. Blok zincirine dahil olmayan harici akıllı sözleşmeler bağlamında bu konu bir sorun yaratmayacaktır ancak blok zinciri içerisinde yer alan dahili akıllı sözleşmeler umuma açık halde bulunması bu konuyu dahili akıllı sözleşmeler konusunda bir tartışma zeminine oturtmaktadır. Bu gizliliğin

sağlanabilmesi açısından çalışmamızda da güncel olarak geliştirilen maskeleme teknikleri ve akıllı sözleşmenin katmanlarının şifrelenmesi hususlarına değinilmiştir. Bu bağlamda gelecekte gerekli olacak hukuki düzenlemelerinde oluşturulması gerekmektedir. Aynı şekilde bu husus kişisel veriler bakımından KVKK'da düzenlenen verilerin silinmesi ve unutulma hakkı bağlamında da önem arz etmektedir.

Akıllı sözleşmelerin genel işlem koşulları niteliğinde kullanılmasının yaratabileceği hukuki sonuçların yanı sıra genel işlem koşulları bakımından akıllı sözleşmelerin teknik sorunlarını da incelemek gerekmektedir. Bu noktada akıllı sözleşmelerin kullandığı oracle kavramı veri sağlayıcısı olarak karşımıza çıkmaktadır. Oracle harici bir veri sağlayıcısı olup akıllı sözleşmede düzenlenecek hükümler ihtiyaç blok zinciri dışından ihtiyaç duyacağı verileri sağlama görevi görmektedir. Harici veri sağlayıcısının manipüle edilmesi nedeniyle akıllı sözleşmenin amacından uzak bir şekilde sonuçlandırılması durumunda oluşacak hak kayıpları bakımından izlenecek hukuk kurallarını tespit etmek ve eksiklik barındıran hükümlerin düzenlenmesini sağlamak gerekmektedir.

KAYNAKÇA

Agnikhotram, Sai - Kouroutakis, Antonios. "Doctrinal Challenges For The Legality Of Smart Contracts: Lex Cryptographia Or A New, Smart Way To Contract". *J. High Tech. L.* 19 (2018), 300.

Akçaal, Mehmet. "Borçlar Kanununun Genel İşlem Koşullarına Dair Hükümleri Hakkında Bir İnceleme". *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 18/1 (2014)

Atamer, Yeşim M. *Sözleşme Özgürlüğünün Sınırlandırılması Sorunu Çerçevesinde Genel Işlem Şartlarının Denetlenmesi*. Beta Yayınevi, 2001.

Aydoğdu, Murat. "6098 Sayılı Türk Borçlar Kanununda Düzenlenen Genel İşlem Koşullarının Konu Bakımından Uygulama Alanı". *Dokuz Eylül Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 13/2 (2011), 1-50.

Bacon, Jean vd. "Blockchain Demystified: A Technical and Legal Introduction to Distributed and Centralized Ledgers". *Rich. JL & Tech.* 25 (2018), 1.

Bartoletti, Massimo - Pompianu, Livio. "An Empirical Analysis of Smart Contracts: Platforms, Applications, and Design Patterns". *Financial Cryptography and Data Security*. ed. Michael Brenner vd. 10323/494-509. Lecture Notes in Computer Science. Cham: Springer International Publishing, 2017.

Başar, Mükerrem Onur. "Akıllı Sözleşmeler ve Özel Hukuk Uygulamasında Ortaya Çıkması Muhtemel Sorunlar". *İstanbul Hukuk Mecmuası* 80/4 (2022), 1067-1103.

Berber, Aybike - Öztürk, Emre. "Blokzincir Teknolojisi Ve Akıllı Sözleşmeler: Temel Yapı, Özellikler Ve Veri Güvenliği Perspektifi" 2/1 (2024), 33-76.

Bernstein, Joshua. "Smart Contract Integration İn Professional Sports Management: The İmminence Of Athlete Representation". *DePaul J. Sports L.* 14 (2018), 88-105.

Bilgili, Fatih - Cengil, Muhammed. *Blockchain ve Kripto Para Hukuku*. Bursa: Dora Basım-Yayın, 2022.

Bölükbaşı, Özge. “Akıllı Sözleşmelerin Genel İşlem Koşulları Bakımından Değerlendirilmesi”. *Sakarya Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 11/1 (Ağustos 2023), 191-218.

Buchwald, Michael. “Smart Contract Dispute Resolution: The Inescapable Flaws of Blockchain-Based Arbitration”. *U. Pa. L. Rev.* 168 (2019), 1369.

Cieplak, Jenny - Leefatt, Simon. “Smart Contracts: A Smart Way To Automate Performance”. *Geo. L. Tech. Rev.* 1 (2016), 417.

Cornelius, Kristin B. “Standard Form Contracts and a Smart Contract Future”. *Internet Poiıcy Review Journal On Internet Regulation* 7/2 (2018).

Çağlayan Aksoy, Pınar. *Akıllı Sözleşmelerin Kuruluşu ve Geçerlilik Şartları*. Ankara, On İki Levha, Güncellenmiş 2. Baskı., 2021.

Çekin, Mesut Serdar. “Borçlar Hukuku ile Veri Koruma Hukuku Açısından Blockchain Teknolojisi ve Akıllı Sözleşmeler: Hukuk Düzenimizde Bir Paradigma Değişimine Gerek Var Mı?” *İstanbul Hukuk Mecmuası* 77/1 (2019), 315-341.

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

Delioğlan, Sedanur. *Akıllı Sözleşmeler*. Özyeğin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2023.

Delmolino, Kevin vd. “Step by Step Towards Creating a Safe Smart Contract: Lessons and Insights from a Cryptocurrency Lab”. *Financial Cryptography and Data Security*. ed. Jeremy Clark vd. 9604/79-94. Lecture Notes in Computer Science. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2016.

DiMatteo, Larry vd. “Smart Contracts and Contract Law”. *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blokchain Technology and Digital Platforms*.

Duke, Anna. “What Does the Cisg Have to Say About Smart Contracts? A Legal Analysis”. *Chicago Journal of International Law* 20/1 (2019), 141.

Durdu, Ali - Gökçe, Ali. “*Blokzincir Teknolojisi Akıllı Sözleşme Uygulamalarının Kamu Alımlarında Kullanımı*”. *Sakarya Üniversitesi İşletme Enstitüsü Dergisi* 4/2 (2022), 43-48.

Durovic, Mateja - Lech, Franciszek. “The Enforceability of Smart Contracts”. *Italian LJ* 5/2 (2019), 493-512.

Eggen, Mirjam. *Smart Contracts und Allgemeine Geschäftsbedingungen*. Stämpfli, 2018.

Filippi, Primavera De. “The Interplay Between Decentralization and Privacy: The Case of Blockchain Technologies”. *Journal of Peer Production* 7 (2016).

Giancaspro, Mark. “Is a ‘Smart Contract’really a Smart Idea? Insights from a Legal Perspective”. Computer law & security review 33/6 (2017), 825-835.

Görgeç, Başak. “*Genel İşlem koşullarının Kişilik Hakkı Kapsamında Değerlendirilmesi*”. *Marmara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Hukuk Araştırmaları Dergisi* 19/1 (2013), 403-440.

Green, Sarah. “Smart Contracts: Interpretation and Rectification”. *Lloyd’s Maritime and Commercial Law Quarterly* 2018 (2018), 234-251.

Grimmelmann, James. “All Smart Contracts Are Ambiguous”. *Journal of Law & Innovation* 2 (2019).

Hanoymak, Turgut - Küsmüş, Ömer. “A Alance At Blockchain Technology And Cryptocurrencies As An Application”. *MANAS Journal of Engineering* 10/1 (2022), 60-65.

Hansen, J. D. vd. “More Legal Aspects of Smart Contract Applications”. *Perkins Coie LLP*, 28.

Hoffmann, Thomas. “Smart Contracts and Void Declarations of Intent”. *Advanced Information Systems Engineering Workshops*. ed. Henderik A. Proper - Janis Stirna. 168-175. Lecture Notes in Business Information Processing. Cham: Springer International Publishing, 2019.

Hourani, Sara. “Cross-Border Smart Contracts: Boosting International Digital Trade through Trust and Adequate Remedies”. *Modernizing International Trade Law to Support Innovation and Sustainable Development: Proceedings of the Congress of the United Nations Commission on International Trade Law*. 04-07, 2017.

Kapancı, Kadir Berk. "*Özel Hukuk Penceresinden Blokzincir: 'sanal Para' Değerleri Ve 'Akıllı Sözleşmeler' Üzerine Değerlendirmeler*". *Gelişen Teknolojiler ve Hukuk 1-Blokzincir*. On İki Levha Yayınları, 2020.

Karataş, Erinç. "Moodle Öğrenme Yönetim Sistemi İçin Ethereum Blok Zinciri Tabanlı Belge Doğrulama Akıllı Sözleşmesinin Geliştirilmesi". *Bilişim Teknolojileri Dergisi* 11/4 (2018), 399-406.

Kaşak, Esra. "*Sözleşmenin Niteliğine ve İşin Özelliğine Yabancı Olan Genel İşlem Koşulları (6089 sayılı Tbk. M. 21/2*)". *İnönü Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 3/1 (2012), 415-430.

Kaşak, Fahri Erdem. "*Genel İşlem Koşullarının Yorumlanması (TBK m. 23)". Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 23/3 (2019), 195-222.

Kaya, Setenay. *Türk İş Hukukunda Akıllı Sözleşmeler*. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, (2023).

Kayalı, Didem. "Uluslararası Özel Hukuk Perspektifinden Akıllı Sözleşmeler". *Ankara Barolar Birliği Dergisi*, Ankara Barolar Birliği Dergisi (2022)

Kel, Habil Arda. "Milletlerarası Ticarette Akıllı Sözleşmelerin Uygulanabilirliği". *Maltepe Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 2 (2020), 343-359.

Kılıçoğlu, Ahmet M. *Borçlar Hukuku Genel Hükümler*. Ankara: Turhan Kitabevi, 20. Basım., 2016.

KIRAÇ ADIR, Esma. *Robotların Yol Açtığı Zararlardan Doğan Hukuki Sorumluluk*. Yetkin Yayınları, Ankara, 2023.

Kırbaş, İsmail. "Blokzinciri Teknolojisi ve Yakın Gelecekteki Uygulama Alanları". *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 9/1 (2018), 75-82.

Kolber, Adam J. "Not-so-Smart Blockchain Contracts and Artificial Responsibility". *Stanford Technology Law Revıew* 21 (2018), 198-234.

Mülazimoğlu, Mehmet. *Tüketici Sözleşmelerindeki Haksız Şartlar ve Genel İşlem Koşullarının Denetimi*. Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2014.

Müller, Christoph. *Die" Smart Contracts" aus Sicht des Schweizerischen Obligationenrechts*, 2019.

Ömer Tuğsal Doruk, Serhat Eskiyörük. *Blokzinciri, Kripto Paralar Ve Akıllı Sözleşmelerde Güncel Gelişmeler*. Gazi Kitapevi, 2021.

Özdemir, Hayrunnisa. "Genel İşlem Şartlarında Şaşırtıcı ve Beklenmedik Şartlar TBK. M. 21/II". *Marmara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Hukuk Araştırmaları Dergisi* 22/3 (16 Aralık 2016), 2349-2360.

Özer, Yusuf Mansur. *Kişisel Verilerin Korunmasında Blok Zinciri Modeli: Vaatler Ve Hukuki Engeller*. İstanbul Bilgi Üniversitesi Lisansüstü Programlar Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2020.

Pamuk, Çağdaş Ozan. *Akıllı Şebekelere Blokzincir Teknolojisinin Uygulanması ve Akıllı Sözleşme Oluşturulması*. İskenderun Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2023.

Pertiwi, Aditya Putri vd. "A Blockchain-Based Smart Contract System for Digital Video Streaming Application". *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering* 9/3 (2020), 2708-2711.

Pilavcı, Ezgi Elif. *The Regulation of Smart Contracts: Law, Governance and Practice*. İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Lisansüstü Programlar Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2019.

Reisoğlu, Seza. "Banka Uygulamaları Açısından Yeni Borçlar Kanununun Genel İşlem Koşulları ve Eleştirisi". *Bankacılar Dergisi, S* 77 (2011), 108-117.

Savelyev, Alexander. "Contract Law 2.0: 'Smart' Contracts as the Beginning of the End of Classic Contract Law". *Information & Communications Technology Law* 26/2 (2017), 116-134.

Swanson, Tim. "Great Chain Of Numbers: A Guide To Smart Contracts, Smart Property And Trustless Asset Management". *Creative Commons*, 19.

Şahin, Turan. “Elektronik Sözleşmelerin Kuruluşuna İlişkin İrade Beyanları ve Bu Beyanların Geri Alınması”. *Türkiye Barolar Birliği Dergisi (2011)*, 331-376.

Tevetoğlu, Mete. “Ethereum ve Akıllı Sözleşmeler”. *İnönü Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 12/1 (2021), 193-208.

Ulucan Özkul, Fatma - Alkan, Betül. “Dijital Çağda Muhasebenin Dönüşümü:‘Blockchain’Teknolojisinde Muhasebe ve Mali Kontroller”. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi* 22/2 (2020), 218-236.

Üstünkaya, Hülya. *Kanunlar İhtilâfı Hukuku Bakımından Kripto Para, Blokzinciri ve Akıllı Sözleşmeler*. ed. Serhat Eskiyörük - Ömer Tuğsal Doruk. Ankara: Gazi Kitapevi, 2021.

Veerpalu, Anne vd. “The Hybrid Smart Contract Agreement Challenge to European Electronic Signature Regulation”. *International Journal of Law and Information Technology* 28/1 (2020), 39-84.

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

Woebbeking, Maren K. “The Impact of Smart Contracts on Traditional Concepts of Contract Law”. *Journal of Intellectual Property* 10 (2019), 105.

Yildiz, Burcu. “Dijital Dönüşüm Sürecinde Blok Zinciri Teknolojisi ve Akıllı Sözleşmeler”. *Dijital Dönüşüm Trendleri*. 120-143. Filiz Kitabevi, 2019.

Young, Charlotte R. “A Lawyer’s Divorce: Will Decentralized Ledgers and Smart Contracts Succeed in Cutting Out the Middleman”. *Wash. UL Rev.* 96 (2018), 649.

Zyskind, Guy vd. “Enigma: Decentralized Computation Platform with Guaranteed Privacy”. *2015 IEEE Security and Privacy Workshops* 180-184 (2015).

İNTERNET KAYNAKLARI

Acar Bilmiş, Merve. *Türk Borçlar Hukukunda Genel İşlem Koşullarının Yorumlanması*. İstanbul Kültür Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2019. http://openaccess.iku.edu.tr/bitstreams/e3c729e7-5b57-45a7-ba8e-d3167493239c/download, (Erişim 27 Eylül 2024)

Ataşen, Kerem. *Blokzinciri ve Akıllı Sözleşmeler: Güvenli bir Dijital Sertifikasyon Uygulamaları Geliştirilmesi*. Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2019. https://web.itu.edu.tr/atasen19/ms_thesis.pdf , (Erişim 23 Eylül 2024)

Beniiche, Abdeljalil. "A Study of Blockchain Oracles". *Institut National de la Recherche Scientifique*. http://arxiv.org/abs/2004.07140, (Erişim 30 Eylül 2024)

Chamber of Digital Commerce. "Smart Contracts: Is the Law Ready". https://lowellmilkeninstitute.law.ucla.edu/wp-content/uploads/2018/08/Smart-Contracts-Whitepaper.pdf, (Erişim 30 Eylül 2024)

Commodity Futures Trading Commission. "A Primer on Smart Contracts". 2018. Erişim 29 Eylül 2024. https://www.cftc.gov/sites/default/files/2018-11/LabCFTC_PrimerSmartContracts112718.pdf, (Erişim 29 Eylül 2024)

Çelik, Uğur. *Kentsel Raylı Sistem Projeleri Özelinde BIM ve Akıllı Sözleşme Entegrasyonu*. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2020. https://polen.itu.edu.tr/bitstreams/1b9e2b75-bb7d-4353-b98c-203d7f445f11/download, (Erişim 23 Eylül 2024)

De, Nikhilesh. "Smart Contracts Now Recognized Under Tennessee Law". 23 Mart 2018. Erişim 30 Eylül 2024. https://www.coindesk.com/markets/2018/03/23/smart-contracts-now-recognized-under-tennessee-law/, (Erişim 30 Eylül 2024)

"Ethereum Whitepaper". https://ethereum.org/en/whitepaper/, (Erişim 28 Eylül 2024).

ImmuneBytes. “List of Oracle Manipulation Exploits/Hacks in Crypto”, 30 Mayıs 2024. https://www.immunebytes.com/blog/list-of-oracle-manipulation-exploits-hacks-in-crypto, (Erişim 03 Ekim 2024)

ImmuneBytes. “What Are Oracle Manipulation Attacks in Blockchain? - ImmuneBytes”, 05 Ağustos 2023. https://www.immunebytes.com/blog/what-are-oracle-manipulation-attacks-in-blockchain/ (Erişim 03 Ekim 2024)

Kalra, Sukrit vd. “Zeus: Analyzing Safety of Smart Contracts.” *Ndss*, 1-12. https://sukritkalra.github.io/data/papers/zeus.pdf , (Erişim 29 Eylül 2024)

Kosba, Ahmed vd. “Hawk: The Blockchain Model of Cryptography and Privacy-Preserving Smart Contractsa”. *2016 IEEE symposium on security and privacy (SP)*. 839-858. IEEE, 2016,https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7546538/?casa_token=1iOUlm92lBUAAAAA:ht3VYlViyZf6DKyzY1kGRoXotVKa7jJbMkGbEJwwGBmlw6Ez5OfoBmG8XkUjv3MEI3eUkvX54NGR7w, (Erişim 30 Eylül 2024)

Lee, Joseph - Khan, Vere Marie. “Blockchain and Smart Contract for Peer-to-Peer Energy Trading Platform: Legal Obstacles and Regulatory Solutions”. *UIC Rev. Intell. Prop. L.* 19 (2019), 285. https://heinonline.org/hol-cgi-bin/get_pdf.cgi?handle=hein.journals/johnmars19&section=18&casa_token=vt4yp7qKOlUAAAAA:OGnRS9fdIq_MsqLRaZWm9eYnbBOulOUTg3GK2RH859MpvHxp0CEYe63tz_4R77LuyXUW_koOVw, (Erişim 29 Eylül 2024)

LEXPERA. “HGK., E. 2014/56 K. 2015/1679 T. 17.6.2015 - Yargıtay Kararı”. http://www.lexpera.com.tr/ictihat/yargitay/hukuk-genel-kurulu-e-2014-56-k-2015-1679-t-17-6-2015, (Erişim 02 Ekim 2024)

LEXPERA. “Türk Borçlar Kanunu (6098) - Madde Gerekçesi”. http://www.lexpera.com.tr/mevzuat/gerekceler/turk-borclar-kanunu-madde-gerekceleri/1, (Erişim 28 Eylül 2024).

Meyer, Olaf. “Stopping the Unstoppable: Termination and Unwinding of Smart Contracts”. *J. Eur. Consumer & Mkt. L.* 9 (2020), 17. https://heinonline.org/hol-cgi-bin/get_pdf.cgi?handle=hein.kluwer/jeucml0009&section=7, (Erişim 29 Eylül 2024)

Möslein, Florian. “Legal Boundaries of Blockchain Technologies: Smart Contracts as Self-Help?” ed. . De Franceschi, R. Schulze, M. Graziadei, O. Pollicino, F. Riente, S. Sica, P. Sirena. *Digital Revolution – New challenges for Law*. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3267852, (Erişim 02 Ekim 2024)

Möslein, Florian. “Smart Contracts Im Zivil-Und Handelsrecht”. *Zeitschrift für das gesamte Handelsrecht und Wirtschaftsrecht* 183/2 (2019), 254-293. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6937909, (Erişim 02 Ekim 2024)

Nakamoto, Satoshi. “Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System”. https://bitcoin.org/bitcoin.pdf, (Erişim 29 Eylül 2024)

“Oracle Hack’lerinin Kodunu Çözmek: Blockchain Oracle’larındaki Güvenlik Açıklarını ve Korumaları Anlamak”. https://blockchainoraclesummit.io/recent-oracle-hacks-and-some-thoughts/, (Erişim 03 Ekim 2024).

Patrick Breyer v Bundesrepublik Deutschland, Patrick Breyer v Bundesrepublik Deutschland (Kanun No. Case C-582/14). K. Case C-582/14 (Avrupa Adalet Divanı 19 Ekim 2016). https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A62014CJ0582, (Erişim 02 Ekim 2024).

Patsonakis, Christos vd. “On the Practicality of a Smart Contract PKI”. *2019 IEEE International Conference on Decentralized Applications and Infrastructures (DAPPCON)*. 109-118. IEEE, 2019. https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8783157/, (Erişim 29 Eylül 2024)

Resmi Gazete. “Tüketicinin Korunmasi Hakkinda Kanun”. https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/11/20131128-1.htm, (Erişim 02 Ekim 2024).

Sadioğlu, Fikriye Ceren. “Borçlar Hukuku Çerçevesinde Akıllı Sözleşmenin İşlevleri ve İşlevlerin Yerine Getirilmesi Sırasında Karşılaşılan Sorunlar”. *Ankara Hacı Bayram* Veli Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 25/4 (2021), 171-216. https://dergipark.org.tr/en/pub/ahbvuhfd/issue/65702/1018674, (Erişim 23 Eylül 2024)

Szabo, Nick. “Smart Contracts”. https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart.contracts.html, (Erişim 28 Eylül 2024)

Szabo, Nick. “Smart Contracts”. https://www.alamut.com/subj/economics/nick_szabo/smartContracts.html, (Erişim 28 Eylül 2024).

Szabo, Nick. “The Idea of Smart Contracts”. https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/idea.html, (Erişim 28 Eylül 2024).

Tombs, Lauren. “Could Blockchain Be the Future of the Property Market”. *HM Land Registry Blog* 24 (2019). https://hmlandregistry.blog.gov.uk/2019/05/24/could-blockchain-be-the-future-of-the-property-market/, (Erişim 30 Eylül 2024)

Tunçer, Sefa. “Blokzincir Tabanlı Akıllı Sözleşme Kullanarak Güvenli Veri Saklama ve Veri Doğrulama”. https://acikkaynak.bilecik.edu.tr/xmlui/handle/11552/3126

“Tüketici Sözleşmelerindeki Haksız Şartlar Hakkında Yönetmelik”. https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=19798&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5, (Erişim 02 Ekim 2024).

Üzer, Betül. *Sanal Para Birimleri*. Ankara: Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Ödeme Sistemleri Genel Müdürlüğü, Uzmanlık Yeterlilik Tezi, 2017. https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/f4b2db90-7729-4d94-8202-031e98972d0f/Sanal+Para+Birimleri.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPA, (Erişim 29 Eylül 2024).

“What Are Oracles on Smart Contracts?”. https://stellar.org/learn/smart-contract-basics-oracles, (Erişim 30 Eylül 2024)

Yargıtay 11. Hukuk Dairesi E. 2016/4676 K. 2017/3160 T. 29.5.2017, Yargıtay 11. Hukuk Dairesi E. 2016/4676 K. 2017/3160 T. 29.5.2017. Erişim 28 Eylül 2024. (Erişim 28 Eylül 2024). https://lib.kazanci.com.tr/kho3/ibb/files/dsp.php?fn=11hd-2016-4676.htm&kw=`2016/4676`&cr=yargitay#fm