



İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ÖZEL HUKUK ANABİLİM DALI

Milletlerarası Özel Hukuk Bağlamında Akıllı Sözleşmeler

Yüksek Lisans Tezi

Sevde Yasemin Bahçıvan

Ocak 2025



İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ÖZEL HUKUK ANABİLİM DALI

Milletlerarası Özel Hukuk Bağlamında Akıllı Sözleşmeler

Yüksek Lisans Tezi

Sevde Yasemin Bahçıvan

Danışman

Prof. Dr. Yusuf Çalışkan

Ocak 2025

TEZ JÜRİSİ ONAYI

Sevde Yasemin Bahçıvan tarafından hazırlanan "Milletlerarası Özel Hukuk Bağlamında Akıllı Sözleşmeler" başlıklı bu Yüksek Lisans Tezi, Özel Hukuk Anabilim Dalı'nda hazırlanmış ve jürimiz tarafından kabul edilmiştir.

JÜRİ ÜYELERİ

İMZA

Tez Danışmanı:

Prof. Dr. Yusuf Çalışkan

İstanbul Medeniyet Üniversitesi

Üyeler:

Dr. Öğretim Üyesi Hamza Tüzgen

İstanbul Medeniyet Üniversitesi

Dr. Öğretim Üyesi Işıl Egemen Demir

Türk Alman Üniversitesi

Tez Savunma Tarihi: 28/Ocak/ 2025

BEYANLAR

Yazım ve Kaynak Gösterme Kılavuzu Beyanı

Danışmanlığımda yazılan bu tezin Chicago yazım ve kaynak gösterme kılavuzunda belirtilen kurallara uygun olarak yapılandırıldığı ve bu kılavuzun dipnot kaynak gösterme standartlarının bu tezde tutarlı olarak uygulandığı tarafımdan incelenerek teyit edilmiştir.

İmza

Prof. Dr. Yusuf Çalışkan

Etik İlkeler Sadakat Beyanı

Hazırladığım bu tezin tamamen kendi çalışmam olduğunu, akademik ve etik kuralları gözeterek çalıştığımı ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi beyan ederim.

İmza

Sevde Yasemin Bahçıvan

ÖZET

Milletlerarası Özel Hukuk Bağlamında Akıllı Sözleşmeler

Bahçıvan, Sevde Yasemin

Yüksek Lisans Tezi, Özel Hukuk Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Yusuf Çalışkan

Ocak, 2025

Akıllı sözleşmeler, merkezi otoriteye bağlı olmayan, geleneksel sözleşme akdetme şekillerinden farklı olarak tarafların birbirini tanıması ve güvenmesi gerekmeyen, kendi kendini ifa eden sözleşmeler olarak günümüzde blokzincir ağı üzerinden kurulan, gelişmekte olan bir teknolojiye dayanmaktadır. Gün geçtikçe sayıları artan ve farklı sektörlerde kullanıldığını görmeye başladığımız akıllı sözleşmelerden kaynaklı hukuki uyumsuzlukların ortaya çıkması kaçınılmazdır. Bu çağır açıcı sözleşme kurma şekli, bilhassa küresel boyutta çevrimiçi şekilde sözleşme akdedilmesi için pek çok avantaj sağlamaktadır. Şu hâlde sınır aşırı sözleşme kurmayı kolaylaştıracak olan akıllı sözleşmelerin hukuki boyutlarının değerlendirilmesi, yabancılık unsuru içermesi halinde uyumsuzluğun hangi kurallarca çözüleceğinin incelenmesi elzemdir. Uluslararası kanunlar ihtilafı kuralları veya akıllı sözleşmelere ilişkin milletlerarası anlaşmalar olmaması nedeniyle yerel hukuklar tarafından akıllı sözleşmelerin vasıflandırılarak uygulanacak hukukun tespit edilmesi gerekir. Akıllı sözleşme nedeniyle ortaya çıkan bir uyumsuzluğun Türk hâkimi tarafından Milletlerarası Özel Hukuk Kanunu bağlamında hangi devlet hukuku kurallarınca çözüleceği tezimizin konusunu oluşturmaktadır. Bu kapsamda Kanun'daki bağlama kurallarının dağıtık defter teknolojisi kullanılan, psödonim, otoriteden bağımsız akıllı sözleşmeler bakımından işlevsel olup olmayacağı değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Akıllı sözleşmeler, Blokzincir, Milletlerarası özel hukuk, Kanunlar ihtilafı kuralları, Uygulanacak hukuk

ABSTRACT

Smart Contracts in the Context of Private International Law

Bahçivan, Sevde Yasemin

Master Thesis, Department of Civil Law

Supervisor: Prof. Dr. Yusuf Çalışkan

January, 2025

Smart contracts are self-executing agreements based on blockchain technology that do not require the parties to know or trust each other, unlike traditional contract formation, which is dependent on a central authority. These contracts are increasingly being used in various sectors and are expected to give rise to legal disputes. This groundbreaking method of contract formation offers many advantages, particularly for online, cross-border contracting on a global scale. Therefore, it is crucial to assess the legal aspects of smart contracts, particularly regarding their use in international contracts, and determine which rules should apply in cases involving foreign elements. Due to the absence of international conflict-of-law rules or specific international agreements regarding smart contracts, local laws must classify the contract and determine the applicable law. This thesis focuses on the question of which state law rules should be applied to resolve disputes arising from smart contracts, within the context of the Turkish Private International Law. In this regard, the functionality of the conflict-of-law rules in the Law, when applied to decentralized ledger technology, pseudonymous, and authority-independent smart contracts, has been evaluated.

Key Words: Smart contracts, Blockchain, Private international law, Conflict of laws rules, Applicable law

ÖNSÖZ

Hızla değişen dünyada hukukun teknolojiyle ilişkili olduğu bir alanda tez çalışması yapma isteğim, sözleşmelerin her alanda yaygın kullanımı ve teknolojiyle bağlantılı olma arzusuyla birleşince akıllı sözleşmeler konusuna yöneldi. Akıllı sözleşmelerin merkeziyetsiz ve sınır ötesi yapısı bu konuyu milletlerarası özel hukuk boyutunda inceleme isteği uyandırdı ve çalışmalarım bu şekilde başladı.

İstanbul Medeniyet Üniversitesi lisans öğrencisiyken milletlerarası özel hukuk derslerimde interaktif ve şematik işleme tarzıyla bu alanı sevdiren, sorularımı her zaman nezaketle yanıtlayan danışmanım Prof. Dr. Yusuf Çalışkan'a, yüksek lisans sürecimde de bana rehberlik ettiği için teşekkür ederim.

Tez savunma sürecinde değerli görüş ve önerileriyle tezimi geliştirmemde katkı sağlayan Asst. Prof. Dr. Işıl Egemen Demir ve Dr. Abdurrahman Hamza Tüzgen'e, tezimi titizlikle inceleyip katkı sunan Dr. Baver Mazlum Mert'e teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans sürecimi kolaylaştırarak akademik çalışmalarımda bana destek veren, daha önce avukat olarak görev aldığım Otorapor A.Ş. yönetimi ve hukuk departmanındaki çalışma arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Tezin büyük kısmını Avustralya'da yazmış ve burada tamamlamış bulunmaktayım. Hukuk kaynaklarına erişim konusunda bana destek olan değerli arkadaşım Av. Beyzanur Kabataş 'a teşekkür ederim.

Kütüphanede geçirdiğim uzun saatlerde en çok ailemin fedakârlık yaptığını belirtmeliyim. Bu fedakarlıkları Avustralya'ya taşınmam ile daha büyük boyuta ulaştı. Hareketli yeni hayat düzenimde beni tez çalışmalarına en çok motive eden insanlar oldular. Annem, babam ve kardeşime bana daima inandıkları, her zaman yanımda oldukları için teşekkür ederim. Sizin desteğiniz en büyük motivasyon kaynağımdı. Birlikte geçireceğimiz zamandan fedakârlık yapan, akıllı sözleşmeleri benimle öğrenen, bana gurur duyan bakışlarla bakarak daima güç veren sevgili eşim Av. Barış Bahçıvan'a özel olarak teşekkür ederim, iyi ki varsın.

Av. Sevde Yasemin Bahçıvan, Sydney 2025

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
KISALTMALAR	x
GİRİŞ	1
BİRİNCİ BÖLÜM	4
AKILLI SÖZLEŞMELER	4
I. AKILLI SÖZLEŞMELERE İLİŞKİN BAZI KAVRAMLAR.....	4
A. On-Chain, Off-Chain ve Karma Nitelikli Akıllı Sözleşmeler	4
B. Blokzincir	6
C. Psödonimlik.....	10
D. Değişmezlik.....	11
E. Ethereum	14
F. Uzlaşma Mekanizması.....	15
G. Dağıtık Defter Teknolojisi.....	16
II. AKILLI SÖZLEŞMELERİN ÖZELLİKLERİ.....	17
A. Sözleşmenin Otomatik İfası	17
B. Elektronik Ortamda Düzenlenen Bilgisayar Programı Olma.....	18
C. Aracı Kurumlara Gerek Olmaması	20
D. Kesinlik	22
III. AKILLI SÖZLEŞMELERE ÖRNEK UYGULAMALAR.....	23
A. BANKA SEKTÖRÜ	23
B. SİGORTA SEKTÖRÜ	25
C. TEDARİK VE MAL ALIM SATIMI	27
D. TÜKETİCİ SÖZLEŞMELERİ	29
İKİNCİ BÖLÜM	32
AKILLI SÖZLEŞMELERİN HUKUKİ YAPISI	32
A. AKILLI SÖZLEŞMELERİN HUKUKİ NİTELİĞİ.....	32
1. Sözleşme Olarak Nitelendiren Yaklaşımlar	32
2. Sözleşme Olarak Nitelendirmeyen Yaklaşımlar	37

B. AKILLI SÖZLEŞMELERİN KURULMASI	39
1. Tarafların Kimliği, Hak ve Fiil Ehliyeti	39
2. İrade Beyanı	42
a. Öneri.....	44
b. Kabul	45
c. İrade Beyanının Otomatikleştirilmiş Olması	46
3. Sözleşme Dili	47
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....	51
AKILLI SÖZLEŞMELERE UYGULANACAK HUKUK.....	51
I. GENEL OLARAK.....	51
II. VASIFLANDIRMA.....	53
III. YABANCILIK UNSURUNUN TESPİTİ	55
IV. BAĞLAMA KURALLARI.....	57
A. Hukuk Seçimi Yapılması Halinde Uygulanacak Hukuk.....	57
B. Hukuk Seçimi Yapılmaması Halinde Uygulanacak Hukuk	62
C. Özel Bağlama Kuralları	68
1. Taşınmazlara İlişkin Sözleşmeler.....	68
2. Tüketici Sözleşmeleri.....	69
3. İş Sözleşmeleri.....	72
4. Fikri Haklara İlişkin Sözleşmeler	74
5. Eşya Taşıma Sözleşmeleri	75
V. MİLLETLERARASI MAL SATIMINA İLİŞKİN AKİTLER HAKKINDA BİRLEŞMİŞ MİLLETLER ANLAŞMASI (CISG)	77
VI. “CODE IS LAW” VE “LAW IS CODE” ÖĞRETİLERİ	79
VII. LEX CRYPTOGRAPHIA	81
VIII. SÖZLEŞMEYE UYGULANACAK HUKUK.....	82
A. Genel Olarak.....	82
B. Sözleşme Yapma Ehliyeti.....	83
C. Sözleşmenin Maddi Varlığı ve Geçerliliği	84
D. Sözleşmenin Şekline Uygulanacak Hukuk	85
E. İfanın Gerçekleştirilme Biçimi ve Tedbirler	86
IX. UYGULANACAK HUKUKU ETKİLEYEBİLECEK HUKUKİ MESELELER	86

A. KAMU DÜZENİ.....	86
B. DOĞRUDAN UYGULANAN HUKUK KURALLARI.....	88
SONUÇ	92
KAYNAKÇA.....	99

KISALTMALAR

ACM	: Association for Computing Machinery
AÜHFD	: Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi
AYBÜ	: Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi
BTD	: Bilişim Teknolojileri Dergisi
BSAD	: Bankacılık ve Sigortacılık Araştırmaları Derneği
Bkz.	: Bakınız
C.	: Cilt
CISG	: Convention on Contracts for the International Sale of Goods
DApp	: Decentralized Application
Derg.	: Dergisi
DEÜ	: Dokuz Eylül Üniversitesi
DÜMF	: Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi
Ed	: Editör
Eds	: Editörler
E.T.	: Erişim Tarihi
EÜHFD	: Erzincan Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi
HGK	: Hukuk Genel Kurulu
ITU	: İstanbul Teknik Üniversitesi
İSTE	: İskenderun Teknik Üniversitesi
JIPITEC	: Journal of Intellectual Property, Information Technology and Electronic Commerce Law
s.	: Sayfa
T.	: Tarih
TAÜHFD	: Türk-Alman Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi
TBB	: Türkiye Barolar Birliği

TBK	: 6098 Sayılı Türk Borçlar Kanunu
TCMB	: Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası
TFM	: Ticaret ve Fikri Mülkiyet Hukuku Dergisi
TTK	: 6102 Sayılı Türk Ticaret Kanunu
TKHK	: 6502 Sayılı Tüketicinin Korunması Hakkında Kanun
VA. L. REV	: Virginia Law Review
v.d.	: Ve Diğerleri
v.dm.	: Ve devamı
MÖHUK	: 5718 Sayılı Milletlerarası Özel Hukuk Ve Usul Hukuku Hakkında Kanun
m.	: Madde
no.	: Number
Kanun	: 5718 Sayılı Milletlerarası Özel Hukuk Ve Usul Hukuku Hakkında Kanun
KOSBED	: Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi

GİRİŞ

Akıllı sözleşme kavramı ilk olarak 1990'lı yıllarda hukuk profesörü, kriptoloji uzmanı ve bilgisayar bilimcisi olan Nick Szabo tarafından ortaya atılmıştır¹. Szabo, akıllı sözleşmelerin işleyişini ürün otomatlarına benzetmiştir. Ürün otomatında her ürünün fiyatı önceden belirlenmiştir. Alıcı satın almak istediği ürün numarasını makinaya girerek veya ürünün üzerindeki fiyatı halihazırda görmüş olarak satın alacağı ürüne karar verir, ürün numarasını seçer, parayı makinanın ücret haznesine yerleştirir. Ücret makinaya atıldıktan sonra başka bir müdahaleye gerek olmaksızın ürün ve gerekiyorsa para üstü verilir. Paranın atılması ile makinede işlemler geri alınamaz şekilde çalışmaya başlar ve ürün teslimat alanına düşer. Kişinin parayı makineye zorla veya yanlışlıkla atması sözleşmenin işlemesi ve ürünü vermesine engel değildir. Akıllı sözleşmeler Szabo'ya göre ürün otomatlarına benzer şekilde çalışmakla birlikte otomatlardan çok daha gelişmiş bir sisteme sahiptir².

Akıllı sözleşmeler, güvenilir, merkezi bir otoriteye bağlı olmayan, şarta bağlı kodlar içeren, sözleşmeye kodlanan şartların gerçekleşmesi ile tarafların herhangi bir eylemde bulunması gerekmeksizin otomatik kendini ifa eden sözleşmelerdir³. T.C. Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi tarafından yayınlanan Blokzincir Sözlüğü'nde akıllı sözleşmeler *“Bir güven otoritesine ihtiyaç duymadan, kişiler veya kurumlar arasında yapılan ve şartları dağıtık defter teknolojileri protokolleri ile garanti altına alınmış anlaşmalardır. Anlaşma şartları blokzincir doğrulama mekanizmaları vasıtası ile sağlandığında; yükümlülükler otomatik olarak yürürlüğe girer ve blokzincir ağında kayıt altına alınır”*⁴ ifadesi ile tanımlanmıştır.

“Milletlerarası Özel Hukuk Bağlamında Akıllı Sözleşmeler” konusunun seçilmesindeki neden, hızla gelişen teknolojinin hayatımızın her alanında kullanıldığı bu teknoloji çağında blokzinciri teknolojisinin ve akıllı sözleşmelerin yalnızca finans, banka, fintech gibi alanlarda veya yalnızca büyük şirketler tarafından kullanılmakla kalmayıp daha

¹Nick Szabo, “Smart Contracts”, 1994, <https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart.contracts.html> (E.T. 21.02.2023)

² Andre Janssen, “Smart Contracting And The New Digital Directives: Some Initial Thoughts”, *JIPITEC* 12, no. 2, (2021): 199; Nick Szabo, “Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets” (1996): 1, <http://www.truevaluemetrics.org/DBpdfs/BlockChain/Nick-Szabo-Smart-Contracts-Building-Blocks-for-Digital-Markets-1996-14591.pdf> (E.T.16.04.2023).

³Ahmet Usta ve Serkan Doğanekin, Blockchain 101, 132-133, <https://bctr.org/dokumanlar/Blockchain101v2r2.pdf>, (E.T. 20.04.2023).

⁴ Blokzincir Sözlüğü, <https://cbddo.gov.tr/sss/blokzincir-sozlugu/> (E.T. 18.11.2024).

çok alana entegre edileceğini düşünmemizdir⁵. Bu alanda hukuki düzenleme eksikliği akıllı sözleşmeler aracılığıyla hukuki ilişkiye girmek isteyen kişilerde hukuki belirsizlik ve güvensizlik yaratabilecek, kişiler kendilerini hukuk koruması altında hissetmeyebileceklerdir. Oysaki, bilhassa blokzincir üzerinde kurulan akıllı sözleşme teknolojisi uluslararası işlemleri hızlandırıp kolaylaştırmak, aracı kurumları ortadan kaldırarak işlem maliyetlerini düşürmek ve çalışmamızın devamında açıkladığımız diğer nedenler ile işlevsel bir hukuki imkân olarak görülmektedir. Bu yüzden akıllı sözleşmelerin milletlerarası özel hukuk boyutunun incelenmesi, hukuki tasnif ile vasıflandırmasının yapılması, kanunlar ihtilafı kuralları bağlamında değerlendirilmesi önem taşımaktadır. Akıllı sözleşmelere ilişkin uluslararası sözleşmeler bulunmadığı gibi, ülkemizde bu alanı doğrudan düzenleyen herhangi bir yasal düzenleme de bulunmamaktadır. Bu alanda çalışmalar artıp akıllı sözleşmelerin hukuki koruması netleştikçe daha çok yaygınlaşacağı kanaatindeyiz. Bahsi geçen nedenlerle akıllı sözleşmelerin milletlerarası özel hukuk uyarınca incelenmesi tezimizin konusu olarak seçilmiştir.

Çalışmanın ilk bölümünde konumuzun teknik boyutları olması nedeniyle konunun daha iyi anlaşılabilmesi için akıllı sözleşmelere ilişkin bazı temel kavramlar ile akıllı sözleşmelerin genel özellikleri açıklanmıştır. Daha sonra konunun somutlaştırılması için akıllı sözleşmelerin kullanıldığı banka sektörü, sigortacılık, tedarik ve mal alım satımı ve tüketici sözleşmelerinden örnekler verilmiştir. Akıllı sözleşmelerin uygulama alanının günümüz itibarıyla sınırlı olması, uygulamada çok bilinmemesi, bu alandaki çalışmaların azlığı ve bilhassa hukuk dışında teknik detaylar içermesi nedeniyle örnek uygulamalar bölümü çalışmamızın sonunda değil ilk kısımlarında ele alınmıştır. Böylece okuyucunun zihninde akıllı sözleşmelerin somutlaşması amaçlanmıştır. Daha sonra, akıllı sözleşmelerin hukuken sözleşme olup olmadığı öğretideki farklı görüşlere yer verilerek incelenmiştir. Akıllı sözleşmeler geleneksel sözleşmelerle karşılaştırmalı olarak açıklanmıştır.

⁵ Akıllı sözleşmelerin pek çok sektörde kullanılabileceği öngörülmektedir. Farklı disiplinlere akıllı sözleşmelerin entegre edilmesi için akademik çalışmalar bulunmaktadır. Günümüz akademik çalışmalarının ilerleyen zamanda hayatımıza entegre olacağına dair umut taşımaktayız. Bu nedenle farklı branşlar tarafından akıllı sözleşmelere ilişkin yapılmış tez çalışmalarından birkaçını sunmak isteriz. Akıllı şebekelerde kullanıma ilişkin; Çağdaş Ozan Pamuk, “Akıllı Şebekelere Blokzincir Teknolojisinin Uygulanması ve Akıllı Sözleşme Oluşturulması”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İSTE Elektrik-Elektronik Mühendisliği ABD, 2023; Sağlık kayıtlarını tutmak için akıllı sözleşme kullanılması; Elif Çalık, “A New Approach: Using Smart Contract to Ensure the Security of the Shared Electronic Health Records”, Yayınlanmamış Doktora Tezi, AYBÜ, 2022; Ticari gayrimenkul kiralalamalarında kullanıma ilişkin; Merve Engür ve Kerem Yavuz Arslanlı, “A Model Proposal on Smart Contracts for Commercial Property Leases”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, ITU Lisansüstü Enstitüsü, Gayrimenkul Geliştirme ABD, Gayrimenkul Geliştirme Programı, 2023.

Çalışmamızın son kısmında ise milletlerarası özel hukuk bağlamında akıllı sözleşmeler incelenmiştir. Bu bağlamda öncelikle akıllı sözleşmelerde yabancılık unsurunun tespit edilmesi, kurulan hukuki işlemin vasıflandırılması, bağlama kuralları ve sözleşmeye uygulanacak hukuk 5718 Sayılı Milletlerarası Özel Hukuk Kanunu kapsamında incelenmiş, anasyonel hukuk kurallarının akıllı sözleşmelere uygulanabilirliği değerlendirilmiştir. Son olarak akıllı sözleşmelere uygulanacak hukuku etkileyebilecek kamu düzeni ve doğrudan uygulanan hukuk kuralları öğreti ve yargı kararları ışığında incelenerek tezimiz sonuçlandırılmıştır.

BİRİNCİ BÖLÜM

AKILLI SÖZLEŞMELER

I. AKILLI SÖZLEŞMELERE İLİŞKİN BAZI KAVRAMLAR

A. On-Chain, Off-Chain ve Karma Nitelikli Akıllı Sözleşmeler

Akıllı sözleşmeler, off-chain ve on-chain şekilde kurulabilir⁶. İlk akıllı sözleşme türünde blokzincir üzerinden kurulan sözleşme, geleneksel yolla kurulmuş bir sözleşmenin kısmen ya da tamamen ifa edilmesi için yapılmıştır. Bu durumda biri geleneksel yolla kurulmuş diğeri blokzinciri üzerinden kurulmuş iki sözleşmenin varlığından söz edilecektir⁷. Off-chain akıllı sözleşmeler çoğu zaman ifa amacıyla yapıldığı ve asıl sözleşmenin şartlarını içermediği için çalışmamız kapsamında on-chain sözleşmeler kadar özellik arz etmemiştir. Geleneksel yolla kurulan bir sözleşmenin akıllı sözleşme tarafından ifa edilebilmesi için ifaya ilişkin hükümlerin programlama dilinde yazılabiliyor olması gerekmektedir⁸. Bu tür bir sözleşmenin en büyük faydasının sözleşmenin ifa edilememesi riskini bertaraf etmesi olduğu söylenebilir. Zira sözleşme, başlangıçta kodlanan şartların gerçekleşmesi ile kendiliğinden ifa olunacaktır.

İkinci akıllı sözleşme türü, on-chain sözleşmelerdir. Önceden yapılmış herhangi bir sözleşme olmadan, tarafların hak ve yükümlülüklerinin blokzinciri üzerinde yazılım dilinde kodlandığı, ifanın algoritma tarafından şarta bağlı olarak yürütüldüğü diğer sözleşme türü ise on-chain akıllı sözleşmelerdir. Burada akıllı sözleşme başka bir sözleşmenin ifası amacıyla kurulmayıp sözleşmenin kendisidir⁹. Çalışmamızın devamında ilgili açıklamaların hangi sözleşme türüne ilişkin olduğu belirtilecek olup açıklamalarımız genellikle on-chain akıllı sözleşmelere ilişkin olacaktır. Zira, geleneksel yolla kurulmuş bir sözleşmenin ifası için akdedilen off-chain sözleşmelerde pek çok durumda özellik arz eden veya tartışmalı bulunan hususlar olmamasına karşın on-chain sözleşmelere ilişkin pek çok fikir ayrılığı, hukuki veya teknik zorluk bulunmaktadır.

⁶ Özge Bölükbaşı, “Akıllı Sözleşmelerin Genel İşlem Koşulları Bakımından Değerlendirilmesi”, *Sakarya Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 11, no. 1, (2023): 196; Ece Çetin, *Blokzincir Üzerinden Kurulan Akıllı Sözleşmelere Uygulanacak Hukuk*, (Ankara: Seçkin Yayıncılık, 2024), 56-57.

⁷ Didem Kayalı, “Uluslararası Özel Hukuk Perspektifinden Akıllı Sözleşmeler”, *TBB Dergisi* 162, Y. 35, (2022): 258.

⁸ Kayalı, “Uluslararası Özel Hukuk Perspektifinden”, 260.

⁹ Kayalı, “Uluslararası Özel Hukuk Perspektifinden”, 258.

Akıllı sözleşmelere ilişkin diğer bir kavram ise Ricardian sözleşmelerdir. Yazılımcı ve finansal kriptograf Ian Grigg tarafından 1990'lı yıllarda ortaya atılan Ricardian Sözleşmeler, kâğıt üzerindeki bir sözleşme gibi insanlar tarafından kolayca okunup anlaşılabilen ayrıca bilgisayar programları tarafından veri tabanı gibi çözümlenip okunabilen, sözleşme hükümleri içeren yasal olarak bağlayıcı, dijital sözleşmelerdir¹⁰. Ricardian sözleşmeler taraflarca doğal dilde yazılabilir, okunabilir, imzalanabilir, daha sonra kriptografik olarak imzalanarak Blokzincirde yer alan akıllı sözleşmeler tarafından otomatik olarak gerçekleştirilebilir¹¹. Sözleşme maddelerinin bir kısmının Blokzincir üzerinde bir kısmının ise doğal dilde yazıldığı hibrit akıllı sözleşme modelini, Ricardian Sözleşmeler'e benzeten¹², hatta bir tür Ricardian Sözleşme olarak kabul edenler¹³ bulunmaktadır. Taraf iradeleri, sözleşmeyi sona erdiren haller, uygulanacak hukuk, uyuşmazlık çözüm yolları gibi durumlar geleneksel yolla akdedildikten sonra bu hükümlerle birlikte Blokzincir tarafından yürütülebilecek sözleşmenin ifasına ilişkin hükümler ve benzerleri kod olarak yazılıp sözleşmenin icrasının Blokzincir tarafından otomatik olarak gerçekleştirildiği sözleşmeler kurulabilir¹⁴. Programlama dili ile ifade edilmesi zor olan; iyi niyet, mücbir sebep gibi hallerin doğal dilde sözleşme maddesi olarak eklenebilmesinin tarafların sözleşmeye girişmelerini kolaylaştıracağı kanaatindeyiz. Sözleşme kurulurken taraflar sözleşmenin kod kısmı ile doğal dille yazılan kısımdan hangisine üstünlük tanınacağını kararlaştırabilirler.

Bazı sözleşme maddelerinin doğal dilde bazı maddelerin ise programlama dilinde yazıldığı hibrit akıllı sözleşmelerin ise ilk bakışta karmaşık olduğu düşünülebilir. Nitekim sözleşmenin aynı sayfasında hem bilgisayar kodları hem de doğal dille yazılmış metinler bulunabilecektir. Örneğin, mal alım satım sözleşmesinde belirli miktardaki kripto paranın sisteme gönderilmesi ile ürünün gönderileceği program ile kodlanmış, mücbir sebeplerin ortaya çıkması halinde kodların değil yazılı sözleşme maddesinde öngörülen yöntemlerin

¹⁰ Ian Grigg, "The Ricardian Contract", (2005), https://iang.org/papers/ricardian_contract.html, (E.T. 07.05.2023).

¹¹ Diego Geroni, "What Are Ricardian Contracts? A Comprehensive Guide", (2021), <https://101blockchains.com/ricardian-contracts/> (E.T. 07.05.2023); Grigg, "The Ricardian Contract", https://iang.org/papers/ricardian_contract.html, (E.T. 07.05.2023); "How Are Ricardian Contracts Different From Smart Contracts?", <https://learn.bybit.com/defi/how-are-ricardian-contracts-different-from-smart-contracts/> (07.05.2023); Ali Nizamettin Yıldırım, *Türk Borçlar Hukuku Bakımından Akıllı Sözleşmeler*, (Ankara: Seçkin Yayıncılık, 2023), 133.

¹² Yıldırım, *Türk Borçlar Hukuku Bakımından*, 132-134.

¹³ Geroni, "Ricardian Contracts", <https://101blockchains.com/ricardian-contracts/> (E.T. 07.05.2023).

¹⁴ Yıldırım, *Türk Borçlar Hukuku Bakımından*, 133-135.

devreye gireceği kararlaştırılmış olabilir. Hangi sözleşme maddelerinin doğal dilde hangilerinin kod ile yazılacağına taraflarca hükmün kodlanabilirliği değerlendirilerek karar verilmesi gerekir.

Her ne kadar ilerleyen süreçte yazılım sektörünün gelişmesi ve akıllı sözleşmeler açısından tartışma yaratan bazı hususların çözüme kavuşacağı kanaatinde olsak da günümüz teknolojisi ve akıllı sözleşmelerin hukuki dayanağındaki belirsizlikler göz önünde bulundurulduğunda, geleneksel sözleşmelerden akıllı sözleşmelere geçiş aşamasında geleneksel sözleşmeler ile akıllı sözleşmeleri birleştiren hibrit sözleşmelerin tarafların sözleşmeye girişmedeki endişelerini gidereceği, hukuki boşlukları dolduracağı, hukuk uygulayıcılarının akıllı sözleşmelere entegre olmalarına yardımcı olacağı kanaatindeyiz.

B. Blokzincir

Bilgisayar bilimcisi Ralph Merkle 1979 yılında doktora tezinde¹⁵ ‘Hash Ağacı’ diğer adıyla ‘Merkle Ağacı’ olarak anılan bir veri yapısı oluşturarak iki ya da daha fazla taraf arasındaki bilgi işlem bloklarının değiştirilemez şekilde birbirine bağlanmasını ve tek bir noktada (kök) buluşan veri kümeleri oluşturularak veri güvenliğinin doğrulanmasını sağlamıştır¹⁶. Daha sonra blokzincir teknolojisi, bilgisayar bilimcisi, kriptografi uzmanı ve yatırımcı David Chaum’un 1982 tarihli makalesi¹⁷ ile somutlaştırılmıştır. Her ne kadar merkeziyetsiz veri tabanlarını ilk ortaya atan kişi Chaum olmasa da blokzincirin temel yapı taşlarını oluşturan kişinin Chaum olduğunu söylemek uygun olacaktır¹⁸. Dahası Chaum’un ilerleyen yıllarda Bitcoin’in mucidi Satoshi Nakamoto’nun çalışmalarına model olduğu ifade edilmektedir¹⁹. 2008 yılında Satoshi Nakamoto isimli anonim kişi ya da grup tarafından yayınlanan makale²⁰ ile Bitcoin açıklanmış, 2009 yılında Bitcoin’in piyasaya

¹⁵ Ralph Charles Merkle, “Secrecy, Authentication, and Public Key Systems, Stanford Electronics Laboratories Department of Electrical Engineering”, Doctoral Thesis, 1979.

¹⁶ Aybike Berber ve Emre Öztürk, “Blokzincir Teknolojisi ve Akıllı Sözleşmeler: Temel Yapı, Özellikler ve Veri Güvenliği Perspektifi”, *Periodicum Iuris Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 2, no. 1, (Ocak 2024): 36-37.

¹⁷ David Chaum. “Untraceable Electronic Mail, Return Addresses, and Digital Pseudonyms”, *Communications of the ACM* 24, no. 2, (1981).

¹⁸ Alan T. Sherman, Farid Javani, Haibin Zhang ve Enis Golaszewski, “On the Origins and Variations of Blockchain Technologies”, içinde *IEEE Security & Privacy* 17, no. 1, (2019): 72-77, Doi: 10.1109/MSEC.2019.2893730.

¹⁹ Barış Alniaçık, “Kripto Paraların Dünya ve Türkiye’deki Güncel Durumu Üzerine Bir İnceleme”, *Research Studies Anatolia Journal* 2, no. 4 (2019): 2.

²⁰ Bkz. Satoshi Nakamoto, “A Peer-to-Peer Electronic Cash System”, <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> (E.T. 08.04.2023)

sunulmasıyla blokzincir yaygınlık kazanmıştır²¹. Blokzincir tabanlı bir kripto para türü olan ve hızlı işlem kabiliyetine sahip Bitcoin, ilerleyen yıllarda kripto paralara öncülük etmiştir²².

Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi'nin Blokzincir Sözlüğü'nde blokzincir *"Dağıtık, şeffaf, değiştirilemez ve güvenli veri yapıları sağlayan teknolojiler bütünüdür. Üzerinde işlem bilgileri; değişmez kayıtlar olarak ağdaki paydaşlar tarafından doğrulanır, kaydedilir ve paylaşılır"*²³. ifadeleri ile tanımlanmıştır. Blokzincir, bloklara işlenmiş verilerin ağdaki tüm katılımcılar tarafından tutulduğu, eklenen her yeni blok ile daha da büyüyen, bloklardaki verilerin değiştirilemediği, yapılan işlemlerin doğrulanarak saklandığı ve çok taraflı eş zamanlı işlemleri mümkün kılan, katılımcıların birbirini tanıması ve güvenmesi gerekmeyen hızlı, güvenilir, şeffaf ve merkezi otoritelerden bağımsız bir teknolojidir²⁴. Blokzincir, veri yüklü birden fazla bloğun birbirine bağlanması ile oluşan dağıtık bir veri tabanıdır²⁵. Merkezi bir otoriteye tabi olmayan, yapılan tüm işlemlerin dağıtık şekilde kullanıcılar tarafından tutulduğu ve izlenebildiği bu yapıda kullanıcıların ağa olan güveni söz konusudur²⁶.

Blokzincirin izinsiz (halka açık) ve izinli (özel) blokzincir olarak kodlanması mümkündür²⁷. İzne ihtiyaç duyulmayan blokzincirlerde ağa katılmak için herhangi bir otoriteden izin almaya gerek yoktur. İsteyen kişi anonim olarak ağa katılabilir, ağ geçmişine

²¹ Amit Sinha, Harikesh Singh ve Ashwin Perti, "Analysis of Smart Contract using Ethereum Blockchain", (2020), <https://www.authorea.com/users/369088/articles/488018-analysis-of-> , 2 (E.T. 09.04.2023).

²² Ayça Aktolga Öztürk vd., *Blokzinciri, Kripto Paralar ve Akıllı Sözleşmelerde Güncel Gelişmeler*, 2. Basım (Ankara: Gazi Kitabevi, 2021), 41.

²³ <https://cbddo.gov.tr/sss/blokzincir-sozlugu/> (E.T. 04.02.2024).

²⁴ Doğa Ekrem Doğancı, *Blokzincirine Dayalı Akıllı Sözleşmelerin Hukuki Nitelikleri, Kuruluşu, Yorumu, İfası ve Bazı Örnek Hukuki Uygulamalar*, 1. Basım, (İstanbul: On İki Levha Yayıncılık, 2021), 31; Mete Tevetoğlu, "Ethereum ve Akıllı Sözleşmeler", *İnönü Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 12, no. 1 (2021): 195; Gökhan Ünal ve Çelebi Uluyol, "Blok Zinciri Teknolojisi", *Bilişim Teknolojileri Dergisi* 13, no. 2 (2020): 168.

²⁵ Rüveyda Gündüz, "Türk Borçlar Hukukunda "Akıllı Sözleşmeler" ve Tabi Olduğu Hükümler", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul 2022, 4; Yaron Kanza ve Eliyahu Safra, "Cryptotransport: Blockchain-Powered Ride Hailing While Preserving Privacy, Pseudonymity and Trust", 26th ACM SIGSPATIAL International Conference on Advances in Geographic Information Systems, 2018, Amerika, 2, DOI: 10.1145/3274895.3274986; Kayalı, "Uluslararası Özel Hukuk Perspektifinden", 162; Sherman vd., "Blockchain Technologies", 1.

²⁶ Yıldırım, *Türk Borçlar Hukuku Bakımından*, 32-37.

²⁷ Damla Beril Çubukçu, *Teknik ve Hukuki Yönleriyle Akıllı Sözleşmeler*, (Ankara: Yetkin Yayınları, 2021), 14.

erişebilir, yeni blok oluşturup ekleyebilir²⁸. Özel blokzincirlerde ise, isteyen herkes doğrudan ağı katılamayıp ağı dahil olmak için bir otoritenin onayına ihtiyaç vardır²⁹.

Zincir ağına bağlı cihazlar/katılımcılar ‘düğüm’ (node) olarak adlandırılır³⁰. Full node, light node, madenci node ve authority node gibi blokzincirdeki işlevine göre farklı node’lar vardır³¹. Örneğin full node’lar zincirdeki tüm verileri toplarken light node’lar son blokları depolar³². Bloklara kaydedilen veriler zincirdeki tüm kullanıcılar tarafından görülebilmekte böylece şeffaflık ve güvenilirlik sağlanmaktadır. Node’ların birbiriyle bağlantı kurmasına peer denir³³. Uçtan uca yapısı (Peer to peer, P2P) sayesinde işlem tarafları bir otoriteye ihtiyaç duymaksızın birbirleri ile iletişime geçebilmekte, doğrudan veri alışverişinde bulunabilmektedir³⁴.

Blokzincirin güvenli olmasına katkı sağlayan bir diğer kavram ise açık ve özel anahtardır. Blokzincirde dijital imzalama ve işlemleri doğrulama için ağdaki her bir kullanıcının genel/açık anahtar ve özel/gizli anahtar olmak üzere kriptografik iki anahtarı bulunur. Bu anahtarlar asimetrik şifreleme yöntemiyle şifrelenen ve birbirini tamamlayan anahtarlardır³⁵. Açık anahtar, kullanıcının hesabına erişmek isteyen kişiler tarafından bilinebilen bir kriptografik koddur. E-posta adresi gibi başkalarıyla paylaşılabilir, açık anahtarı bilen kişiler böylece para ve veri transferi yapabilirler. Özel anahtar ise yalnızca sahibi tarafından bilinen, gizli tutulması gereken, yetkisi olmayan kişilerin bilmemesi gereken bir kod dizisidir. Kullanıcı, özel anahtarı sayesinde Blokzincirdeki verilerine erişebilir. Özel anahtar, e-posta adresinin şifresi veya banka hesabının IBAN adresi olarak düşünülebilir³⁶. Pek çok sayı ve harfin bir arada kullanılması da özel anahtarın güvenilirliğini arttırmaktadır. Bir veri veya para transferi yapılırken işlem, kullanıcının özel anahtarı kullanılarak dijital olarak imzalanır³⁷. Özel ve açık anahtar birbiriyle ilişki

²⁸ Çubukçu, Teknik ve Hukuki, 15

²⁹ Mustafa Kulalı, “Hukuki Boyutuyla Akıllı Sözleşmeler”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Özel Hukuk ABD, Ankara 2024, 24-25.

³⁰ Çetin, *Blokzincir*, 36; Berber ve Öztürk, “Blokzincir Teknolojisi”, 41.

³¹ Kerem Enginar, <https://bilgiplatformu.btcturk.com/blokzinciri/node-nedir/> (E.T. 15.05.2024).

³² Kulalı, “Hukuki Boyutuyla Akıllı Sözleşmeler”, 8.

³³ Kulalı, “Hukuki Boyutuyla Akıllı Sözleşmeler”, 8.

³⁴ Mehmet Demirdöğmez vd., *Blokchain Teknolojisi; Güncel Teknolojilerle İlişkisi*, 1. Basım, (Ankara: Nobel Bilimsel Eserler Yayınevi, 2022), 71; Yıldırım, *Türk Borçlar Hukuku Bakımından*, 34.

³⁵ Kayalı, “Uluslararası Özel Hukuk Perspektifinden”, 254; Berber ve Öztürk, “Blokzincir Teknolojisi”, 42

³⁶ Berber ve Öztürk, “Blokzincir Teknolojisi”, 44.

³⁷ 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu gereği dijital imzalara hukuki geçerlilik tanınabilmesi için elektronik sertifika hizmet sağlayıcıları tarafından verilen sertifika ile doğrulanmış olması gerekir. Güvenli elektronik imzaların elle atılan ıslak imza ile aynı hukuki sonuçları doğuracağı 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu’nda

içindedir. İki anahtar birlikte kullanılarak işlem güvenliği sağlanır. Açık anahtarın kodları özel anahtar ile oluşturulur. Özel anahtarla şifrelenen veri yalnızca açık anahtar kullanılarak; açık anahtarla şifrelenmiş veri ise ancak özel anahtar ile çözülebilir ve doğrulama işlemi yapılabilir³⁸.

Blokzincire yeni blokların eklenmesi ve yapılan işlemlerin güvenliği, teşvik mekanizması olan madencilik işlemi ile sağlanır³⁹. Zincire işlem güvenliğini sağlayarak yeni bir bloğun eklenmesi için madencilerin bir takım matematik problemi ve kriptografik bulmacalar çözerek işlemin doğruluğunu kontrol etmesi gerekir⁴⁰. Madencilik işleminde kullanılan iki yaygın yöntem *proof of work* ve *proof of stake*'dir⁴¹. Matematiksel işlemi çözen madenci, zincire eklenmek üzere yeni bloğu oluşturur ve dağıtık deftere kaydeder. Her bloğun oluşturulduğu zamanı gösteren bir zaman damgası vardır⁴². Böylece bloklar zaman sırasına göre zincirlenmiş olur. Zaman damgası bulunan her blok ayrıca kendinden önce oluşturulmuş bloklardaki verileri içerir. Bu sayede verilerin oluşturulma ve birbirine eklenme tarihi kronoloji olarak belli olur⁴³. Böylece bir bloğa saldırı yapılması halinde zincirdeki tüm bloklar etkileneceğinden saldırının fark edilmesi kolaylaşacaktır⁴⁴.

Blokzincir teknolojisi, akıllı sözleşmeler ile sıkı ilişki içerisinde⁴⁵. Akıllı sözleşmelerin blokzincir ağıyla kurulması zorunlu olmamakla ve sözleşmenin kendi kendini

düzenlenmiştir. Özel ve açık anahtarların, Türk Borçlar Hukuku anlamında güvenli elektronik imza olarak geçerli sayılabilmesi için, sertifikasyon kurumundan onay alınması gerekir. Güvenli elektronik imza şartlarının sağlanması halinde, yazılı şekle bağlı sözleşmelerde ve Kanun'un 5. Maddesinde sayılmayan sözleşmelerde bu dijital imzalar kullanılabilir. Elektronik imzalara hukuki geçerlilik tanınmasına ilişkin değerlendirmeler için bkz. İnci Biçkin, "Elektronik İmza ve Elektronik İmza ile İlgili Yasal Düzenlemeler." TBB Dergisi 63 (2006): 109-126; Mehmet Emin Özgül, "Güvenli Elektronik İmza Sahibinin Hakları ve Yükümlülükleri", *İnönü Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 12, no. 2 (2021): 539-556.

³⁸ Özel Anahtar Nedir?, <https://kriptomat.io/tr/blockchain/ozel-anahtar-nedir/> (E.T. 27.05.2023), Public Key (Genel Anahtar) Nedir?, <https://www.btchaber.com/public-key-genel-anahtar-nedir/> (E.T. 27.05.2023), Özel Anahtar Nedir, <https://www.coinbase.com/tr/learn/crypto-basics/what-is-a-private-key> (E.T. 27.05.2023).

³⁹ Ersin Ünsal ve Ömer Kocaoğlu, "Blok Zinciri Teknolojisi: Kullanım Alanları, Açık Noktaları ve Gelecek Beklentileri", *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, no. 13 (2018): 56.

⁴⁰ Mehmet Çoğalan, "Milletlerarası Özel Hukuk Bağlamında Blockchain", Doktora Tezi, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, 2021, 13-14.

⁴¹ Detaylı bilgi için bkz. 2. Bölüm I. F Uzlaşma Mekanizması.

⁴² Berber ve Öztürk, "Blokzincir Teknolojisi", 43.

⁴³ "Zaman damgası nedir, blockchain temelli zaman damgası nedir?", <https://metatime.com/tr/blog/zaman-damgası-timestamp-nedir-blockchain-tabanlı-zaman-damgası-nedir#!>, (E.T. 15.05.2024).

⁴⁴ Arif Furkan Mendi, "Blokzincir Mimarisi ve Getirdiği Fırsatlar", *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, no. 29 (2021): 184; Benjamin Walter, "Two Essays On The Market For Bitcoin Mining And One Essay On The Fixed Effects Logit Model With Panel Data", *Economics and Finance*, (English, Université Paris-Saclay, 2018): 16.

⁴⁵ Bengül Kavlak, "Milletlerarası Özel Hukuk ve Usul Hukuku Hakkında Kanun Çerçevesinde Akıllı Sözleşmelere Uygulanacak Hukuk" *Terazi Hukuk Dergisi* 17, no. 194 (Ekim 2022): 67.

yürütmesini sağlayacak başka teknolojilerle kurulması mümkün olmakla birlikte, blokzincirin değiştirilememesi, güvenli olması, dijital varlık transferini kolaylaştırması gibi nedenlere akıllı sözleşmelerin kurulmasında günümüzde tercih nedeni olduğu belirtilebilir⁴⁶.

C. Psödonimlik

Blokzincire dahil olmak isteyen kişilerin açık kimliklerini sisteme kaydetmeleri gerekmemektedir. Sisteme dahil olmak isteyen kişinin kriptografik olarak şifrelenmiş takma ad kullanması gerekli ve yeterlidir. Kullanıcı kimliklerinin belirsiz olmasına psödonimlik denmektedir. Psödonim ile anonim terimleri aynı anlama gelmemektedir. Anonimlik, kimliği bilinmeyen kişinin hareketlerinin de takip edilememesi iken blokzincirin psödonim olması kimliği bilinmeyen kişiye yapılan işlemleri atfedilebilir kılmaktadır. Diğer bir deyişle kişi gerçek kimliğini gizler ve takma ad kullanarak blokzincirde işlemler yapar, takma ad sayesinde işlemler takip edilerek o kişiye bağlanabilir. Anonimlik ise yapılan işlemlerin hiçbir kullanıcıya bağlanamaması anlamına gelmektedir⁴⁷.

Blokzincirdeki her kullanıcının özel ve açık anahtarı vardır. Açık anahtar ile takma ad kullanılır. Özel anahtar ise gizlidir. Kullanıcı, açık anahtarın sahipliğini kanıtlamak için özel anahtarla ilişkisini kullanabilir⁴⁸.

Akıllı sözleşmelerde taraf kimliklerinin psödonim olması ile veri koruması ve gizlilik sağlanır⁴⁹. Kimliği belirsiz olan taraflar, sözleşmede takma isme sahip olurlar. Bu nedenle tarafların mutlak olarak bilinmez olduğu söylenemeyecek, sözleşmede hangi takma isim sahibi tarafın işlem yaptığı takip edilebilecektir⁵⁰. Ancak bu durum yine de kullanıcının kimlik tespitini zorlaştırmaktadır. Her ne kadar sözleşmenin psödonim olması işlem yapan kullanıcıya ulaşma imkânı verse de bu durum tarafların fiil ve tasarruf ehliyetini ve yeri geldikçe değinilecek olan ilişkili hususlardaki riskleri bertaraf etmemekte aksine birtakım

⁴⁶ Eyüp Kun, "Is Insisting On Specific Performance Under Smart Contracts Desirable? Inflexibilities Of Smart Contracts And Potential Solutions". *Bilişim Hukuku Dergisi* 3 (2021): 144-146.

⁴⁷ Gündüz, "Türk Borçlar Hukukunda", 25; Mario Oettler, Anonymity vs Pseudonymity, (2021), <https://blockchain-academy.hs-mittweida.de/courses/blockchain-introduction-technical-beginner-to-intermediate/lessons/lesson-4-privacy-in-blockchain-2/topic/anonymity-vs-pseudonymity/>, (E.T. 01.04.2023).

⁴⁸ Kanza ve Safra, "Cryptotransport", 2.

⁴⁹ Ekin Ömeroğlu, Ekin, *Milletlerarası Özel Hukukta Akıllı Sözleşmelere Uygulanacak Hukuk ile Uyuşmazlık Çözüm Yollarının Tespiti*, (Ankara: Seçkin Hukuk, 2023), 33.

⁵⁰ Gündüz, "Türk Borçlar Hukukunda", 25.

tartışmalara yol açmaktadır. Akıllı sözleşmelerin her durumda psödonim olması ise gerekmemektedir. Akıllı sözleşme kurma amacıyla tarafların bir araya gelmesi de mümkündür. Örneğin Almanya’da bulunan tekstil şirketi ile Türkiye’deki ithalat şirketi arasında 2 tır pantolon ithal edilmesine ilişkin sözleşme akıllı sözleşme şeklinde kurulmuş olabilir. Bu durumda tarafları birbirini tanıyan sözleşmenin anonim veya psödonim olmadığı belirtilmelidir.

D. Değişmezlik

Kriptografi kullanılması, diğer bir deyişle verilerin şifrelenmesi nedeni ile bloklara depolanan veriler değiştirilemez ve silinemez niteliktedir⁵¹. Blokzincirdeki her blok doğrulandıktan sonra zaman damgası alır ve kriptografik olarak şifrelenerek kendinden sonraki bloğa eklenir⁵². Her blok kendinden önceki blokların verilerini içerir şekilde şifrelenerek adeta bir zincirle birbirine bağlanmış olup bloklardan birindeki verilerin değiştirilmesi ya da silinmesi kendinden sonraki blokların değişmesi ve zincirin bozulması anlamına gelecektir. Blokzincir üzerinde yapılan işlemlerin hiçbir kişi ve kurum tarafından değiştirilememesi, işlenen verilerin kalıcı olması, yalnızca yeni veriler eklenebilmesi nedeniyle blokzincire duyulan güveni arttırmaktadır⁵³. Ayrıca, her bir bloğun kendinden önceki blokların hash değerini içermesi nedeniyle blok sayısı arttıkça verilerin manipüle edilmesi zorlaşacak ve blokzincirin güvenilirliği de artacaktır⁵⁴. Oluşturulan bloklar kabul edildiğinde ve zincire eklendiğinde veri değiştirilemez veya silinemez. Böylece sözleşmede ifa garanti altına alınmış olur⁵⁵.

Bir kere bloğa işlenen veriler dağıtık deftere kaydedilir ve insan müdahalesine kapalı hale gelerek sözleşmedeki şartlar doğrultusunda kendi kendini ilerletmeye başlar, kural olarak geri döndürülemez ve üzerinde değişiklik yapılamaz⁵⁶. Aksi kodda öngörülmediği

⁵¹ Çubukçu, *Teknik ve Hukuki*, 33; Çetin, *Blokzincir*, 34; Frank Hofmann vd, “The Immutability Concept Of Blockchains And Benefits Of Early Standardization”, *2017 ITU Kaleidoscope: Challenges for a Data-Driven Society (ITU K) Conference*, China, s. 4 DOI: 10.23919/ITU-WT.2017.8247004.

⁵² Demirdöğmez vd., *Blokchain Teknolojisi*, 67; Murat Karakuş. “Blokzinciri ve Yazılım Tanımlı Ağlar”, içinde *Siber Güvenlik ve Savunma: Blokzincir ve Kriptoloji*, Ed., Şeref Sağıroğlu ve Sedat Akleylek, 1. Basım, (Nobel Akademik Yayıncılık, 2021), 193.

⁵³ Çoğalan, “Milletlerarası Özel Hukuk”, 29; Demirdöğmez vd., *Blokchain Teknolojisi*, 69.

⁵⁴ Emre Şafak vd., “Dağıtık Defter Teknolojileri ve Uygulama Alanları Üzerine Bir İnceleme”, *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, no. 29, (2021): 38.

⁵⁵ Aybüke Uzunpınar Tüfek, *Akıllı Sözleşmelerin Uyarlanması*, (Ankara: Seçkin Yayıncılık, 2024), 54.

⁵⁶ Mustafa Takaoglu vd., “Blokzinciri Teknolojisi ve Türkiye’deki Muhtemel Uygulanma Alanları”, *Uluslararası Doğu Anadolu Fen Mühendislik ve Tasarım Dergisi* 1, no. 2, (2019): 268.

sürece tarafların ortak iradesi, kod yazılımcısının müdahalesi, sözleşme koşullarındaki değişiklik dahi sözleşmede değişiklik yapılmasını sağlayamaz, sözleşmeyi eski hale getiremez veya durduramaz⁵⁷. Bu özellik sözleşme maliyetlerini düşürür, sözleşme ihlallerini azaltır, zayıf taraf aleyhine sonradan yapılabilecek değişikliklerin önüne geçer.

Avantajları olmakla birlikte, uzlaşma mekanizması sonrası onaylanarak kurulan akıllı sözleşmede değişiklik yapılamaması birtakım dezavantajlar da barındırmaktadır⁵⁸. Bu dezavantajlar, akıllı sözleşmenin kuruluş aşamasına ilişkin olabileceği gibi ifa aşamasına ilişkin de olabilir. Örneğin sözleşme kurulurken kodlama hatası yapıldıysa bu hata sonradan düzeltilemediği için sözleşme ifa şartları gerçekleştiğinde kendiliğinden ifa olunacak, taraflar ise otomatik ifanın önüne geçemeyecektir. Sonradan değişiklik yapılamaması nedeniyle sözleşme kuruluş aşamasında daha dikkatli davranılması gerekmektedir. Kodlama hatası teknik bir hata olabileceği gibi yazılımcının hukuk bilgisindeki eksiklikten de kaynaklanabilir. Zira hukukta bir kelimenin dahi yanlış ifade edilmesi varılan sonucu değiştirebilmektedir. Bu nedenle hukukçularla birlikte çalışılması yararlı olacaktır⁵⁹. Kodlama hatalarının tamamen önlenmesi mümkün olmadığından ifanın önüne geçilmesi istenen hallerde kaçış mekanizması kurulabileceği belirtilmektedir.

Sözleşmenin kuruluş aşamasına ilişkin karşılaşılabilecek tek olumsuzluk kodlama hatasına ilişkin değildir. Hata, hile, aldatma gibi irade sakatlığı hallerinde sözleşme kurulmuş ve işlemeye başlamış olabilir. Bu durumda sözleşmede ifanın önüne geçilememesi sorun oluşturmaktadır. İradesi sakata uğrayan tarafın hukuk yoluna başvurduğu halde dahi akıllı sözleşmede geçmişe dönük değişiklik yapılamadığından yeni bir akıllı sözleşme veya geleneksel yöntemlerle çözüm aranması yoluna gidilecektir ki bu durum zaman kaybına neden olabilir.

Geleneksel yolla kurulan sözleşmelerde olduğu gibi akıllı sözleşmelerde de taraflar sözleşme şartlarında değişiklik yapmak isteyebilir veya değişen koşullara uyum sağlamak ya da sözleşmenin ifa edilmemesini gerektiren durumlar ortaya çıkabilir⁶⁰. Bu tür durumlarda, borçlar kanununda tanınan hukuki korumalardan yararlanılamaması riski,

⁵⁷ Uzunpınar Tüfek, *Akıllı Sözleşmelerin Uyarlanması*, 55.

⁵⁸ Çoğalan, “Milletlerarası Özel Hukuk”, 30.

⁵⁹ Akıllı Sözleşme Raporu, Blockchain Türkiye, Türkiye Bilişim Vakfı, (2021), https://bctr.org/dokumanlar/Akilli_Sozlesme_Raporu.pdf, 13. (E.T. 20.01.2023).

⁶⁰ Aaron Wright and Primavera De Filippi, *Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia* (March 10, 2015). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2580664> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2580664>, 24-26.

kişilerin akıllı sözleşmelere çekinceyle yaklaşmasına neden olabilir. Ayrıca, taraflar arasında anlaşmış olsalar dahi, hukuki yollarla yapılan değişikliklerin akıllı sözleşmeye entegre edilememesi olumsuz sonuçlara yol açabilir⁶¹.

Bu soruna karşılık akıllı sözleşmeye acil durum mekanizması içeren kodlar eklemek gibi farklı çözümler üretilmeye başlanmıştır. Örnek vermek gerekirse, OpenZeppelin teknolojisi akıllı sözleşmede sonradan güncelleme yapma imkânı tanımaktadır. OpenZeppelin altyapısı kullanılarak sözleşmeye yapılan eklentiler ile sözleşme kodunda yükseltme yapılabilmektedir. Ancak sözleşmeyi güncelleme yalnızca sözleşmeyi ilk yükleyen adres tarafından yapılabilmektedir⁶². Örneğin BiLira şirketi tarafından oluşturulan ve Ethereum blokzinciri üzerine BiLira kripto para birimi ile kurulan akıllı sözleşmelerde OpenZeppelin altyapısı kullanılarak değişikliğe imkân tanınmaktadır⁶³. Diğer taraftan, blokzincirin temel tercih nedenlerinden biri olan değiştirilemezliği ortan kaldırması ve bloğu ilk ekleyen adresin kötü niyetle değişiklik yapma riski bulunması nedeniyle eleştirilmesi mümkündür.

Sözleşmenin değiştirilemezlik özelliğini esneten Kill Switch gibi başka alternatif çareler de bulunmaktadır. Kill Switch, akıllı sözleşmeye önceden kodlanarak, kararlaştırılan hallerde sözleşmenin durması, değiştirilmesi veya sona erdirilmesini sağlayan bir mekanizmadır⁶⁴. Avrupa Birliği Parlamentosu, Veri Yasasını kabul ederek, akıllı sözleşmelerde hata veya güvenlik ihlali durumunda tarafların rızasıyla kill-switch gibi bir mekanizma ile sözleşmenin durdurulmasını veya sonlandırılmasını mümkün kılacak bir mekanizmayı gerekli kılmıştır⁶⁵. Böylece Genel Veri Koruma Tüzüğü (GDPR)⁶⁶ ile uyumluluk, verilerin korunması, tüketici haklarının korunması, riskin yönetilmesi gibi

⁶¹ Bayer Mazlum Mert, “Blockchain Teknolojisine İlişkin Kanunlar İhtilafı Meseleleri”, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Türk-Alman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Özel Hukuk Anabilim Dalı, 2024, 177.

⁶² Ayrıntılı bilgi için bkz.; <https://docs.openzeppelin.com/learn/upgrading-smart-contracts> (E.T. 02.04.2023).

⁶³ Akıllı Sözleşme Raporu, 10, (E.T. 03.04.2023).

⁶⁴ Kill Switch, <https://www.cryptopolitan.com/why-implement-a-smart-contract-kill-switch/> (E.T. 15.05.2024).

⁶⁵ European Parliament and Council of the European Union, 2023/2854 Regulation (EU) 2023/2854 of the European Parliament and of the Council of 13 December 2023 on harmonised rules on fair access to and use of data and amending Regulation (EU) 2017/2394 and Directive (EU) 2020/1828 (Data Act), rec 104, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202302854&qid=1739946370166#page=32.18.

⁶⁶ European Parliament and Council, Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016 on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data (General Data Protection Regulation). Official Journal of the European Union, L 119, 1-88, 2016, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32016R0679>.

amaçlar gözetilmiştir. Sözleşmenin hangi hallerde duracağı, sona ereceği veya yok edileceğinin sözleşme kurulurken açıkça kodlanması gerekmektedir. Böylece günümüzde yaygın olan siber saldırılara karşı koruma sağlanmış olacaktır⁶⁷.

Veri yasası pek çok tartışmaya neden olmuştur. Kill switch yöntemini zorunlu kılmanın ve kişi veya gruplara kill switch'i etkinleştirme yetkisi tanınmasının blokzincirin bağımsızlık özelliğini ve ademi merkeziyetçiliği kısıtlayacağı, değişmezlik özelliğinin blokzincirin yapı taşlarından olduğu, bu yasaya karşı birlik olunarak yasanın değişmesi için adımlar atılması gerektiğini savunanlar vardır⁶⁸. Ayrıca kill switch'in blokzinciri manipüle edip ağdaki katılımcıları zarara uğratmak için kullanılabileceği ileri sürülmüştür. Bu endişelerde haklılık payı olabileceği, nitekim 2022 yılında OptiFi isimli merkeziyetsiz borsa ağının yanlışlıkla kill switch mekanizmasının tetiklendiği ve binlerce dolarlık zarara sebep olduğu belirtilmelidir⁶⁹.

E. Ethereum

Ethereum, merkeziyetsiz işlemler yapmak, uygulama ve kurumlar geliştirmek için kullanılan, programlanabilir bir blokzincirdir⁷⁰. 2014 yılında Vitalik Buterin tarafından yayınlanan bir makale⁷¹ ile tanıtılmıştır. Buterin yayınladığı makalede daha önceden belirlenen kurallara göre kendiliğinden işleyen 'akıllı sözleşmeler' kavramını blokzincir teknolojisine entegre ederek uygulanabilir hale getirmiştir⁷². 2018 yılında yaptığı bir sosyal medya paylaşımında ise akıllı sözleşme terimini kullandığı için pişmanlık duyduğunu, bunun yerine 'persistent scripts' yani 'kalıcı senaryolar' gibi bir terimi kullanmanın daha uygun olacağını ifade etmiştir⁷³.

⁶⁷ The EU's "Kill Switch": What Does It Mean For The Future Of Decentralization?", <https://www.blockchain-council.org/blockchain/the-eus-kill-switch-what-does-it-mean-for-the-future-of-decentralization/> (E.T. 15.05.2024).

⁶⁸ <https://dailyhodl.com/2024/02/24/europes-crypto-kill-switch-has-arrived/> (E.T. 15.05.2024)

⁶⁹ The EU's "Kill Switch": What Does It Mean For The Future Of Decentralization?", <https://www.blockchain-council.org/blockchain/the-eus-kill-switch-what-does-it-mean-for-the-future-of-decentralization/> (E.T. 15.05.2024).

⁷⁰ What is Ethereum?, <https://ethereum.org/tr/what-is-ethereum/> (E.T. 08.04.2023).

⁷¹ Vitalik Buterin, "Ethereum: A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform", 2014, https://ethereum.org/669c9e2e2027310b6b3cdce6e1c52962/Ethereum_Whitepaper_-_Buterin_2014.pdf, (E.T. 11.04.2023).

⁷² RJN Bon, "Principal Agent Theory and Blockchain Technology: Smart Contract Applications" Master of Philosophy Thesis, Queensland University of Technology, 2021, 36.

⁷³ Vitalik Buterin'in Twitter hesabındaki paylaşımı için bkz. https://x.com/VitalikButerin/status/1051160932699770882?ref_src=twsrc%5Etfw%7Ctwcamp%5Etweetem%5E1051160932699770882%7Ctwgr%5E7168c085389a6d972888d8679796087864d37a22

Bitcoin, Litecoin, Namecoin, Peercoin, Dogecoin gibi blokzincirler yalnızca bir ödeme ağı olmasına karşın; Ethereum pek çok uygulamanın, sözleşmenin, sosyal ağların oluşturulabildiği bir platformdur. Vitalik Buterin tarafından Ethereum ile blokzincirin para alışverişi dışındaki işlemlerde de kullanılabileceği ortaya konmuştur⁷⁴. Buterin, Bitcoin’i birinci nesil; Ethereum’u ise ikinci nesil blokzinciri olarak tanımlamıştır⁷⁵.

Ethereum blokzinciri, Ether kripto para birimi kullanılan, ağa katılmak isteyen kişilerin Ethereum yazılımını bilgisayarlarına indirerek ağa bağlanmaları gereken ve akıllı sözleşmelerin kurulmasına imkan veren ilk blokzincirdir⁷⁶. Akıllı sözleşmeler için en uygun blokzincir olarak kabul edilmekte olup bugüne kadar geline süreçte en çok akıllı sözleşme Ethereum ile kurulmuş olup bunun nedeni Ethereum’un hızlı ve gelişmiş olması ile kullanıcılar tarafından kolay anlaşılabilir bir ara yüze sahip olmasıdır⁷⁷.

F. Uzlaşma Mekanizması

Blokzincirin merkezi bir otoriteye bağlı olmaması nedeniyle işlem güvenliği ve tutarlılığı için uzlaşma mekanizması yürütülür. İşlemler ağıdaki kullanıcıların kararına göre gerçekleşir. Merkezi otorite tarafından tutulmayan veriler ağıdaki kullanıcılar tarafından tutulur. Blokzincirine eklenmek istenen yeni bir veri bloğunun geçerli hash değeri⁷⁸ bulunup bulunmadığı madenciler tarafından tespit edilerek kullanıcılara gönderilir⁷⁹. Hash değeri, bloğun *dijital parmak izi*⁸⁰ olarak da tanımlanabilir. Ağıdaki kullanıcıların %51’inin onayı durumunda işlemin güvenli olduğu ve ağa eklenebileceği onaylanmış olur⁸¹. Bu nedenle

%7Ctwcon%5Es1_&ref_url=https%3A%2F%2Fbitcoinist.com%2Fvitalik-buterin-ethereum-regret-smart-contracts%2F, (E.T. 11.04.2023).

⁷⁴ Ethereum ve Bitcoin arasındaki fark nedir?, <https://ethereum.org/tr/what-is-ethereum/> (09.04.2023); Uzunpınar Tüfek, *Akıllı Sözleşmelerin Uyarlanması*, 38.

⁷⁵ Gündüz, “Türk Borçlar Hukukunda”, 12-13.

⁷⁶ Kayalı, “Uluslararası Özel Hukuk Perspektifinden”, 259; Şafak, “Dağıtık Defter Teknolojileri”, 37.

⁷⁷ Gündüz, “Türk Borçlar Hukukunda”, 11; Enis Karaarslan ve Muhammet Fatih Akbaş, “Blokzinciri Tabanlı Siber Güvenlik Sistemleri”, *Uluslararası Bilgi Güvenliği Mühendisliği Dergisi* 3, no. 2 (2017): 86; Tevetoğlu, “Ethereum ve Akıllı Sözleşmeler”, 259.

⁷⁸ Blokzincirde her bir blok kendinden önceki blokların hash değerini taşımaktadır. Hash değere özet adı da verilmektedir. Her bloğun kendinden önceki bloklardaki verileri de içermesi bloklarda yapılacak değişikliklerden birinin tüm zincir ağını etkilemesi ve ağıdaki tüm kullanıcılar tarafından fark edilmesine yol açar. Bu nedenle blokzincir düğümleri kendi kendini doğruladığı gibi dış müdahalelere karşı da korunaklıdır. Ayrıntılı bilgi için bkz; Karaarslan ve Akbaş, “Siber Güvenlik Sistemleri”, 17- 18; Yıldırım, *Türk Borçlar Hukuku Bakımından*, 33-34.

⁷⁹ Gündüz, “Türk Borçlar Hukukunda”, 14.

⁸⁰ Gökhan Şengün, “Kriptografik Hash Fonksiyonu Nedir ve Hangi Amaçlarla Kullanılır?” <https://medium.com/@gokhansengun/kriptografik-hash-fonksiyonu-nedir-ve-hangi-amaclarla-kullanilir-94bdee56fa93> (E.T. 03.04.2023).

⁸¹ Tevetoğlu, “Ethereum ve Akıllı Sözleşmeler”, 195; Kayalı, “Uluslararası Özel Hukuk Perspektifinden”, 253; Yıldırım, *Türk Borçlar Hukuku Bakımından*, 42.

blokzincirin güvenli bir ağ olduğu kabul edilebilir⁸². Belirtmek gerekir ki kullanıcılar tarafından onaylanan işlemin kendisi yani maddi dünyadaki karşılığı değil işlem akışındaki tutarlılıktır⁸³.

Bilgi işlem gücüne sahip olan ve madenci olarak isimlendirilen bazı kullanıcıların, matematiksel işlemler yapmak gibi bazı madencilik işlemleri ile hash değeri oluşturması, ağdaki diğer kullanıcılara işlemin gönderilmesi ve işlem akışındaki tutarlılık diğer kullanıcılar tarafından doğrulandığında zincire yeni bloklar eklenir. Yaptıkları iş sonucunda madenciler kripto para gibi bir ödülle mükafatlandırılır⁸⁴.

Blokzincirde yapılan işlemlerin doğrulanması için farklı yöntemler bulunmaktadır. Yaygın olarak, madencilerin karışık matematik problemleri çözdüğü ve büyük işlem gücü gerektiren, çok elektrik enerjisi harcayan “emek ispatı” (Proof of Work/PoW) yaklaşımı benimsenmişken 2022 yılı eylül ayından itibaren Ethereum’a Merge güncellemesi gelmiştir. Merge güncellemesi ile emek ispatı yönteminden, büyük oranda enerji tasarrufu sağlayan ve doğa dostu olan “hisse ispatı” (Proof of Stake/PoS) metoduna geçilmeye başlanmıştır⁸⁵. Hisse ispatı metodunda, zincire yeni blok eklenmeden önce doğrulayıcının bir miktar kripto parayı riske atması gerekir. Bu yöntemle geçiş ile emek ispatı metodunda harcanan enerji ve zaman yerini riske atılan paraya bırakacaktır.

G. Dağıtık Defter Teknolojisi

Dağıtık defter teknolojisi; merkezi bir otoriteye bağlı olmayan, verilerin belirlenen onay mekanizmasından geçtiği ve değiştirilemez bu verilerin zincirdeki katılımcılar

⁸² Ibrahim Mohamed Nour, "Smart Contracts & International Arbitration." Available at SSRN 3290026 (2018): 1.

⁸³ Gündüz, “Türk Borçlar Hukukunda”, 15.

⁸⁴ Gündüz, “Türk Borçlar Hukukunda”, 15; Robby Houben ve Alexander Snyers, “Cryptocurrencies and Blockchain”, (requested by the European Parliament's Special Committee on Financial Crimes, Tax Evasion and Tax Avoidance 2018): 25; “Blokzinciri Nedir?”, <https://www.coinbase.com/tr/learn/crypto-basics/what-is-a-blockchain>, (E.T. 03.04.2023); Yıldırım, *Türk Borçlar Hukuku Bakımından*, 42- 43.

⁸⁵ Merge güncellemesi hakkında detaylı bilgi için bkz. Gündüz, “Türk Borçlar Hukukunda”, 16; Süleyman Kardaş, “Blokzincir Teknolojisi: Uzlaşma Protokolleri”, *DÜMF Mühendislik Dergisi* 10, no. 2 (2019): 488; Ulysse Pavloff, Yackolley Amoussou-Guenou ve Sara Tucci-Piergiovanni, “Ethereum Proof-of-Stake under Scrutiny” (2022): 1, https://www.researchgate.net/publication/364932405_Ethereum_Proof-of-Stake_under_Scrutiny (E.T.08.04.2023); Cem Say, 5 *Soruda Blokzinciri*, Ed. Gizem Güneş Erbil, (İstanbul: İncekara Matbaacılık, 2019): 28; Birleştirme, <https://ethereum.org/tr/upgrades/merge/> (E.T. 04.04.2023); <https://www.investopedia.com/the-ethereum-merge-6504132> (E.T.04.04.2023); Proof of Stake Nedir? Nasıl Çalışır, <https://www.btcturk.com/bilgi-platformu/proof-of-stake-hisse-kaniti-nedir-nasil-calisir/> (E.T. 04.04.2023).

tarafından tutulmasını sağlayan teknolojidir⁸⁶. Bu teknoloji sayesinde kişiler psödonim olarak aracısız şekilde, sistem yöneticilerine veya merkezi bir otoriteye güvenmek gerekmeksizin veriler üzerinde kontrol sahibi olarak işlem yapabilmekte, birden fazla cihazda saklanması nedeniyle veriler siber saldırılara karşı daha korunaklı olmaktadır. Her ne kadar güvenli bir teknoloji gibi gözükse de hiçbir hacklenme riski barındırmadığından da söz edilemeyecektir.

Dağıtık defter teknolojisi âdem-i merkezîyetçi bir veri tabanı olarak da tanımlanmaktadır. Veriler, merkezi otorite tarafından tutulmadığından ağa ancak uzlaşma mekanizması yürütülerek aktarılabilir. Güvenlik, gizlilik ve özerklik için bu teknoloji avantajlı görülmektedir⁸⁷. Örneğin geleneksel yöntemle kurulmuş mal tedarikine ilişkin bir sözleşmesinde alıcının, tedarik ilişkisindeki tarafların kendisini dolandırmadığına, malları ödemeyi yaptığında kararlaştırdıkları zamanda teslim alacağına, herhangi bir aksi durumda sözleşmede önceden kararlaştırdıkları tazminat tutarının doğrudan kendisine ödeneceğine dair güven duyması gerekmektedir. Oysaki blokzincirde işlemi güvenli kılan tarafların birbirine değil ağdaki sistemin işleyişine, değiştirilemiyor oluşuna, ifanın garanti altına alınmış olmasına, daha genel ifadeyle, yazılım programına güvenmeleridir. Zincirdeki blokların bütün katılımcılarda bulunması ile verilerin değiştirilmediği ya da bozulmadığı hususundaki mutabakat katılımcılar tarafından sağlanır böylece işlem güvenliği korunmuş olur⁸⁸.

II. AKILLI SÖZLEŞMELERİN ÖZELLİKLERİ

A. Sözleşmenin Otomatik İfası

Akıllı sözleşmelerin, taraflarca önceden kodlanmış ve gerçekleşmesi birbirine bağlanmış bir dizi vaatten oluştuğu belirtilir⁸⁹. Burada sözleşme şartları yerini bilgisayar kodlarına bırakmıştır. Sözleşme, “Eğer/ öyleyse”, “If/ then/ else” şeklinde tasarlanmıştır: ‘if’ önermesi ile bir varsayım gerçekleştiğinde, ‘then’ ile sonuç gerçekleşir, gerçekleşmezse ‘else’ ile çözüm olarak görülen başka bir eylem gerçekleşir⁹⁰. Kodlanan şartlar

⁸⁶ Şafak, “Dağıtık Defter Teknolojileri”, 43.

⁸⁷ Demirdöğmez vd., *Blokchain Teknolojisi*, 81; Şafak, “Dağıtık Defter Teknolojileri”, 37-43.

⁸⁸ Usta ve Doğanekin, *Blockchain* 101, 31, (E.T. 21.04.2023).

⁸⁹ Szabo, “1996”, 1, (E.T. 16.04.2023); Usta ve Doğanekin, *Blockchain* 101, 132, (E.T. 20.04.2023).

⁹⁰ Cristina Argelich Comelles, “Smart Property and Smart Contracts Under Spanish Law in the European Context”, *European Review of Private Law* 2 (2022): 218-219; Florence Guillaume, “Aspects of Private International Law Related to Blockchain Transactions”, in *Blockchains, Smart Contracts, Decentralised Autonomous Organisations and the Law*, ed. Daniel Kraus, Thierry Obrist ve Olivier Hari, Cheltenham, Edward Elgar Publishing Limited (2019): 54.

gerçekleştğinde tarafların herhangi bir eylemde bulunması gerekmeksizin sözleşme kendi kendini ifa eder⁹¹. Şarta bağlı önermelerin gerçekleşmesi ile sözleşmenin kendi kendini ifa ediyor oluşu sözleşmenin yerine getirilip getirilmeyeceğine ilişkin belirsizliği ortadan kaldırmaktadır. İfanın gerçekleşmemesi riskini ortadan kaldıran bu işleyişin akıllı sözleşmelere duyulan güveni arttıracak kanaatindeyiz.

Örneğin, Blokzincir üzerinde kurulmuş scooter kiralama platformunda kullanıcılar ile akıllı sözleşme yapılmış olsun. Platforma 10 Ether yatırılması karşılığında aracın kilidinin açılacağı kodlanmıştır. Scooter platformu hesabına kripto para yattığı anda tarafların başkaca hiçbir eylem yapması gerekmeksizin kilit kendiliğinden açılacaktır. Böylece, “If....then...” şeklinde kurulmuş akıllı sözleşmede şart yerine getirildiğinden sözleşme ifa aşamasına kendisi geçecek ve otomatik olarak ifa gerçekleşecektir.

Akıllı sözleşmeye birden fazla hukuki işlem ve benzeri fiil kodlanabilir. Örneğin, tarafların akıllı sözleşme olarak kurduğu bir kira sözleşmesinde kira bedeli hesaba yatırılmazsa kiracıya ihtarname gönderileceği, ihtara rağmen tekrardan ödeme yapılmazsa sözleşmenin kendiliğinden fesholunacağı ve kiralanan taşınmaza ait kapıların kendiliğinden kilitleneceği kararlaştırılmış olabilir⁹². Bu durumda kira bedelinin ödenmemesi ile kiracıya blokzincir tarafından ihtarname gönderilecektir. Kira bedelinin tekrardan ödenmemesi durumunda ise sözleşme kendiliğinden fesholunmuş olacak ve tarafların herhangi bir hukuki işleme, yargı veya icra yoluna başvurusu gerekmeksizin taşınmazın kapıları otomatik olarak kilitlenecektir.

B. Elektronik Ortamda Düzenlenen Bilgisayar Programı Olma

Akıllı sözleşmeler günümüzde genellikle blokzincir üzerinden kurulurlar. Sözleşme maddeleri ve düzenlemeleri yazılım kodları ile ifade edilir, otomatikleştirilir, sözleşme çevrimiçi kurulur, bilgisayar, telefon, tablet vb. teknolojik aletler aracılığıyla icra edilir⁹³.

⁹¹ Argelich Comelles, “Smart Property”, 218; Gündüz, “Türk Borçlar Hukukunda”, 19-28; Kanza ve Safrı, “Cryptotransport”, 2; Mert, “Blockchain Teknolojisine İlişkin”, 21; Ömeroğlu, *Milletlerarası Özel*, 32; Szabo, “1996”, 1, (E.T. 16.04.2023).

⁹² Yıldırım, *Türk Borçlar Hukuku Bakımından*, 91.

⁹³ Akıllı Sözleşme Raporu, 11, (E.T. 25.10.2024); England and Wales Law Commission, Smart Legal Contracts: Advice to Government, November 2021, <https://cloud-platform-e218f50a4812967ba1215eaccede923f.s3.amazonaws.com/uploads/sites/30/2021/11/Smart-legal-contracts-accessible.pdf> (Smart Legal Contracts: Advice to Government), 13 (E.T. 28.10.2024).

Akıllı sözleşmelerin elektronik ortamda kurulmaları nedeniyle elektronik sözleşme olduğu düşünülebilir ancak iki kavram birbirine eş değildir.

Tarafların sözleşme kurmaya ilişkin iradelerini elektronik ortamda birbirlerine ilettikleri sözleşmelere elektronik sözleşmeler denir⁹⁴. Elektronik sözleşmeler, tarafların sözleşme kurmaya ilişkin irade beyanlarını elektronik ortamda teknolojik aletler aracılığıyla kurmaları dışında esasen geleneksel sözleşmelerden farklı değildir⁹⁵. Akıllı sözleşmelerde dağıtık defter teknolojisi kullanılır. Sözleşme bu teknoloji ile yürütülüp icra edilir. Oysaki elektronik sözleşmelerde dağıtık defter teknolojisinin kullanılması gerekmez. Akıllı sözleşmeler yazılım programı üzerinde kodlanıp sözleşme şartları yerine geldikçe kendi kendini ifa eder. Elektronik sözleşmelerin ifası için ise sözleşme tarafları ya da üçüncü kişilerin belirli eylemlerde bulunması gerekir⁹⁶. Akıllı sözleşme kurulması için sözleşme taraflarının birbirini tanıması ya da güvenmesi gerekmemektedir. Oysaki internet ortamında kurulan elektronik sözleşmelerde taraflar arasındaki güven ilişkisi geleneksel sözleşmelerde olduğu gibi önem taşımaktadır. Güven olmaksızın internet ortamında kurulan bir sözleşmenin ifa edilip edilmeyeceği şüphe oluşturacaktır. Akıllı sözleşmelerde ise şartlar oluştuğunda sözleşme kendi kendini ifa etmektedir. Bu nedenle sözleşmenin ifa edilip edilmeyeceği hususunda karşı tarafa güven gerekmez, bunun yerine algoritmaya güven almıştır.

Yukarıda verdiğimiz scooter örneğine benzer şekilde araç, bisiklet, motor ve hatta araba kiralama uygulamaları dünyanın birçok ülkesinde yaygın şekilde kullanılmaktadır. Elektrikli scooter kiralamaya imkân veren, Türkiye'deki “Martı” uygulaması, Avustralya'daki “Lime” uygulaması buna örnek verilebilir. Her iki uygulamada da sözleşme, taraflar bir araya gelmeden hazır olmayanlar arasında kurulmaktadır. Sözleşme şartlarının kullanıcı tarafından onaylanması ve paranın uygulama hesabına aktarılması ile

⁹⁴ Aziz Erman Bayram, “Güncel Gelişmeler Işığında Elektronik Sözleşmelerin Kurulması”, *Türkiye Barolar Birliği Dergisi* 119, (2015): 335.

⁹⁵ İsmet Kahraman Arslan ve Neslihan Öz, “Elektronik Ticaret Sözleşmelerine Uygulanacak Hukuk”, *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Hukuk Özel Sayısı* 38, (2020): 28; Sezin Karğılı, “Milletlerarası Mal Satımına İlişkin Sözleşmeler Hakkında Birleşmiş Milletler Antlaşması (CISG) Kapsamında Elektronik Sözleşmelerin Kurulması”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Sermaye Piyasaları ve Ticaret Hukuku Yüksek Lisans Programı, İstanbul, 2022, 34; Semiha Önder Balaman, “Milletlerarası Özel Hukukta Elektronik Sözleşmeler”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Özel Hukuk Anabilim Dalı, Isparta, 2016, 28; Gamze Turan, “Elektronik Sözleşmeler ve Elektronik Sözleşmelere Uygulanacak Hukukun Tespiti”, *TBB Dergisi*, no. 77 (2008): 93-94.

⁹⁶ Ömeroğlu, *Milletlerarası Özel*, 30.

araçların kilidi çözülerek kullanıma açılmaktadır. Elektronik sözleşme oldukları kanaatinde olduğumuz bu uygulamaların işleyiş şeklinin akıllı sözleşmeleri anımsattığını söyleyebiliriz. Bu uygulamalar, belirli bir şirket ya da organizasyon tarafından kurulmuş olup araç kiralama süreçleri, ödeme işlemleri, araç takibi gibi fonksiyonları şirketin merkezi sunucuları ve yönetim sistemleri üzerinde tam kontrole sahiptir. Günümüzde genelde blokzincir üzerinden kurulan akıllı sözleşmelerde kripto para cüzdanları kullanılıyorken bu uygulamalarda geleneksel ödeme yöntemleri kullanılmaktadır. Blokzincir üzerinde kurulan akıllı sözleşmelerde kullanıcıların verileri, işlem geçmişi herkese açık halde izlenebilir iken bu platformlarda şirketin belirlediği gizlilik politikaları doğrultusunda veriler saklanmaktadır. Ayrıca, akıllı sözleşmelerde değişiklik yapma imkânı bulunmuyorken Lime, Martı gibi platformlarda şirketler uygulama üzerinden indirim, promosyon, fiyat değişiklikleri yapabilmekte, kullanım koşulları ve kullanıcı politikalarında güncelleme yapabilmektedirler.

C. Aracı Kurumlara Gerek Olmaması

Güvene dayalı klasik sözleşmelerin aksine akıllı sözleşmelerde önceden kodlanan şart yerine getirildiği anda sözleşme kendi kendini ifa edeceğinden sözleşmeye girişmek için tarafların birbirini tanıması veya güvenmesi gerekmemektedir. Klasik sözleşmelerdeki tarafların birbirine güvenmesinin yerini akıllı sözleşmelerde algoritmaya güvenin aldığını söylemek uygun olacaktır⁹⁷. Klasik sözleşmelerde işlem güvenliği açısından önem taşıyan noter, banka, avukat, sigorta şirketi, emlakçı gibi aracı kişi ve kurumlara ihtiyacın azalacağı ve sözleşme masraflarının düşeceği ancak şekil şartına uygunluk nedeniyle aracılardan tamamen ortadan kalkmayacağı düşünülmektedir⁹⁸. Bununla birlikte, akıllı sözleşmede kullanılan açık ve özel anahtara güvenli elektronik imza vasfı tanınması halinde şekil şartına tabi bazı işlemlerin yapılabileceğine ilişkin bizim de katıldığımız bir görüş bulunmaktadır⁹⁹. Şekil şartına ilişkin düzenlemelerin gelişen teknolojiye uyarlanarak değiştirilmesi ya da akıllı sözleşmeler bakımından şart koşulmaması gibi alternatif imkanlar sunulursa aracılara ihtiyaç azalacaktır. 2019 yılında İtalya’da bu görüşümüzü destekler nitelikte bir kanun

⁹⁷ Gündüz, “Türk Borçlar Hukukunda”, 29; England and Wales Law Commission, Smart Legal Contracts: Summary, https://cloud-platform-e218f50a4812967ba1215eaccede923f.s3.amazonaws.com/uploads/sites/30/2021/11/6.7776_LC_Smart_Legal_Contracts_2021_Final.pdf (Smart Legal Contracts: Summary), 3, (E.T. 28.10.2024).

⁹⁸ Çubukçu, *Teknik ve Hukuki*, 95; Kayalı, “Uluslararası Özel Hukuk Perspektifinden”, 259; Tevetoglu, “Ethereum ve Akıllı Sözleşmeler”, 203.

⁹⁹ Kayalı, “Uluslararası Özel Hukuk Perspektifinden”, 259; Akıllı Sözleşme Raporu, 12, (E.T. 21.04.2024).

değişikliği yapılarak akıllı sözleşmenin tarafı olan kişilerin kimliklerinin belirlenebildiği durumlarda yazılılık şartının sağlanmış olacağı kabul edilmiştir¹⁰⁰.

Benzer uygulamanın tapu dairelerinde yapılacak işlemler bakımından da değerlendirilmesinde fayda vardır. Zira tapu dairelerindeki işlem yoğunluğu, fiziki belge ihtiyacı nedeniyle belge temini için harcanan zaman, kâğıt masrafı, ödenen değerli kâğıt bedelleri, kimi zaman memur hatası nedeniyle yanlış tutulan kayıtlar, taşınmazın el değiştirme tarihleri ve maliklerinin tespitinde yaşanan sorunlar ve bunun gibi daha sayılabilecek pek çok sıkıntıda blokzincir ve akıllı sözleşmeler uygulamasının gündeme alınması faydalıdır. Bununla birlikte, aracı kurumların tamamen ortadan kalkması görüşünde değiliz. Zira hukukçuların hukuk bilgisi ile hukuku yorumlamaları, müvekkil ile ilişkilerinde kurdukları güven unsuru ile müvekkili özellikle kişisel nitelikli zor davalarda rahatlatmaları, noter gibi kurumların kamu düzenini sağlama gibi işlevlerini algoritmaların yerine getirmesi zordur. Bunları sağlayabilecek yazılım sistemleri geliştirilmedikçe ve tamamıyla blokzincire entegre edilmediği sürece aracı kurumlara ihtiyacın devam edeceği kanaatindeyiz.

Bu kapsamda başka bir örneği sigorta şirketleri için verebiliriz. Sigorta şirketinden önceden belirlenen tutarda tazminat almayı gerektiren bir riziko gerçekleştiğinde bu durumun algoritmaya işlenmesi ile hak sahibinin hesabına doğrudan para aktarılacaktır. Klasik sigorta sözleşmesi söz konusu olsaydı sigorta şirketine başvurulması, başvurunun değerlendirilmesi, olumlu veya olumsuz dönüş yapılması, ödemenin tahsil edilmeye çalışılması gibi pek çok uzun prosedür devreye girerdi. Oysaki akıllı sözleşme ile kurulan bu tür bir sigorta sözleşmesinde şartın yerine gelmesi ile aracı kişiler tarafından işlem yapılması gerekmez. Sözleşme ifa olacaktır. Uçuşun iptal edilmesi veya gecikmesi halinde akıllı sözleşmenin yürütülerek tazminat ödenmesi bu kapsamda örnek verilmektedir¹⁰¹.

Sözleşmenin ifası için aracı kişi ve kurumlara ihtiyaç duyulmaması ile ilişkili diğer bir kavram ise harici veri sağlayıcılarıdır. Harici veri sağlayıcılarına oracle ismi verilir¹⁰². Akıllı sözleşmeler yalnızca Blokzincirdeki verilere erişebilmektedir ancak sözleşmenin ifa edilebilmesi için kimi zaman Blokzincir dışındaki bilgiler ve verilere ihtiyaç

¹⁰⁰ Kayalı, “Uluslararası Özel Hukuk Perspektifinden”, 263; Tevetoglu, “Ethereum ve Akıllı Sözleşmeler”, 263.

¹⁰¹ Gündüz, “Türk Borçlar Hukukunda”, 33.

¹⁰² Ece Su Üstün, *TBK Kapsamında Geleneksel Sözleşmeler ile Mukayeseli Olarak Akıllı Sözleşmeler Blokzincir Teknolojisi*, (Ankara: Seçkin Yayıncılık, 2021), 55.

duyulmaktadır¹⁰³. Oracle'lar, çevrimiçi olarak bilgi sağlayan yazılım oracle, maddi nesneleri takip edebilen donanım oracle veya bilgilerin doğruluğunu ilişkilendiren oracle türünde olabilir¹⁰⁴. Diğer bir deyişle oracle, sözleşme dışında, dış dünyada meydana gelen, hava durumu, uçuşun gecikmesi, gemi teslimatının ulaşp ulaşmadığı, toprağın kuruluk durumu, hava sıcaklığı, yer sarsıntısı gibi bilgilere erişerek akıllı sözleşmeye aktaran araçtır. Örneğin, akıllı seyahat sigorta sözleşmesi ile geciken uçuşlar nedeniyle yolcunun ödeme alacağı kararlaştırıldıysa, anlık oracle tarafından bilgisayara aktarılan verilerle program tarafından poliçe sahibine otomatik olarak ödeme yapılır¹⁰⁵. Uçucun geciktiği veya iptal olduğu bilgisinin akıllı sözleşme tarafından kendiliğinden öğrenilmesi kural olarak mümkün değildir. Bu bilginin görevli kişiler veya diğer bir bilgisayar programı tarafından sözleşmeye aktarılması gerekmektedir. Burada oracle'ın görevi sözleşmeyi ifa etmek değil sözleşme ifası için dışa bağımlı olan bilgiyi programa aktarmaktır. Böylece taraflarca kodlanmış olan şartın gerçekleştiği akıllı sözleşme tarafından öğrenilmiş olup otomatik olarak ifa gerçekleşecektir. Gerçek dünya verilerini akıllı sözleşmelere iletmek için kullanılan farklı oracle projeleri bulunmaktadır. Örneğin; Chainlink¹⁰⁶, Band Protocol¹⁰⁷, Tellor¹⁰⁸ ve DIA¹⁰⁹ bunlardan bazılarıdır.

D. Kesinlik

Blokzincir ile kurulan akıllı sözleşmelerde nitelikleri gereği değişiklik yapılamamaktadır. Uzlaşma mekanizması yürütülerek madenciler tarafından onaylanan sözleşme maddesi geri alınamaz, değiştirilemez veya iptal edilemez. Akıllı sözleşme, tarafların kuruluş aşamasında kodladıkları şartların gerçekleşmesi ile kendi kendini ifa edecektir. Sözleşmenin icra edilmesi taraflarca durdurulamayacaktır. Bu nedenle sözleşmenin doğru şekilde kodlanması, istenmeyen durumlar için kaçış mekanizmaları öngörülmesi önem arz etmektedir. Sözleşmede değişiklik yapılamaması ve değişen şartlara uyarlama imkânı bulunmaması nedeniyle her ne kadar pratik açıdan zor olsa da mümkün

¹⁰³ Usta ve Doğanekin, Blockchain 101, 136 (E.T. 21.04.2023).

¹⁰⁴ Luís de Lima Pinheiro, "Laws Applicable to International Smart Contracts and Decentralized Autonomous Organizations (DAOS)" *Centro de Investigação de Direito Privado (CIDP) Research Paper No. 2023, International Journal of Cryptocurrency Research* 3, no. 1, (June 2023): 4.

¹⁰⁵ England and Wales Law Commission, "Smart Legal Contracts: Advice to Government", 21 (E.T. 16.04.2023).

¹⁰⁶ Chain Link, <https://chain.link/> (E.T. 15.10.2024).

¹⁰⁷ Band Protocol, <https://www.bandprotocol.com/> (E.T. 15.10.2024).

¹⁰⁸ Tellor, <https://tellor.io/> (E.T. 15.10.2024).

¹⁰⁹ Dia Data, <https://www.diadata.org/> (E.T. 15.10.2024).

olduğunca farklı ihtimaller göz önünde bulundurularak sözleşme hazırlanmalı, değişiklik gerektiren durumlarda sözleşmenin ne şekilde devam edeceği de kodlanmalıdır. Sözleşmede sonradan değişiklik yapılamaması nedeniyle bazı özel Blokzincir platformlarında ‘sözleşme versiyonlama’ gibi sistemler uygulanmaktadır¹¹⁰. Olumsuz sonuçları en aza indirmek için akıllı sözleşmelerin yazılımcı ve hukukçular tarafından birlikte hazırlanmasının uygun olacağı düşünülmektedir¹¹¹.

III. AKILLI SÖZLEŞMELERE ÖRNEK UYGULAMALAR

A. BANKA SEKTÖRÜ

Bankacılık, finansal teknolojilerle bağlantılı gelişmelere uyum sağlamaya çalışan başlıca sektörlerden biridir. Bu doğrultuda akıllı sözleşmelerin yaygın kullanılabileceği yerlerden birinin bankalar olduğunu söylemek uygun olacaktır. Nitekim bazı global bankalar blokzincir ve akıllı sözleşmeler üzerinde çalışmalar yürütmektedir. Bununla beraber finans ve bankacılık sektörüne öncülük etmek için kurulan platformlar da bulunmaktadır. Örneğin, JP Morgan tarafından kurulan bir blokzincir ve dijital varlık kuruluşu olan Onyx, önde gelen finansal hizmet sağlayıcılarından. Onyx, akıllı sözleşmelerin finans, tedarik ve benzeri alanlarda kullanılmasını teşvik etmekte, akıllı sözleşmelerin yaygınlaşması ve sözleşmelerdeki maliyetlerin azaltılmasına yönelik çalışmalar yürütmektedir. Bu kapsamda bankacılık alanında bilgi paylaşımları da yaparak sektöre katkı sağlamaktadır¹¹².

Dağıtık defter teknolojisi ve eşler arası sistem ile akıllı sözleşmelerin, bankalar arası işlemleri daha şeffaf ve az maliyetli hale getireceğinden hareketle Singapore Exchange Limited Şirketi, bankalar arası işlemleri için Amazon şirketi tarafından yürütülen blokzincir ağını kullanmaya başlamış, blokzincir kullanımı ile bankalar arası bilgi transferinde üçüncü aracı kurumlara gerek olmaksızın ağın şeffaflık özelliği sayesinde şirket alım satımları için harcanan uzlaşma süresinin azaldığı belirtilmiştir¹¹³.

¹¹⁰ Usta ve Doğanekin, Blockchain 101, 137, (E.T. 21.04.2023).

¹¹¹ Akıllı Sözleşme Raporu, 13, (E.T. 21.04.2023).

¹¹² J.P. Morgan, Supercharge Today's Financial Systems. Fast-Forward With Kinexys, <https://www.jpmorgan.com/onyx/about.htm> (E.T. 16.07.2023).

¹¹³ SGX Uses Amazon Managed Blockchain to Build Innovative Payment Solution, <https://aws.amazon.com/tr/solutions/case-studies/singapore-exchange-case-study/> (E.T. 17.02.2023).

MarkerDao, akıllı sözleşmelerin kredi sisteminde kullanımına örnek teşkil eden uygulamalardandır. MarkerDao, kişinin ETH teminat göstererek sistemin sabit para¹¹⁴ birimi olan Dai'yi¹¹⁵ oluşturmaya imkân tanıyan, daha sonra istediği zaman Dai'yi paraya çevirme imkânı tanıyan bir kredi sistemidir¹¹⁶.

Her ne kadar blokzincirin şeffaflık ve zamandan tasarruf sağladığından, işlem maliyetlerini düşürdüğünden bahsetsek de bu teknolojinin yeni olması, ağır yapısından kaynaklı sorunları çözecek uzman bulmadaki güçlüklerin blokzincire dayalı girişimi yarıda bıraktığı da olmuştur. Avustralya Sydney merkezli olan Avustralya Menkul Kıymetler Borsası'nda (ASX), pek çok ulusal ve uluslararası şirketin hissesi işlem görmektedir. Borsada bono, tahvil ve benzeri yatırım fonları işlem görmektedir. Clearing House Electronic Subregister System (CHES), ASX tarafından kullanılan, hisse senetlerinin takas ve işlem süreçlerinin yönetildiği elektronik bir hisse senedi işlem altyapısıdır. Kâğıt tabanlı işlemleri elektronik ortama çevirmiş olan CHES'in daha ileri teknoloji ile de çalışması hedeflenmiştir. Bu nedenle 2016 yılında ASX, hisse senedi işlemlerini daha şeffaf, güvenilir ve verimli hale getirmek için dijitalleşmeyi arttırmış ve CHES'te blokzincir teknolojisi kullanılacağını duyurmuştur¹¹⁷. Blokzincir altyapısının kendi kendini icra etmesi sayesinde finansal ürünlerin takas işlemleri anında gerçekleşecek, blokzincirin zaman damgası sayesinde işlemler geçmişe dönük olarak izlenebilecek, böylece hisse işlemleri daha hızlı ve verimli bir şekilde yürütülmüş olacaktır. Ancak her ne kadar ASX blokzincir tabanlı bir sistem kurmak istemişse de program planlanan tarihlerde uygulanamamış, istenen etkiyi ise yaratamamıştır. Yaşanan bir takım yönetsel sorunlar, blokzincirin karmaşık yapısı, projedeki açıkları giderecek uzman desteği bulmanın zor olması gibi nedenlerle blokzincir tabanlı bir sistem işletilmesi planından vazgeçilmiştir. Bu nedenle ASX eleştirilere maruz kalmış, dahası projenin hazırlanış sürecine katılan araçlar ve katılımcılar ASX'in proje

¹¹⁴ Sabit bir değeri korumayı amaçlayan, diğer kripto paraların değişken yapısına kıyasla istikrarlı ve güvenli olan genellikle paranın değerini sabit tutmakla sorumlu kuruluşlar tarafından yönetilen, diğer kripto paralara dönüştürülebilen bir kripto paradır. Detaylı bilgi için bkz. "Stablecoin Nedir? Güvenilir Stablecoinler Hangileri?",

<https://tr.tradingview.com/news/coinotag:0f2aac54ed9e8:0/#:~:text=Kripto%20destekli%20stablecoin%2C%20Bitcoin%20veya,bir%20değeri%20korumak%20için%20tasarlanmıştır>. (E.T. 21.04.2023).

¹¹⁵ Dai 1 ABD dolarına sabitlenmiştir. Ayrıntılı bilgi için bkz. "The Maker Protocol: MakerDAO's Multi-Collateral Dai (MCD) System", <https://makerdao.com/en/whitepaper/#the-dai-stablecoin> (E.T. 21.04.2023).

¹¹⁶ "The Maker Protocol: MakerDAO's Multi-Collateral Dai (MCD) System", <https://makerdao.com/en/whitepaper/#the-dai-stablecoin>, 18-20 (E.T.21.04.2023).

¹¹⁷ Chess Replacement, "About CHES Replacement A Foundation For Innovation That Can Reduce Friction, Latency, Risk And Cost", <https://www.asx.com.au/markets/clearing-and-settlement-services/chess-replacement/about-chess-replacement> (E.T. 16.07.2023).

iptali nedeniyle kaybettikleri zaman ve paranın karşılığı olarak tazminat talep etmişlerdir¹¹⁸. Blokzincir tabanlı hisse işlem projesinin iptal olması blokzincir teknolojisinin finans alanında kullanılmasındaki risk ve zorlukları ortaya koymak için örnek oluşturmuştur.

B. SİGORTA SEKTÖRÜ

Sigorta sözleşmesi, tarafların karşılıklı edimler üstlendiği iki tarafa borç yükleyen bir sözleşmedir¹¹⁹. Sigortacı, sigorta ettirenin prim ödeme borcunun karşılığında, sözleşmede belirlenen rizikonun meydana gelmesi halinde bunu tazmin etmeyi üstlenir. Sigorta sözleşmesinin rizikoya bağlı yapısı akıllı sözleşmenin şarta bağlı işleyişi ile benzerlik göstermektedir. Rizikonun gerçekleşmesi ile akıllı sözleşmenin kendisini ifa etmesi sayesinde sigorta ettiren sigorta şirketine başvurmak için harcadığı zaman, emek, psikolojik yorgunluktan kurtulacak, taraflar arasındaki yazışmalarda kullanılacak kâğıt masrafı sınırlanacak, sigorta şirketinin ise iş yükü azalmış olacaktır. Zira, rizikonun gerçekleşmesi ile poliçe sahibinin hak kazandığı ödemeyi elde etmesi uzun zaman alabilmektedir. Oracle yardımıyla sözleşmeye eş zamanlı olarak aktarılan ve işlenen veriler sayesinde zaman tasarrufu sağlanmış olacaktır¹²⁰. Blokzincirin şeffaflık özelliği sayesinde müşteri işlemleri takip edebilir, değiştirilemezlik özelliği sayesinde sigorta şirketine güveni artar ve taraflar arasındaki ihtilaflar azalır¹²¹. Bu nedenlerle kanaatimizce sigorta sözleşmeleri akıllı sözleşme olarak düzenlenmeye oldukça uygun sözleşmelerdir.

AXA Sigorta, 2017 yılında piyasaya sürdüğü Fizzy platformu ile uçuşun gecikmesine ilişkin Ethereum blokzincirini kullanarak akıllı sigorta sözleşmesi akdetmeye

¹¹⁸ Jamie Crawley, <https://www.coindesk.com/business/2022/11/17/australian-securities-exchange-cancels-blockchain-based-clearing-system-at-168m-cost/> (E.T. 16.07.2023); Byron Kaye, Australian Stock Exchange's Blockchain Failure Burns Market Trust, <https://www.reuters.com/markets/australian-stock-exchanges-blockchain-failure-burns-market-trust-2022-12-20/> (E.T.16.07.2023); Simon Sharwood, One Of The World's Most Prominent Blockchain Apps Looks Like Being Binned, https://www.theregister.com/2023/05/22/Asx_Blockchain_Rebuild_Plan_Unlikely/ (E.T. 16.07.2023).

¹¹⁹ Mehmet Çağrı Bağatur ve Hande Öge, *Sorularla Sigorta Tahkim*, (İstanbul: Oniki Levha Yayınları, 2017), 4; Mustafa Çeker, *Sigorta Hukuku*, 20. Basım, (Adana: Karahan Kitabevi, 2019), 55; Sevgican Aydın, *Sigorta Ettirenin Sözleşme Öncesi Beyan Yükümlülüğünün İhlali ve İhlal Halinde Sigortacının Hakları*, (Ankara: Seçkin Yayıncılık, 2018), 19-20.

¹²⁰ “Smart Contracts In Insurance: A Complete Guide, ScienceSoft, <https://www.scnsoft.com/insurance/smart-contracts>, (E.T. 29.09.2024)

¹²¹ Nicholas Berry, “The Future of Smart Contracts in Insurance”, <https://www.nortonrosefulbright.com/en-au/knowledge/publications/88244592/the-future-of-smart-contracts-in-insurance> (E.T. 29.09.2024)

başlamıştır¹²². Uçuşun ertelenmesi halinde ödenecek tutar önceden taraflarca belirlenmektedir. Uçuşa ait bilgileri küresel hava veri tabanından alan platform, uçuşun gecikme bilgisini alması ile sigorta ettirenin şirkete herhangi bir başvuru yapmasına gerek kalmaksızın müşterinin hesabına doğrudan ödeme yapmaktadır¹²³. Akıllı sigorta sözleşmesini, oracle yardımı ile yürüten Fizzy, müşterinin sigorta şirketine başvurması ve ödeme sürecini beklemesi gerekmeksizin ifayı gerçekleştirerek müşterilerine hızlı ve kolay bir olanak sunmuştur. Ancak yeterli rağbeti görmediği ve ticari olarak hedeflediği seviyeye ulaşamadığı için Fizzy uygulamadan kaldırılmıştır.

Akıllı sözleşmelerin sigorta alanında kullanımına diğer bir örnek Etherisc şirkettir. Etherisc, blokzincir teknolojisi sayesinde sigorta sektörünü daha verimli ve şeffaf hale getirmeyi hedeflemektedir¹²⁴. Sigorta teknolojileri (InsurTech) alanında faaliyet gösteren Etherisc, sigorta şirketleri, veri bilimcileri ve sigorta ürünlerini geliştirmek isteyenlere blokzincir tabanlı sigorta sözleşmesi tasarlayabilecekleri bir platform sunmaktadır¹²⁵. Özellikle akıllı parametrik sigorta¹²⁶ ürünlerinin oluşturulmasına imkân tanıyan bir platformdur. Farklı şirket ve kuruluşlarla iş birliği halinde çalışan Etherisc, tarımın korunması, tren gecikmesi, uçuş gecikmesi, sağlık sigortası, karbon kredisi koruması, doğal afet sigortası gibi farklı alanlarda akıllı parametrik sözleşmelerin hazırlanmasında rol oynamaktadır¹²⁷.

Etherisc, 2020 yılında Acre Africa ile ortaklaşa yürütmeye başladığı sigorta projesi ile Afrika'daki çiftçilerin değişen iklim koşullarına karşı uygun fiyatlı ve kolay yürütülen

¹²² Insurance Giant AXA Launches Self-Executing Smart Contracts, <https://www.artificiallawyer.com/2017/09/19/insurance-giant-axa-launches-self-executing-smart-contracts/> (E.T. 09.05.2024)

¹²³ Sezai Tunca ve Bülent Sezen, “Sigorta İşlemlerinde Blokzincir (Blokchain) Teknolojisi Uygulamaları”, *BSAD*, no. 14, (2020): 20.

¹²⁴ Etherisc, <https://etherisc.com/about> (E.T. 28.09.2024).

¹²⁵ <https://etherisc.com/> (08.01.2025).

¹²⁶ Parametrik sigorta, müşterinin ihtiyacına göre hazırlanan poliçede belirtilen parametrelerin gerçekleşmesi ile müşteriye ödeme alma hakkı kazandıran sigorta türüdür. Müşteriye ödeme yapılması için maddi hasarın veya kaybın meydana gelmesi gerekmeden, poliçedeki parametrenin aşılması gerekli ve yeterlidir. Parametrelerin nesnel olarak ölçülebilir olması gereklidir. Örneğin sel afetine karşı yapılan parametrik sigortada yağış miktarı ölçüt olarak kullanılabilir. Veya şiddetin ölçüt olarak kullanıldığı bir parametrik deprem sigortasında deprem şiddetinin 8’in üzerinde olması halinde müşteriye ödeme yapılacağı poliçede düzenlendiyse, 8’in üzerindeki bir depremde müşterinin hiçbir zararı olmasa dahi poliçedeki parametrenin gerçekleşmesi nedeniyle ödemeye hak kazanır. Geleneksel sigorta sözleşmesi söz konusu olsaydı müşterinin zararının incelenmesi, zarar oranında poliçe kapsamında ödeme alması söz konusu olurdu. Parametrik sigortaya ilişkin daha detaylı bilgi için bakınız: Sevgi Unan, “Parametrik Sigorta”, *Reasürör*, no.115, (2020): 35-47.

¹²⁷ Etherisc, <https://etherisc.com/about> (E.T. 29.09.2024).

parametrik mahsul sigortası sunmaktadır¹²⁸. Sigorta, Celo blokzinciri üzerinden gerçekleşmektedir. Böylece çiftçilerin şeffaf olarak yürüyen bu sürece güveni artmakta, şartın gerçekleşmesi ile doğrudan ödeme almaları nedeniyle ise ödeme süreleri ciddi şekilde kısalmaktadır. Hava ve toprağın durumuna ilişkin dış bilgilerin akıllı sözleşmeye aktarılması için ise Chainlink ile anlaşılmıştır¹²⁹. Chainlink ilişkide oracle rolündedir. Chainlink tarafından akıllı sözleşmeye aktarılan veriler doğrultusunda eğer parametrik sigortaya kodlanan şart, örneğin toprağın belirli kuruluk seviyesinin üzerinde olduğu durumda çiftçinin ödemeye hak kazanması gibi, gerçekleştiğinde çiftçi başkaca ekspertiz incelemesine gerek kalmadan ödeme alır.

C. TEDARİK VE MAL ALIM SATIMI

Akıllı sözleşmeler tedarik ve mal alım satımında; nakliye, lojistik, gümrük işlemleri, tedarik ödemelerinin yapılması, ticari belgelerin dijital olarak saklanması, ticarete konu ürünlerin kalite kontrolünün yapılması, ifada gecikme, ayıplı veya eksik ifa halinde tazminat veya cezai şartların uygulanması gibi pek çok konuda kolaylık sağlayabilir¹³⁰. Tedarik ve mal alım satımında akıllı sözleşmelerin kullanılması işlemleri hızlandırır, maliyetleri düşürür, şeffaflık ve güvenlik sağlar¹³¹. Özellikle uluslararası ticarete işlemler hızlanır ve tedarik zinciri daha verimli hale gelir. Gümrük acenteleri, sigorta şirketleri, ticaret brokerları gibi alıcı ve satıcıya aracılık eden, işlemlerin güvenliğini ve devamını sağlayan kişilere ihtiyaç azalır. İnsan müdahalesi gereken işlemlerin azalması nedeniyle maliyetler düşer. Sözleşmenin kendi kendini icra ve ifa etmesi nedeniyle insan kaynaklı hatalar ve dolandırıcılık riski azalır. Nihayetinde taraflar akıllı sözleşme kurarak daha hızlı, güvenli, düşük maliyetli, etkin bir ticaret yapabilir.

Örneğin, domates tedarikçisi Türk firma, alıcı Alman firma ve taşıyıcı şirket arasında akıllı sözleşme şeklinde domates taşıma sorumluluk sözleşmesi imzalanmıştır. Domatesler taşıma sırasında zarar görür veya bozulursa taşıyıcı domateslerin değerini

¹²⁸Reimagining Agriculture Insurance Using Blockchain Technology, <https://acreafrica.com/reimagining-agriculture-insurance-using-blockchain-technology/> (E.T. 10.10.2024).

¹²⁹“Chainlink Awards Grant to Support the Joint Venture Between ACRE Africa and Etherisc.”, <https://blog.chain.link/chainlink-awards-grant-to-support-the-joint-venture-between-acre-africa-and-etherisc/> (E.T. 10.10.2024).

¹³⁰ Zeynep Dereli, “Uluslararası Ticarete Dijitalleşmenin Yükselişi: Blok Zinciri Teknolojisi ve Akıllı Sözleşmeler” *Gazi İktisat ve İşletme Dergisi* 10, no. 3 (2024): 450, <https://doi.org/10.30855/gjeb.2024.10.3.009>.

¹³¹ Dereli, “Uluslararası Ticarete”, 449

ödemeyi kabul etmektedir. Sözleşmeye göre tedarikçi Türk firma nakliye öncesi domatesleri ambalajlayıp taşıyıcıya teslim edecek, taşıyıcı firma ambalajlı domatesleri konteynerlere yerleştirecek ve Türkiye’den Almanya’ya gemi ile götürecektir. Domateslerin gemiye yüklendiği konteynerler domatesin bozulmaması için gerekli olan oksijen, sıcaklık ve nemi ölçmekte, verileri ise bilgisayar programına kaydetmektedir¹³². Konteynerlerden aktarılan veriler harici veri sağlayıcısı yardımıyla akıllı sözleşmeye aktarılacaktır. Ayrıca bir gemi çalışanının konteynerlerin başında durması ve kağıtla bilgilerin kaydedilmesi gerekmezken harici veri sağlayıcısı ile bilgiler aktarılacak, insan kaynaklı hatanın önüne geçilmiş olacaktır¹³³. Böylece domateslerin taşınma sürecinde zarar görüp görmediği akıllı sözleşme üzerinden izlenecektir. Domateslerin uygun olmayan şartlarda taşındığını ve zarar gördüğü bilgisi kendisine iletilen akıllı sözleşme, daha önceden belirlenen cezai şart veya tazminat tutarını kendiliğinden icra edecektir. Bu sözleşme akıllı sözleşme olarak kurulmasaydı malların bozulmasına ilişkin detaylı ve uzun sürecek araştırmalar yapılır, taraflar uzlaşamazsa olay yargıya götürülmek zorunda kalırdı. Böylece her iki taraf için de maliyetli ve uzun bir süreç başlamış olurdu. Akıllı sözleşmenin kullanılmasıyla ise mal taşıma süreci, tarafların hakları ve borçları şeffaf şekilde belirlenmiş ve işlemlerin her aşaması kaydedilerek güvenli şekilde yürütülmüş, tazminat otomatik olarak uygulanmış olacaktır.

Tedarik zincirinde blokzincirin kullanılması yönünde bazı uluslararası şirketlerin girişimleri olmuştur. Bilişim şirketlerinden en büyüğü olan IBM ile deniz taşıma şirketi olan Maersk deniz taşımacılığındaki masrafları azaltmak ve şeffaflığı sağlamak için blokzincir tabanlı TradeLens isimli bir proje başlatmıştır¹³⁴. Faaliyete geçirileceği 2018 yılında duyurulan proje ile uluslararası ticaret işlemlerinin daha güvenilir, takip edilebilir, sevkiyat güvenliği sağlayan, maliyeti azaltan ve entegre edilen sistemler ile müşteri için ticareti kolaylaştıran bir sistem oluşturmak amaçlanmıştır. Dünyanın farklı ülkelerindeki limanlar, gemiler, gümrük idareleri ve nakliye şirketleri projeye katılmış, projenin ticareti kolaylaştırıcı işleyişi, maliyetleri ciddi oranlarda düşürmesi gibi nedeniyle piyasa

¹³² Konteynerlerin domatesler için gerekli olan koşulları ölçmesine benzer bir örnek tuz tedarikinde tuzun taşındığı ortam şartlarının ölçülmesi bakımından verilmiştir. Domates tedarik sözleşmesine benzer başka bir örnek için bkz. Çubukçu, *Teknik ve Hukuki*, 60.

¹³³ Akıllı sözleşmelerin tedarik zincirinde kullanımına ilişkin detaylı örnekler için bkz. Emir Yavuz ve Hüseyin Avunduk, “Tedarik Zinciri Yönetiminde Blok Zincir Teknolojisinin Kullanımı”, *Izmir Democracy University Social Sciences Journal* Idusos 4, (2021); 33-56, E-Issn 2651-5458.

¹³⁴ Suna Özyüksel ve Mustafa Ekinci, “Blok Zinciri Teknolojisinin Dış Ticarettteki Etkisinin Örnek Projeler Çerçevesinde Değerlendirilmesi”, *İşletme, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, no.1 (2020): 89-90.

çıkmasının ardından kısa süre içerisinde katılımcı sayısı artmıştır¹³⁵. Ancak 29 Kasım 2022 yılında, küresel endüstri iş birliğine duyulan ihtiyacın tam anlamıyla karşılanamadığı, piyasada projenin ticari uygulanabilirlik seviyesinin yetersiz kaldığı, IBM ve Maersk tarafından TradeLens'in durdurulduğu açıklanmıştır¹³⁶.

D. TÜKETİCİ SÖZLEŞMELERİ

Akıllı sözleşmelerin kullanılabileceği bir diğer alan ise günlük hayatta sıklıkla kurulan tüketici sözleşmeleridir. Tüketici işlemlerinin bir türü olan tüketici sözleşmelerinde işleme tüketici işlemi vasfı kazandıran tarafların sözleşmeye farklı amaçlarla girişmesidir. Tüketici sözleşmeleri, bir tarafın ticari veya mesleki amaçla hareket ederken diğer tarafın bu amaca sahip olmadığı sözleşmelerdir¹³⁷.

Akıllı sözleşmelerin kodlardan oluşması nedeniyle tüketici tarafından anlaşılması sorun yaratabilecektir. Tüketicinin bu halde sözleşme şartlarını gereği gibi anlamaması riski bulunmaktadır. Bu nedenle tüketiciler ile yapılan sözleşmelerin doğal dile çevrilmesinde yarar bulunmaktadır. Sözleşme maddesinin ne anlam taşıdığı hususunda tartışma bulunması halinde ise tüketici lehine yorum yapılmalıdır¹³⁸.

Diğer bir sorun ise tüketicinin bilgilendirilme yükümlülüğüne ilişkindir. Sözleşmenin çevrimiçi kurulmuş olması tüketicinin sözleşmeye ilişkin doğal, açık, sade ve tüketici tarafından anlaşılabilirlik şeklinde bilgilendirilmesi gerekliliğini ortadan kaldırmamaktadır. Tüketicinin hukuka uygun şekilde bilgilendirilmemesi durumunda uygulanacak yaptırım tüketicinin sözleşmeden cayma hakkını kullanması veya sözleşmeyi sonlandırmasıdır¹³⁹.

Pek çok sözleşme türünün tüketici sözleşmesi niteliği taşıması mümkündür. Örneğin kullanıcının telefonu ile erişebildiği bir araç kiralama uygulaması olsun. Kişisel kullanımı

¹³⁵ Özyüksel ve Ekinci, "Blok Zinciri Teknolojisinin", 90; "Supply chain efficiency through e-connectivity", <https://www.maersk.com/digital-solutions/data-integrations/edi>, (E.T. 09.05.2024).

¹³⁶ A.P., Moller, "Maersk and IBM to discontinue TradeLens, a blockchain-enabled global trade platform", <https://www.maersk.com/news/articles/2022/11/29/maersk-and-ibm-to-discontinue-tradelens> (09.05.2024); "Tradelens", Information about TradeLens, https://www.ibm.com/mysupport/s/topic/0TO50000000IQPpGAO/tradelens?language=en_US (E.T.09.05.2024).

¹³⁷ Sezer Çabri, *Tüketicinin Korunması Hakkında Kanun Şerhi*, (Ankara: Adalet Yayınevi, 2021), 73-84.

¹³⁸ European Law Institute, *ELI Principles on Blockchain Technology, Smart Contracts and Consumer Protection*, 2023, 51.

¹³⁹ ELI Principles, 51-52.

için araç kiralamak isteyen kişi, uygulamaya kripto cüzdanı bilgileri ve takma adı ile kaydolabilir. Mesela aracın belirli yollarda kullanılmaması, benzinin yarıdan fazla şekilde, belirlenen saatte teslim edilmesi şartı vardır. Kiralamak istediği aracın bilgileri ve kiralama şartları uygulama ekranında sunulmuştur. Sözleşmeye taraf olmak istediğini belirten butona tıklar, aracın kiralama bedelini öder, uygulama ekranında kendisine sunulan şifreyi arabanın dışındaki içinde anahtar bulunan kutuya girer ve kapıları açıp aracı kullanmaya başlar¹⁴⁰. Araca takılan GPS ile sözleşmeye aykırı kullanım olup olmadığı, araba ile platform arasındaki harici veri sağlayıcısı ile benzinin doluluk oranı, uygulamada aracın teslim edildiği saatin tespiti ile bu şartın sağlanıp sağlanmadığı tespit edilebilecektir. Sözleşmedeki bu şartlara aykırılığın her biri için ayrı ayrı ihtimaller kodlanabilir ve aykırılık şartının gerçekleşmesi ile kullanıcının kripto para hesabından otomatik olarak para çekilebilir. Ayrıca, anonim şekilde kimlik doğrulaması yapılan, sanal kimlikler ile sözleşmeye girilen, yapılan tüm işlemlerin blokzincire değiştirilemez şekilde kaydedildiği ve izlenebildiği merkeziyetsiz bir sözleşme ile araç paylaşım uygulamalarında akıllı sözleşmelerin kullanılmasına ilişkin modeller oluşturulmuştur¹⁴¹. Akıllı sözleşmeler ile ev kiralanmasına ilişkin benzer başka modeller de vardır¹⁴².

Olumlu yanları olmakla birlikte, sözleşmenin değiştirilememesi veya durdurulamamasının tüketici açısından olumsuz durumlar da yaratabileceğini belirtmek isteriz. Verdiğimiz araba kiralama örneğini ele alırsak, aracın bir önceki kiracısının aracı kirli şekilde bıraktığını veya radyo, arka kamera gibi bazı sistemlerini bozduğunu varsayalım. Bu bilginin akıllı sözleşmede yer almaması olasıdır. Zira platform üzerinden tüketicilere sunulan sözleşmeler çoğunlukla genel işlem koşulları içeren hazır metinler olacaktır¹⁴³. Bu örnekte aracın kullanıcıya temiz, hasarsız ve tam şekilde teslim edildiği kodlandıysa ve kullanıcı aracı kiralama işlemlerini tamamlayıp aracın içine girmeden, yani

¹⁴⁰ Buna benzer GoGet, Uber Carhire, Uber Carshare gibi uygulamalar kurulmuştur. Bu uygulamalar üzerinden kullanıcılar aracı kiralayan kişi veya şirket ile herhangi bir fiziksel temasta bulunmadan sözleşme kurmakta ve ifa etmektedirler. Ne var ki bu uygulamaların akıllı sözleşme olmadığı kanaatindeyiz.

¹⁴¹ Malay Bhatt vd., "Blockchain Based Car Rental App", *International Research Journal of Engineering and Technology* 9, no. 12 (2022): 291-294; K. Shirisha, T. Anil Kumar, and Syed Khurram Ather. "A Blockchain System to Rent Cars Using Smart Contracts." *International Journal of Advances in Engineering and Management (IJAEM)* 5, no. 6 (June 2023): 855-858.

¹⁴² Chen Qi-Long, Rong-Hua Ye, and Fei-Long Lin. "A Blockchain-based Housing Rental System." *Proceedings of the International Conference on Advances in Computer Technology, Information Science and Communications*, Xiamen, China. 2019.

¹⁴³ Akıllı sözleşmelerde genel işlem kurallarının varlığı, denetimi ve bu konuya ilişkin çözüm önerileri için bkz. Özge Bölükbaşı, "Akıllı Sözleşmelerin Genel İşlem Koşulları Bakımından Değerlendirilmesi", *Sakarya Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 11, no. 1 (2023): 191-218.

bu şartı kontrol edemeden sözleşmeye taraf olmuşsa artık sözleşme kurulmuş olduğundan blokzincirin yapısı nedeniyle kural olarak sözleşmeyi sonlandıramayacağını belirtebiliriz. Bununla beraber, her ne kadar blokzincir üzerinde kurulan ve ifa edilen akıllı sözleşmenin geriye etkili olarak değiştirilmesinden bahsedilemese de sözleşmeyi takip eden ayrı bir sözleşme ile hukuki ilişki ve sonuçları üzerinde değişiklik yapılabileceği ifade edilmektedir¹⁴⁴. Diğer bir yol ise esasen blokzincirin yapısına uygun olmadığına ilişkin görüşler bulunan ‘Kill Switch’ dir. Kill Switch ile akıllı sözleşme durdurulabilecek veya sonlandırılabilir¹⁴⁵. Esasen tüketicinin korunması bakımından bu sistemin işletilmesinin lehe olabileceği kanaatindeyiz.

Son olarak, tüketici sözleşmelerinde tüketicinin, sözleşmenin zayıf tarafında bulunduğu unutulmamalıdır. Akıllı sözleşmelerin yapısı gereği karmaşık olması ve teknik bilgi içermesi nedeniyle tüketicinin korunmasına ilişkin hükümlerin göz önünde bulundurulmasında fayda vardır¹⁴⁶. Sözleşmenin akıllı sözleşme şeklinde kuruluyor olmasının tüketicinin korunmasına ilişkin yasal düzenlemelere aykırı olmaması, dahası sözleşme geleneksel yolla kurulsaydı tüketicinin sahip olacağı korumadan daha sınırlı bir korumaya sahip olmaması gerekmektedir¹⁴⁷. Zira tüketici konumundaki kişinin sözleşmeyi hangi yolla yaptığının sahip olduğu hukuki koruma bakımından bir önemi bulunmamaktadır.

¹⁴⁴ ELI Principles, 47-48.

¹⁴⁵ Kadan Stadelmann, Europe’s Crypto Kill Switch Has Arrived, 2024, <https://dailyhodl.com/2024/02/24/europes-crypto-kill-switch-has-arrived/>, (E.T. 19.03.2024); Akıllı Sözleşmeler ve Hukuk Çalıştayı’ndan Çıkarılan Tespit ve Öneriler, 2023, <https://akillisozlesmeler.bilkent.edu.tr/2023/10/akilli-sozlesmeler-ve-hukuk-calistayindan-cikarilan-tespit-ve-oneriler/> (E.T. 19.03.2024).

¹⁴⁶ ELI Principles, 42.

¹⁴⁷ ELI Principles, 46.

İKİNCİ BÖLÜM

AKILLI SÖZLEŞMELERİN HUKUKİ YAPISI

A. AKILLI SÖZLEŞMELERİN HUKUKİ NİTELİĞİ

1. Sözleşme Olarak Nitelendiren Yaklaşımlar

Akıllı sözleşmelerin çoğu ülke hukukunda düzenlenmemiş olması nedeniyle hukuki anlamda sözleşme olup olmadığı, hukuki niteliği, bağlayıcılığı, hangi hukuki düzenlemelere tabi olacağı, uyuşmazlık halinde başvurulacak çözüm yollarının ne olacağı tartışmalıdır. Akıllı sözleşmelerin hangi hükümlere tabi olacağının tespit edilebilmesi, milletlerarası özel hukuktaki yeri ve vasıflandırma yapılabilmesi bakımından öncelikle akıllı sözleşmenin hukuki niteliğinin değerlendirilmesi gerekmektedir.

Akıllı sözleşmeler farklı şekillerde kurulabilir. Sözleşmenin geleneksel yolla kurulmuş bir sözleşmenin icrası amacıyla mı yoksa müstakil bir sözleşme olarak mı kurulduğunun sözleşmenin statüsünü belirlemede kullanılabileceği ifade edilmektedir¹⁴⁸. Sözleşme görüşmelerinin blokzincir üzerinden veya geleneksel yolla yapılması mümkündür. Tarafların irade beyanlarını doğrudan kodlar ile akıllı sözleşmeye aktarması mümkün olduğu gibi geleneksel yolla kurulmuş olan bir sözleşmenin yazılım diline çevrilmesiyle de akıllı sözleşme kurulabilir.

Türk hukukunda sözleşme, işlem tarafı olan iki veya daha fazla kişinin karşılıklı ve birbirine uygun irade beyanları ile kurulan, tarafların sözleşmeye girişme iradelerini kesin olarak ortaya koyan, hukuki bağ yaratmak, ilişkiyi değiştirmek veya sonlandırmak için giriştikleri hukuki işlemdir¹⁴⁹. Akıllı sözleşmelerin, tarafların karşılıklı ve birbirine uygun irade beyanlarını içeren, dijital kodlarla düzenlenen borçlar hukuku bağlamında sözleşmeler olduğu, borçlar hukukundaki düzenlemelerin akıllı sözleşmelere de uygulanabileceği bu nedenle kabul edilebilir¹⁵⁰.

¹⁴⁸ Yıldırım, *Türk Borçlar Hukuku Bakımından*, 92-93.

¹⁴⁹ Fikret Eren, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler*, 28. Basım, (Legem Yayınevi, 2023), 284-285; Haluk Nami Nomer, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler*, Gözden Geçirilmiş Genişletilmiş 18. Basım, (İstanbul: Beta, 2021), 35; Kemal Oğuzman ve Turgut Öz, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler Cilt-1*, Güncellenip Genişletilmiş 20. Basım, (İstanbul: Vedat Kitapçılık, 2022), 51; Ejder Yılmaz, *Hukuk Sözlüğü*, 9. Basım, (Ankara: Yetkin Yayınları, 2005), 56.

¹⁵⁰ Ömeroğlu, *Milletlerarası Özel*, 57-62.

Akıllı hukuki sözleşmeler, akıllı sözleşme kodları ile yazılır ve bilgisayar yazılımları tarafından yürütülür¹⁵¹. Akıllı sözleşme kodları (*smart contract code*) akıllı sözleşmelerin çalışması için gerekli verileri okuyan, işleyen, sözleşmeyi yürüten ve ifa ettiren yazılım ürünüdür. Bir akıllı hukuki sözleşmenin ifası için akıllı sözleşme kodu gerekmekte olup, kodlar müstakil sözleşme değildir yalnızca icrayı sağlayan hükümler içeren ürünlerdir. Öğretide bir görüş, akıllı sözleşmeler her ne kadar kodlardan oluşan yazılım ürünü olsalar da geleneksel anlamda sözleşmeler ile benzer fonksiyonlara sahip olduklarını, edimlerin kodlarla ifade ediliyor oluşunun sözleşme vasfını ortadan kaldırmayacağını ancak yine de her durumda bağlayıcı sözleşme olduklarının da kabul edilemeyeceği, değerlendirmeye ihtiyaçları olduğunu gerektiğini belirtmektedir¹⁵².

Başka bir görüş, akıllı sözleşmelerin geleneksel sözleşme süreçlerinin ötesinde olduğunu, sözleşme maliyetlerini azalttığını, sözleşmeden alınan verimi ise arttırdığını ifade etmektedir. Bu noktada yazar, Rusya Federasyonu Medeni Kanunu kapsamındaki sözleşme tanımı uyarınca akıllı sözleşmeleri incelemiştir. Akıllı sözleşmelerin genellikle dijital varlıkların blokzincir ağı ile devrini konu alması bakımından hukuki etkiye sahip olduğu, sözleşmenin kurulması için taraf iradelerinin bulunduğu ve her ne kadar sözleşme otomatik olarak ifa olunacak olsa da tarafların bu hususta rızası olduğu, geleneksel sözleşmelerde karşı tarafa duyulan güvenin aksine ‘güvensiz güven’¹⁵³ olarak tanımlanan algoritmaya güvenin söz konusu olduğu vurgulanmıştır¹⁵⁴. Sözleşmenin elektronik ortamda kurulmuş olması ve sözleşme maddelerinin kodlarla ifa edilmiş olması sözleşme serbestisi kapsamında değerlendirilmiş, sözleşme vasfını ortadan kaldırmayacağı, şarta bağlı yapısının ise klasik sözleşme hukukuyla bağdaştığı belirtilmiştir. Ayrıca akıllı sözleşmenin kodlardan oluşması nedeniyle fikri mülkiyet hukuku nesnesi olduğu da ifade edilmiştir¹⁵⁵.

¹⁵¹ Eliza Mik, “Smart Contracts: Terminology, Technical Limitations and Real World Complexity”, (2017), <https://ssrn.com/abstract=3038406> (E.T. 08.05.2023).

¹⁵² Pınar Çağlayan Aksoy, “Akıllı Sözleşmelerin Dünü, Bugünü ve Yarını: Karşılaştırmalı Bir Değerlendirme” *Vergi Dünyası* 42, no. 494 (Ekim 2022): 26-27, <https://orcid.org/0000-0002-4510-5813>.

¹⁵³ ‘Trustless truss’.

¹⁵⁴ Akıllı sözleşmeler ile eşler arası iletişim kurulabilmesi, işlemlerin ağdaki tüm kullanıcılar tarafından tutulması, bloklarda herhangi bir değişiklik yapılmak istendiğinde bunun kullanıcıların hepsi tarafından görülebilmesi, kodlara kodlanan şartların yerine gelmesi ile ifanın otomatikleştirilmiş olması aracı kurumlara duyulan ihtiyacı azaltır niteliktedir. Bu nedenle akıllı sözleşmelerde sözleşmenin karşı tarafına değil, ağı sağladığı avantajlar nedeniyle ağa duyulan güven söz konusudur. Bu duruma güvensiz güven denmektedir. Daha detaylı bilgi için bkz. Berber ve Öztürk, “Blokzincir Teknolojisi”.

¹⁵⁵ Alexander Savelyev, “Contract law 2.0: ‘Smart’ Contracts As The Beginning of the End of Classic Contract Law”. *Information & Communications Technology Law* 26, no. 2 (2017): 120- 124, <https://doi.org/10.1080/13600834.2017.1301036>.

Yazar her ne kadar akıllı sözleşmelerin yasal anlamda bağlayıcı olacakları tezini ileri sürmekteyse de klasik sözleşmeler hukukuna ilişkin çözüm mekanizmalarına çekinceyle yaklaşmıştır. Yazara göre, geleneksel yöntemle hazırlanan sözleşmelere ilişkin düzenlemeler akıllı sözleşme teknolojisi ile akdedilen sözleşmelerden doğacak uyumsuzluklara uygulandığında yetersiz kalacaktır¹⁵⁶. İfa yeri, zamanı, ifanın üçüncü kişi tarafından gerçekleştirilmesi, ifa edilmeme, ifa imkansızlığı gibi borcun ifasına ilişkin borçlar hukuku genel hükümlerinin akıllı sözleşmelere uygulanmasında da zorluklar bulunmaktadır¹⁵⁷. Geleneksel hukuki çözüm mekanizmalarının akıllı sözleşmelerde uygulanmasındaki bazı zorluklar nedeniyle yazarın iki çözüm önerisi vardır. Bunlardan biri ‘Superuser’ olarak tanımladığı devletin belirli prosedürler doğrultusunda blokzincir verilerini değiştirme yetkisine sahip olmasıdır. Bununla birlikte yazar bu çözümün blokzincirin temel özelliklerinden olan merkeziyetsizlik anlayışına aykırı olduğunu isabetle belirtmiştir. Zira devlet müdahalesi kullanıcılardaki ağa olan güvene zarar verecektir. Yazarın diğer önerisi ise mevcut hukuki düzenlemelerin uygulanması olup bunun da yeterli olmayacağı yönündedir¹⁵⁸.

İngiltere Hukuk Komisyonu tarafından 2021 yılının Kasım ayında hazırlanan akıllı sözleşmelere ilişkin raporda, İngiltere ve Galler’deki yasal düzenlemelerin hukuk reformu gerekmeksizin akıllı sözleşmelerin kullanımını destekleyebileceği ve akıllı sözleşmelere uygulanabileceği sonucuna varılmakla birlikte konu üzerinde daha fazla çalışma yapılması gerektiği değerlendirilmiştir¹⁵⁹. Komisyon akıllı sözleşmelerin üç farklı biçimde meydana gelebileceği belirtmiştir; geleneksel yolla kurulmuş bir sözleşme, akıllı sözleşme tarafından icra edilebilir, sözleşmenin bir kısmı doğal dilde bir kısmı yazılım diliyle kodlanmış hibrit sözleşme şeklinde yapılabilir, tamamıyla kodlardan oluşan akıllı sözleşme kurulabilir¹⁶⁰. Sözleşmenin yalnızca kodlardan oluştuğu saf kodlama modelinde taraflar irade beyanlarını blokzincir üzerinden ortaya koymaktadır¹⁶¹. Bu tür sözleşmelere on-chain akıllı sözleşmeler denildiğini belirtmiştik.

¹⁵⁶ Savelyev, “Contract law 2.0”, 129.

¹⁵⁷ Savelyev, “Contract law 2.0”, 130.

¹⁵⁸ Savelyev, “Contract law 2.0”, 134-135.

¹⁵⁹ Smart Legal Contracts: Summary, 3-4.

¹⁶⁰ Smart Legal Contracts: Summary, 6-8.

¹⁶¹ Yıldırım, *Türk Borçlar Hukuku Bakımından*, 93-94.

Bazı ülkelerde akıllı sözleşmeler açıkça sözleşme olarak kabul edilip akit statüsünde uyuşmazlıkların çözüleceği kabul edilmeye başlanmıştır¹⁶². Örneğin, ABD'nin Arizona¹⁶³ ve Nevada¹⁶⁴ eyaletlerinde blokzincir ve akıllı sözleşmeler hukuken kabul edilerek yasal düzenlemelerde değişiklikler yapılmıştır¹⁶⁵. Bu yaklaşımın yaygınlaşması ile düzenleme yapan eyaletlerde akıllı sözleşme kullanımının artabileceği kanaatindeyiz.

Akıllı sözleşmelerin sözleşme serbestisi kapsamında değerlendirilebileceği de ayrı bir görüştür¹⁶⁶. Sözleşme serbestisi, istenen konuda, şekilde, içerikte sözleşme yapılabilmesi özgürlüğüdür. Kişiler istedikleri kişiyle diledikleri şekilde yapacakları sözleşmenin kapsamını karşılıklı olarak belirlemekte kural olarak serbesttirler. Sözleşme serbestisinin sınırları kamu düzeni, genel ahlak, kanunun emredici hükümleri, kişilik hakları ve imkânsızlık halidir. Taraflarca akıllı sözleşme akdedilmesi de bu kapsamda değerlendirilebilir. Kanundaki şartlara uyulduğu sürece sözleşmenin programlama dilinde, çevrimiçi şekilde kurulmasına engel bir hal bulunmamaktadır. Şu hâlde akıllı sözleşmelerin sözleşme özgürlüğü ilkesi kapsamında da geçerli sayılması gerektiği kabul edilebilir. Zira, sözleşmenin hukuki olarak bağlayıcı olacağını kabul etmek taraflar arasındaki hukuki güveni arttıracak, sözleşmeye aykırılıkları azaltacak ve hukuki korumaların devreye girmesini sağlayarak düzene katkı sağlayacaktır¹⁶⁷.

Öğretide bir görüş, akıllı sözleşmelerin hukuki anlamda sözleşme olup olmadığını incelerken, hukuken uygulanabilir, tarafların karşılıklı ve birbirine uygun irade beyanlarını barındıran¹⁶⁸, hak ve yükümlülükler içeren, tarafların sözleşme ile bağlı olmayı ve sözleşmeye hukuk tarafından sonuç bağlanmasını amaçladığı sözleşmeler olarak ifade etmiştir. Akıllı sözleşmelerin mahkemelerce uygulanması amacıyla yapılmadığını ancak bunun bir uyuşmazlık halinde hukuki yollara başvurmak istemedikleri anlamına da

¹⁶² Fatih Bilgili ve Fatih Cengil, *Blokchain ve Kripto Para Hukuku*, 2. Basım, (Dora Yayınları, 2022), 130; Ömeroğlu, *Milletlerarası Özel*, 58.

¹⁶³ Arizona eyaletinde yapılan hukuki düzenleme için bkz. Arizona House Bill 2417, <https://legiscan.com/AZ/text/HB2417/2017>.

¹⁶⁴ Nevada eyaletinde yapılan hukuki düzenleme için bkz. Nevada House Bill 398, <https://legiscan.com/NV/text/SB398/2017>.

¹⁶⁵ Cemal Araalan, "Akıllı Sözleşmeler", *Terazi Hukuk Dergisi* 15, no. 163 (Mart 2020): 510; Stuart D. Levi and Alex B. Lipton, "An Introduction to Smart Contracts and Their Potential and Inherent Limitations", 2018, <https://corpgov.law.harvard.edu/2018/05/26/an-introduction-to-smart-contracts-and-their-potential-and-inherent-limitations/#10b>, (E.T. 01.03.2024).

¹⁶⁶ Berber ve Öztürk, "Blokzincir Teknolojisi", 55; Çağlayan Aksoy, "Karşılaştırmalı Değerlendirme", 29.

¹⁶⁷ Atakan Adem Selanik, "Akıllı Sözleşmelerin Kurulması ve Hukuki Niteliği", *Terazi Hukuk Dergisi* 17, no. 196 (Aralık 2022): 103

¹⁶⁸ Kavlak, "Milletlerarası Özel Hukuk", 69.

gelmeyeceği belirtilmiştir. Akıllı sözleşmenin, tarafları herhangi bir şeyi yapma ya da verme konusunda taahhüdü gerçekleştirmeye zorlamayacağını ancak buna rağmen nasıl ki geleneksel yolla akdedilen tüm sözleşmeler icrai nitelikte değilse akıllı sözleşmelerin de icrai nitelikli sözleşmelerden ziyade şarta bağlı sözleşmeler gibi olduğu aktarılmıştır. Örneğin kişiye ekspertiz bedelinin iade edilmesi için alınan ekspertiz raporunun sisteme yüklenmesi şart koşulduysa, sözleşmenin sisteme yüklenmesi ile bedel iade olunacaktır. Burada sözleşmenin kodlarla ifade ediliyor olması her ne kadar irade beyanlarının geçerliliği hususunda ilk bakışta tereddüt oluştursa da tarafların sözleşme ehliyetinin bulunduğu, konusunun hukuka aykırı olmadığı, bozucu unsur bulunmayan bir sözleşmede karşılıklı rızanın kodlar ile verilmesine engel bir düzenleme bulunmayıp sözleşme olma niteliğini etkilememektedir¹⁶⁹.

Akıllı sözleşmeler, tarafların birbirini tanıması ve güvenmesinin gerekmemesi, sözleşmenin tam ve zamanında ifa edilmemesinin doğuracağı riskin ortadan kalkması, sözleşmenin icrası için kuruluş aşamasında kodlanan şartların gerçekleşmesinin gerekli ve yeterli olması, şartlar kodlandığı şekilde gerçekleşmediğinde yapılmış ödemelerin iadesi, sözleşmenin feshi gibi hızlı ve düşük maliyetli imkanlar sunması gibi pek çok nedenle önem taşımaktadır. Bizim de katıldığımız ve akıllı sözleşmelerin zamanla yaygınlaşacağını belirten bir görüşe göre, şekil şartına tabi sözleşmeler için şimdilik çekince koymakla birlikte, sözleşmenin asgari şartlarını sağlayan bir yazılım programı olan akıllı sözleşmenin hukuken bağlayıcı sözleşme olarak kabul edilmesinde engel yoktur¹⁷⁰.

Akıllı sözleşmelerden kaynaklanabilecek ihtilafların meydana gelmesi halinde mevcut hukuki düzenlemelerin uyumsuzluğu çözmek bakımından yeterli olup olmayacağı tartışmalıdır. Bir görüşe göre, TBK'nın akıllı sözleşmelere uygulanıp uygulanamayacağı, fonksiyonel eşitlik ilkesi ve borçlar hukuku mevzuatı dikkate alınarak incelenmeli ve böylece mevzuattaki boşluklar tespit edilip gerekli düzenlemeler yapılmalıdır¹⁷¹.

¹⁶⁹ Kevin Werbach ve Nicolas Cornell, “Contracts Ex Machina”. *Duke Law Journal* 67, no. 2 (2017): 338–343; Mik, “Smart Contracts”, 283 (E.T. 08.05.2023); 124.; MİK, Eliza, “Contracts in Code”, 13.2 Law, Innovation & Technology, The Chinese University of Hong Kong Faculty of Law Research Paper No. 2021-52, 2021, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3913783, 132 (E.T. 08.05.2023); Sai Agnihotram ve Antonios Kouroutakis, “Doctrinal Challenges for the Legality of Smart Contracts; Lex Cryptograia or a New, Smart Way to Contract?”, *Journal Of High Technology Law* 19, no. 2, (2019): 300-328.

¹⁷⁰ Öztürk vd., *Güncel Gelişmeler*, 214.

¹⁷¹ Yıldırım, *Türk Borçlar Hukuku Bakımından*, 135-136.

2. Sözleşme Olarak Nitelendirmeyen Yaklaşımlar

Akıllı sözleşmelerin hukuki anlamda sözleşme olmadığına ilişkin öğretide görüşler bulunmaktadır¹⁷². Akıllı sözleşmelerin klasik anlamda sözleşme sayılamamasının nedeni ve hukuki niteliğine ilişkin ise görüş birliğine varılamamıştır.

Akıllı sözleşmelerin hukuki anlamda sözleşme olamasa da bazı sözleşme hükümlerinin otomatik ifasını sağlayan yazılım kodları ve sözleşme kurulması ile ifası için bir araç olabileceği görüşü bulunsada bu, akıllı sözleşmelerin hiçbir durumda hukuki anlamda sözleşme olamayacağı anlamına gelmemekte ve geleneksel sözleşme kurma şartları sağlandığında akıllı sözleşmelerin de hukuken bağlayıcı olabileceği ifade edilmektedir¹⁷³.

Öğretide, akıllı sözleşmelerin geleneksel hukuk sistemlerine tam uymaması ve karmaşık yapıları nedeniyle, hukuki anlamda sözleşme sayılabilmesi için yeni düzenlemeler yapılması gerektiği, ayrıca akıllı sözleşmelerin müstakil sözleşme değil, taraf iradelerini yansıtan ve belirlenmiş kodları şartlar gerçekleştiğinde yürüten taraf temsilcileri olduğu görüşü öne sürülmektedir¹⁷⁴.

Akıllı sözleşmeleri bilgisayar programı, bilgisayar kodu, yazılım ürünü olarak nitelendiren görüşler bulunmaktadır. Sözleşme maddeleri yazılım dilinde blokzincire yazılan bilgisayar kodlarıdır¹⁷⁵. Akıllı sözleşmelerin geleneksel yolla akdedilmiş sözleşmelerin ifasını kolaylaştırmak için kullanılan yazılım kodları olduğu

¹⁷² Pierluigi Cuccuru, “Beyond Bitcoin: An Early Overview on Smart Contracts”, *International Journal of Law and Information Technology* 25, no. 3 (2017): 185; Markus Kaulartz ve Jörn Heckmann, “Smart Contracts – Anwendungen der Blockchain-Technologie”, *Computer und Recht* 32, no. 9 (2016): 621.

¹⁷³ Merit Kolvart, Margus Poola ve Rull Addi, “Smart Contracts”, (ed. Tanel Kerikmae, Addi Rull), *The Future of Law and e-Technologies*, (Springer International Publishing AG, 2016), 135; Bosson, “Smart Contracts and Swiss Obligation Law: The Conclusion “On The Chain” Of The Contract”, (University of Neuchatel, 2019) https://www.lextechinstitute.ch/wp-content/uploads/2020/09/Smart-Contracts-and-Swiss-Obligation-Law_Kilian-Bosson.pdf , s. 8, (E.T. 27.05.2023).

¹⁷⁴ Cuccuru, “Beyond Bitcoin”, 184; Argun Karamanlioğlu, “Concept of Smart Contracts – A Legal Perspective”, *KOSBED* 35 (2018): 39.

¹⁷⁵ Tevetöglü, “Ethereum ve Akıllı Sözleşmeler”, 201; Tim Swanson, *The Great Chain of Numbers: A Guide to Smart Contracts, Smart Property and Trustless Asset Management*, 2014, <https://s3-us-west-2.amazonaws.com/chainbook/Great+Chain+of+Numbers+A+Guide+to+Smart+Contracts%2C+Smart+Property+and+Trustless+Asset+Management+-+Tim+Swanson.pdf>, (E.T. 05.12.2024), 16; Dariusz Szostek, “Blockchain and the Law”, (Nomos Verlagsgesellschaft, Baden, Almanya, 2019), DOI: 10.5771/9783845298290-110; Yıldırım, *Türk Borçlar Hukuku Bakımından*, 110; David B. Black, *Blockchain Smart Contracts Aren't Smart and Aren't Contracts*, 2019, <https://www.forbes.com/sites/davidblack/2019/02/04/blockchain-smart-contracts-arent-smart-and-arent-contracts/?sh=201e2c621e6a>, (E.T. 28.05.2023).

belirtilmektedir¹⁷⁶. Bu yöndeki diğer bir tanımlamada ise insan müdahalesi olmaksızın, Blokzincir üzerinde, önceden kodlanan şartlar gerçekleştiğinde kendi kendini yürüten, değişmez yapıya sahip yazılım ürünü olarak belirtilmiştir¹⁷⁷. Akıllı sözleşmelerin hukuki anlamda sözleşme olmadığını belirten aynı yöndeki başka yazar, akıllı sözleşmelerin taraflar arasındaki hukuki ilişkinin kurulmasında, yürütülmesinde, ifa edilmesinde kullanılan bilgisayar programları olduğunu bu nedenle elektronik temsilci olduğunu, bu kapsamda ilgili borçlar hukuku hükümlerinin uygulanabileceğini ifade etmiştir¹⁷⁸.

Ethereum'un kurucusu Vitalik Buterin, 2018 yılında yaptığı bir sosyal medya paylaşımında 'akıllı sözleşme' terimini kullanmış olduğu için pişman olduğunu belirterek bunun yerine daha teknik ve sıkıcı bir kavram kullanılması gerektiğini belirtmiştir¹⁷⁹. Bu paylaşımı, Buterin tarafından da akıllı sözleşmelerin hukuki anlamda sözleşme olarak görülmediğini ortaya koymaktadır. Yapay zekanın akıllı sözleşmelerde pek çok zaman kullanılmaması, kendine sunulan verileri yalnızca işlemesi, anlayıp çözümleyerek sonuca varamaması nedeniyle aslında 'akıllı' olmadıklarını söylemek isabetli olacaktır¹⁸⁰.

Bir görüşe göre, bütün akıllı sözleşmelerin TBK m. 1'de düzenlenen sözleşmenin kurulmasına ilişkin şartları taşıdığı kolaylıkla kabul edilemeyecektir. Örneğin hava sıcaklığı belirli derecenin üstüne çıktığında işyerindeki klimaların açılması için kodlanan bir sistemde tarafların karşılıklı ve birbirine uygun irade beyanının ortak bir hukuki sonuca yönelmemesi nedeniyle TBK m. 1 anlamında sözleşme varlığından söz edilemeyecektir. Bu tarz bir protokol için, '*tek taraflı hukuki fiili gerçekleştiren akıllı sözleşme*' ifadesi kullanılmıştır¹⁸¹. Bu durumda TBK m. 1 anlamında sözleşme bulunmadığının kabulü bizce de isabetlidir.

Hukukumuzda akıllı sözleşmelere ilişkin düzenleme bulunmaması, akıllı sözleşmeden kaynaklı herhangi bir uyuşmazlığın ortaya çıkması halinde tarafların hangi hukuki yollara başvurabilecekleri konusunda belirsizlik oluşturmaktadır. Hukuk ise

¹⁷⁶ Dilşah B. Kartal, "Smart Contracts", in *Law in the Digitalization Era ICLAS 2019 Proceedings Book*, (Ed. Murat Oruç), (İstanbul: On İki Levha Yayıncılık, 2019), 248.

¹⁷⁷ Karamanlioğlu, "Concept of Smart Contracts", 33.

¹⁷⁸ 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, no. 4 (Ekim 2021): 209-211, <https://doi.org/10.34246/ahbvuhfd.1018674>.

¹⁷⁹ <https://twitter.com/VitalikButerin/status/1051161357104635906>, 2018, (E.T. 28.05.2023).

¹⁸⁰ Sadioğlu, "Borçlar Hukuku Çerçevesinde", 175; Mert, "Blockchain Teknolojisine İlişkin", 22.

¹⁸¹ Çoğalan, "Milletlerarası Özel Hukuk", 98-100; Doğancı, *Blokzincirine Dayalı*, 92.

öngörülebilir olmalıdır¹⁸². Taraflar bir hukuki ilişkiye girişerek üstlendikleri hakları ve yükümlülükleri tam olarak anlamış, uyuşmazlık halinde başvurabilecekleri hukuk yollarını bilebiliyor olmalıdır. Ancak akıllı sözleşmelerin hukukumuzda açıkça düzenlenmemiş olması uygulamada belirsizlikler ve anlam kargaşalarına yol açabilecektir. Sözleşmede yazılım dilinin kullanılıyor olması, sözleşmenin uyarlanması gereken hallerde blokzincirin yapısı nedeniyle sözleşmede değişiklik yapılması gereken hallerde nasıl hareket edileceğinin belirsiz olması, aşırı ifa gücü, mücbir sebep gibi birtakım borçlar hukuku genel hükümlerinin dahi nasıl uygulanacağı hususunda belirsizlikler olması akıllı sözleşmelere hukuki anlamda sözleşme niteliği atfedilmemesi gerektiğini düşündürülebilir. Ancak yine de alışıldık sözleşme kurma sürecinden farklı şekilde irade beyanlarının ortaya konulmasının, hukuki belirsizlikler bulunmasının akıllı sözleşmelerin sözleşme niteliğini ortadan kaldırmaya tek başına yeterli olmayacağı kanaatindeyiz. Aksine sözleşmeleri sözleşme başlığı altında kabul etmek, taraflara sözleşme ilişkisinin getirdiği temel hukuk korumalarını sağlayacak, hukuki belirsizlikleri biraz da olsa azaltacaktır.

B. AKILLI SÖZLEŞMELERİN KURULMASI

1. Tarafların Kimliği, Hak ve Fiil Ehliyeti

Sözleşme serbestisi ilkesi gereği taraflar istedikleri şekil ve içerikteki sözleşmeyi diledikleri kişiler ile yapabilirler¹⁸³. Sözleşme tarafını seçmedeki özgürlük, kimliği netlik kazanmayan belirsiz kişiyle yapılabilmesini de kapsamaktadır. Belirsiz kişi ile sözleşme yapılması kavramının blokzincir ile ortaya atılmadığı, elektronik sözleşmeler için de benzer durumun söz konusu olduğu belirtilmektedir¹⁸⁴. Blokzincirin en temel özelliklerinden biri tarafların birbirini tanınması ve güvenmesine gerek olmaksızın sözleşmenin kurulabiliyor olmasıdır. Blokzincirde tarafların birbirine değil algoritmaya güveni söz konusudur. Bu nedenle taraf kimlikleri belirsiz olduğu için sözleşmeyi doğrudan geçersiz saymak mümkün olmamalıdır. Blokzincir üzerinden sözleşme ilişkisine giren kişinin buna rıza gösterdiği kabul edilmelidir. Taraf kimliğinin belirsizliği akıllı sözleşmeyi geçersiz kılmamakla birlikte sözleşme ehliyeti bulunup bulunmadığının tespiti hususu incelenmelidir. Hak ehliyeti, gerçek veya tüzel kişinin haklara ve borçlara sahip olabilmesidir. Fiil ehliyeti ise

¹⁸² Mert, “Blockchain Teknolojisine İlişkin”, 58.

¹⁸³ Kübra Ercoşkun Şenol, “Sözleşmenin İçeriğini Belirleme Özgürlüğü ve Bunun Genel Sınırı TBK m. 27.” *İstanbul Üniversitesi Hukuk Fakültesi Mecmuası* 74, no. 2 (2016): 717- 718.

¹⁸⁴ Gündüz, “Türk Borçlar Hukukunda”, 93- 94.

kişinin hakları kullanabilme, hukuki işlem yapabilme, borç altına girebilmesini ifade eder. Akıllı sözleşmelerde tarafların kimliği, hak ve fiil ehliyetinin ise ayrıca değerlendirilmesi gerekir. Zira her ne kadar açık blokzincir platformuna girerken kimlik sorgulaması yapılmadığı için hukuki işlemlerde bulunulabilecekse de yargıya intikal eden bir durumda sözleşmenin geçerli şekilde kurulması için taraflar hak ve fiil ehliyetine sahip olunup olunmadığı araştırılacaktır¹⁸⁵.

İlk değerlendirme on-chain ve off-chain akıllı sözleşme ayrımı bakımından yapılabilir. Off-chain sözleşmelerde, irade beyanları bilgisayar yazılımı dışında ortaya koyulduğu için hak-fiil ehliyetinin mevcudiyeti tartışmasının akıllı sözleşmeler özelinde yapılması gerekmeyecek, blokzincir dışında kurulmuş olan sözleşmeye bakılacaktır. On-chain sözleşmelerde ise taraflar irade beyanlarını blokzincir üzerinde ortaya koymaktadır. Taraflar bu halde birbirinin yalnızca genel anahtarını bilme imkanına sahip olup karşısındakinin ehliyet durumunu bilememektedir¹⁸⁶.

İkinci değerlendirme ise açık ve özel blokzincir ayrımı bazında yapılabilir. Belirli kişi ya da gruplar tarafından kullanılan ve yönetilen, herkesin dahil olma imkânı bulunmayan, katılımcıların kontrol edilebildiği özel blokzincirde sözleşmeye katılacak kişinin kimliği ile hak ve fiil ehliyetine sahiplik durumu tespit edilebilir. İki şirketin aralarında veri transferi yapmak için kurdukları, tarafların belirli ve bilinir olduğu blokzincir ağı buna örnek verilebilir. Genel (kamusal, kamuya açık) blokzincir ise kamuya açıktır, merkeziyetsizdir, herkes zincire katılma bakımından eşittir. Burada taraf kimliğinin tespit edilmesi pek mümkün gözükmemektedir¹⁸⁷. Esasen blokzincirde taraf kimlikleri gizli tutularak ve tarafların birbirini tanımasına gerek olmadan hukuki işlemler yapılabilmesi esastır. Kimliğin belirlenebilir olmasının beklenmesi blokzincirin bu temel özelliği ile uyuşsa dahi uyuşmazlıkları çözmek bakımından hak ve fiil ehliyetinin tespit edilebilmesinin önemini göz ardı edemeyiz. Sonuç olarak, akıllı sözleşmelerde hak ve fiil ehliyetine ilişkin sorun genel ve on-chain sözleşmeler bakımından tartışma konusu olmaktadır. Kimlik ve ehliyet sorununa öğretilde farklı çözüm önerileri sunulmuştur.

Öğretilde bir çözüm önerisi, genel blokzincir ağına katılmak isteyen kişilerin ağa katılırken kimliğini paylaşarak kimlik doğrulama sistemine tabi tutulması ve uyuşmazlık ortaya çıkması halinde kişinin kimliğinin ilgili otoriteler tarafından tespit edilebilmesini

¹⁸⁵ Ömeroğlu, *Milletlerarası Özel*, 41.

¹⁸⁶ Gündüz, “Türk Borçlar Hukukunda”, 96.

¹⁸⁷ Doğancı, *Blokzincirine Dayalı*, 105- 109.

öngörür¹⁸⁸. Akıllı sözleşmelerle işlem yapılan bazı iş alanları ve platformlarda kullanıcının sözleşmeye girişebilmesi için kimlik bilgileri gibi bazı bilgilerin sisteme girilmesi talep edilebilmektedir¹⁸⁹. Bu durumda ehliyet tespiti kural olarak kolaylıkla yapılacaktır. Bu şekilde hukuka aykırı işlemlerin önüne geçilmesi kolaylaşacaktır. Diğer bir öneri ise, akıllı sözleşmeler için nüfus müdürlükleri, e-devlet gibi platformlarla entegre şekilde çalışan bir dijital kimlik geliştirilmesidir¹⁹⁰.

Ehliyet konusunda öne çıkan hususlardan birisi de ayırt etme gücüne sahip küçük ve kısıtlının yaptığı işlemlerin hukuki durumudur. Bu kişilerin işlemleri yasal temsilcinin onayına bağlı olup yasal temsilci onay verene kadar küçük veya kısıtlı açısından bağlayıcı olmayan sözleşme askıdadır. Onay verilirse işlem baştan itibaren geçerli, onay verilmezse baştan itibaren geçersiz hale gelir¹⁹¹. Öğretide bir görüş, yasal temsilcinin bazı davranışlarının işleme örtülü onay verdiği anlamına geldiğini kabul etmektedir. Örneğin velinin küçüğün internete erişimini kısıtlamaması, erişim kanallarına şifre koymaması gibi davranışları örtülü onay anlamı taşımaktadır¹⁹². Oracle’lar ile sözleşmeye aktarılabacak verilerle kişinin ehliyet durumunun öğrenilebildiği hallerde, öğretide bir görüş, yasal temsilcinin onayına tabi işlemler bakımından bir ara aşama getirilerek onayın verilmesi durumunda akıllı sözleşmenin yürütülmesi, aksi halde sözleşmenin işleme konulmayacağını kabul etmektedir¹⁹³. Bu görüşe, kanaatimizce haklı olarak, mesafeli yaklaşan diğer bir görüşe göre ise; sözleşmeye taraf kişinin ehliyetini tespit etmek dahi bu kadar zor ve teknik detaylar bilmeyi gerektiriyorken yasal temsilcinin onayının tespit edilmesi daha zor olacaktır¹⁹⁴.

Son olarak belirtmek isteriz ki, akıllı sözleşmenin kurulması ve şartlar gerçekleştiğinde kendiliğinden ifa olunması, değiştirilememesi ve geri alınamaması nedeniyle, sözleşme tarafının ehliyetsiz olduğunun tespit edilmesi halinde işlemler geri alınamayacak ancak daha sonradan işlemin hükümsüzlüğü tespit edilebilecektir.

¹⁸⁸ Doğancı, *Blokcincirine Dayalı*, 109.

¹⁸⁹ Doğancı, *Blokcincirine Dayalı*, 113; Gündüz, “Türk Borçlar Hukukunda”, 97.

¹⁹⁰ Doğancı, *Blokcincirine Dayalı*, 109.

¹⁹¹ Gökhan Antalya, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler Cilt V/1,1*, Genişletilmiş 2. Basım, (Ankara: Seçkin Yayıncılık, 2019), 213; Hüseyin Hatemi, *Kişiler Hukuku*, 9. Basım, (İstanbul: Oniki Levha Yayıncılık, 2021), 53.

¹⁹² Doğancı, *Blokcincirine Dayalı*, 107.

¹⁹³ Doğancı, *Blokcincirine Dayalı*, 110- 111.

¹⁹⁴ Gündüz, *Blokcincirine Dayalı*, 99.

2. İrade Beyanı

Sözleşme, tarafların karşılıklı ve birbirine uygun irade beyanı ile kurulur¹⁹⁵. İrade beyanı, kişinin hukuki bir ilişki kurmaya, değiştirmeye, sona erdirmeye yönelik isteğini dış dünyaya açıklamasıdır¹⁹⁶. Geleneksel sözleşmelerde olduğu gibi akıllı sözleşmelerin de hukukten geçerli ve bağlayıcı olması için birbirine uygun taraf iradelerinin bulunması şarttır¹⁹⁷. Diğer bir deyişle, sözleşmenin geçerli olarak kurulması için öneri ve kabul beyanlarının mevcut olması ile sözleşmenin esaslı unsurları hakkında tarafların anlaşmış olması şarttır¹⁹⁸.

TBK m. 12’de sözleşmeler kural olarak hiçbir şekil şartına tabi kılınmamıştır. İrade serbestisi ve onun bir uzantısı olan sözleşme serbestisi uyarınca, sözleşmenin esaslı unsurlarını kapsayan birbirine uygun irade beyanlarının blokzincir üzerinde ortaya konulmasına engel bir düzenleme bulunmamaktadır¹⁹⁹. Off-chain akıllı sözleşmelerde irade beyanları yazılım programı dışında ortaya konulduğu ve geleneksel sözleşmelere ilişkin düzenlemeler uyarınca belirlendiği için bu hususta bir özellik arz etmemektedir. Diğer bir deyişle, geleneksel yolla kurulmuş bir sözleşmenin ifası amacıyla kurulan off-chain akıllı sözleşmelerde sözleşmenin kuruluş aşaması blokzincir dışında gerçekleştiği için çalışmamız özelinde irade beyanı değerlendirmesi yapılmasına gerek duyulmamıştır.

On-chain akıllı sözleşmelerde ise taraflar irade beyanını blokzincir üzerinde ortaya koymaktadır²⁰⁰. Çalışmamızda esas olarak incelenen akıllı sözleşme türünün on-chain sözleşmeler olduğunu belirtmiştik. Akıllı sözleşmelerde irade beyanının, sözleşmeye katılmak isteyen kişinin işlemi özel anahtarı ile imzalayarak ortaya koyması olduğu kabul edilir²⁰¹. Sözleşme kurmak isteyen kişi akıllı sözleşme kodlarını yazıp özel anahtar ile imzalar, işlem onay mekanizmasından geçerek yayınlanır²⁰². Sözleşmeye taraf olmak

¹⁹⁵ Türk Borçlar Kanunu m. 1/1.

¹⁹⁶ Nomer, *Borçlar Genel*, 42; Caner Taştan, *Sözleşmenin Kurulması*, (Oniki Levha Yayınları, 2021), 9.

¹⁹⁷ Yıldırım, *Türk Borçlar Hukuku Bakımından*, 142.

¹⁹⁸ Eren, *Borçlar Hukuku Genel*, 284-285; Emin Gitmez, “Akıllı Sözleşmeler: Fırsat Mı, Tehdit Mi? Avukatlık Mesleği Açısından Bir İnceleme”, *TBB Dergisi*, no. 165 (2023): 165, s. 87.

¹⁹⁹ Gündüz, “Türk Borçlar Hukukunda”, 68; Turan Şahin, “Elektronik Sözleşmelerin Kuruluşuna İlişkin İrade Beyanları ve Bu Beyanların Geri Alınması”, *Türkiye Barolar Birliği Dergisi* 95, (2011): 342.

²⁰⁰ Pınar Çağlayan Aksoy, *Akıllı Sözleşmelerin Kuruluşu ve Geçerlilik Şartları*, 2. Basım, (İstanbul: Onikilevha Yayınları, 2021), 93; Yıldırım, *Türk Borçlar Hukuku Bakımından*, 143.

²⁰¹ Martin Heckelmann, “Zulässigkeit und Handhabung von Smart Contracts”, <https://beck-online.beck.de/Dokument?vpath=bibdata%2Fzeits%2Fnjw%2F2018%2Fcont%2Fnjw.2018.504.1.htm&anchor=Y-300-Z-NJW-B-2018-S-504-N-1>, (E.T. 11.06.2023); Yıldırım, *Türk Borçlar Hukuku Bakımından*, 143; Mert, “Blockchain Teknolojisine İlişkin”, 171.

²⁰² Çetin, *Blokzincir*, 68.

isteyen kişi ise işlemi kendi imzası ile imzalayarak sözleşmede taraf olabilir²⁰³. Bu açıdan akıllı sözleşmelerin bir tür click-wrap²⁰⁴ (tıklayarak kabul etme) anlaşması olduğu da belirtilmektedir²⁰⁵. Zira kullanıcılar tıpkı click-wrap anlaşmalarında olduğu gibi akıllı sözleşmeye de çevrimiçi şekilde, sözleşme maddelerini okuyup online olarak onay vererek katılmaktadır.

Türk hukukunda taraflar irade beyanlarını açık veya örtülü olarak ortaya koyabilirler²⁰⁶. Açık irade beyanı, yoruma ihtiyaç duyulmaksızın sözleşme kurma veya sözleşmeye taraf olma iradesinin anlaşıldığı irade beyanı iken örtülü irade beyanı kişinin davranışlarına bakılarak anlaşılabilen irade beyanıdır²⁰⁷. Akıllı sözleşmelerin de örtülü irade beyanı ile kurulması mümkündür. Örneğin 10 Ether karşılığında katılımcıya özel doğa videoları gönderileceğini akıllı sözleşme ile paylaşan kişinin hesabına paranın yatırılması örtülü kabul beyanı olarak nitelendirilecektir.

Akıllı sözleşmelerde, kriptografik özel anahtar ile sisteme girerek işlem yapan kişinin, sistemi bildiği ve bağlanma iradesine sahip olduğu güven ilkesi uyarınca kabul edilebilir²⁰⁸. Doğrudan ya da dolaylı olarak iletişim halinde olan kişilerin birbirlerine yönelik irade beyanlarının karşı tarafa ulaşmakla hukuki sonuç doğuracağından yola çıkan bir görüş, blokzincir üzerinden ortaya konulan irade beyanını dolaylı iletişim aracıyla ortaya konan beyan gibi kabul eder²⁰⁹.

Tarafların karşılıklı ve birbirine uygun irade beyanları ile kodladıkları sözleşme maddeleri ile borç ilişkisi doğar ve şartların gerçekleşmesi ile sözleşme otomatik olarak ifa olunur. Bu özelliği bakımından blokzincir üzerinde kurulan akıllı sözleşmeler için borcun doğum ve ifasını birlikte içeren sözleşmeler ifadesi de kullanılır²¹⁰.

²⁰³ Gündüz, "Türk Borçlar Hukukunda", 67- 68.

²⁰⁴ Click-wrap anlaşmaları, kullanıcının 'okudum, anladım, onaylıyorum', 'kabul ediyorum', 'kabul et', gibi ifadeler içeren kutucuğu tıklayarak çevrimiçi şekilde sözleşmeye katılmayı onayladığı sözleşmelerdir. Çoğunlukla bu butona tıklamadan önce kullanıcının bilgisayar ekranında sözleşme şartları açılır, daha sonra kabul etme butonu tıklanarak sözleşmeye onay verilir. Click-wrap anlaşmalarının hukuki niteliği ve bağlayıcılığı tartışmalıdır. Click-wrap anlaşmaları ve hukuki boyutuna ilişkin detaylı bilgi için bkz. Adam Gatt, "Electronic Commerce Click-Wrap Agreements: The Enforceability Of Click-Wrap Agreements." *Computer Law & Security Review* 18, no. 6 (2002): 404-410.

²⁰⁵ Andrea Stazi, *Smart Contracts and Comperative Law (A Western Perspective)*, (Springer Verlag, 2021), 109.

²⁰⁶ Türk Borçlar Kanunu m. 1/2.

²⁰⁷ Nomer, *Borçlar Hukuku Genel*, 45

²⁰⁸ Yıldırım, *Türk Borçlar Hukuku Bakımından*, 145; Werbach ve Cornell, "Contracts Ex Machina", 368.

²⁰⁹ Bosson, *Smart Contracts and Swiss Obligation Law*, 11-12, (E.T. 18.06.2023).

²¹⁰ Yıldırım, *Türk Borçlar Hukuku Bakımından*, 89-90

Blokzincirde kullanıcılar özel anahtarları ile işlem yapması nedeniyle, ağa dahil olan kullanıcının sözleşmeye girişme iradesinin kural olarak var olduğu kabul edilir²¹¹. Zira, özel anahtar kullanılıyorken yanlışlıkla sözleşme ilişkisine girmek blokzincirin işleyişine göre mümkün gözükmemektedir²¹². Bir görüş, sözleşmeyi oluşturan yazılım kodlarının taraflar arasındaki ilişkiyi kanıtladığı ancak tarafların sözleşmeyi doğru şekilde anladığı ve iradelerinin ortak sonuca yöneldiği hususunda belirsizlik bulunduğu yönündedir²¹³. Her ne kadar irade uyuşması hususunda bir belirsizliğin bulunduğu düşünülebilirse de irade serbestisi gereği, akıllı sözleşme kurmak suretiyle hukuki ilişkiye giren kişilerin yaptığı bu sözleşme geçerli kabul edilmelidir. Bir uyuşmazlık halinde ise taraf iradelerinin yorumlanması yoluna gidilmelidir.

a. Öneri

Sözleşmenin kurulması için gerekli irade beyanlarından ilki öneridir. Öneri, sözleşme kurma iradesi olan kişinin bu niyetini karşı tarafa yönelttiği irade beyanıdır. Ancak sözleşmenin esaslı unsurlarını içeren ve bağlanma iradesini barındıran bir önerinin geçerliliğinden söz edilebilecektir. Diğer bir deyişle, öneride bulunan kişi karşı tarafın kabul beyanı ile sözleşmenin kurulmasını arzu etmelidir. Önerinin belirli bir kişiye veya genele yapılması mümkündür²¹⁴. Bu nedenle öneri, genel blokzincir üzerinden kimliği belirli olmayan sınırsız sayıda kişiye yöneltilebilir.

İrade beyanının öneri mi öneriye davet mi olduğu hususu geleneksel yolla akdedilen sözleşmelerdeki ayrıma göre değerlendirilir. İrade beyanında bulunan kişi sözleşme ile bağlanma amacı taşıyorsa iradesi öneri; sözleşme görüşmeleri yapmak istiyorsa öneriye davet söz konusu olacaktır²¹⁵. Kişinin bağlanma iradesini ortaya koyan, sözleşmenin esaslı unsurlarını içeren bir akıllı sözleşme kodunun paylaşılması kural olarak öneri olarak kabul edilecektir²¹⁶. Akıllı sözleşmeyi yazan, imzalayan ve onay mekanizmasından geçerek okunur hale getiren kişinin bu işlemi geri alınamaz nitelikte olduğu ve başka bir kullanıcının kendi özel anahtarı ile işlemi onaylaması ile sözleşmenin tarafı haline geldiği göz önünde

²¹¹ Gabriel Jaccard, “Smart Contracts and the Role of Law”, (2018), 22, <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3099885>, (E.T. 24.06.2023)

²¹² Yıldırım, *Türk Borçlar Hukuku Bakımından*, 148.

²¹³ Jaccard, “Smart Contracts and the Role of Law”, 22, (E.T. 24.06.2023).

²¹⁴ Oğuzman ve Öz, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler*, 52-53.

²¹⁵ Oğuzman ve Öz, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler*, 54-55.

²¹⁶ Yıldırım, *Türk Borçlar Hukuku Bakımından*, 146.

bulundurularak, akıllı sözleşmeyi kodlayan kişinin başta belirttiğimiz iradesinin öneriye davet değil öneri olduğu bizce de haklı olarak belirtilmektedir²¹⁷.

b. Kabul

Sözleşmenin kurulması için gerekli olan, öneriye karşılık olarak önerene yöneltilen, sözleşme kurma beyanına kabul denir²¹⁸. Kabul iradesi yenilik doğuran bir hukuki işlem olup karşı tarafa ulaşmakla hüküm ve sonuçlarını doğurur, diğer bir deyişle sözleşme kurulur²¹⁹. Akıllı sözleşmelerde kabul beyanı genellikle sözleşmedeki şartın, örneğin kripto paranın öneride bulunan tarafından belirtilen açık adrese transfer edilmesi gibi, yerine getirilmesi ile gerçekleşir²²⁰. Sözleşme örtülü irade beyanı ile de kurulabilmektedir²²¹. Akıllı sözleşmelerde örtülü kabul beyanının yapılması da mümkündür. Kabulün, hesaba para göndermek gibi, örtülü irade beyanı ile yapılmasında hukuken bir sakınca yoktur. Ayrıca blokzincirde dağıtık defter teknolojisinin bulunması ve işlemlerin değiştirilemez şekilde kaydediliyor oluşu da kabulün örtülü şekilde yapılmasına yöneltilebilecek eleştiri ve endişeleri azaltacaktır. Nitekim tarafların tüm işlemleri izlenebilir şekilde kaydedildiğinden bir tarafın yaptığı işlemin kabul olmadığını ileri sürmesi kolay olmayacaktır. Akıllı sözleşmelerde kabul beyanı, markette fiyatı ile sergilenen ürünün kasada fiyatının ödenmesi ile kabul beyanı ve ifanın aynı anda gerçekleşmesine benzetilmektedir²²².

Akıllı sözleşmelerde kural olarak taraflar bir arada bulunmamaktadır. Bu nedenle hazır olmayanlar arasında kurulan sözleşme hükümleri gündeme gelmektedir²²³. Türk hukukunda hazır olmayanlar arasında yapılan sözleşmelerde, kabule ilişkin irade beyanının karşı tarafa ulaşması ile sözleşme kurulur ve kabul beyanının gönderildiği andan itibaren geçmişe etkili olarak sözleşme hüküm ve sonuçlarını doğurur²²⁴. Akıllı sözleşmelerde de beyanların karşı tarafa ulaşması aynı anda olmayabilir. Bu nedenle kural olarak, akıllı

²¹⁷ Çetin, *Blokzincir*, 68.

²¹⁸ Oğuzman ve Öz, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler*, 67.

²¹⁹ Necip Kocayusufpaşaoğlu vd., *Borçlar Hukuku Genel Bölüm (Birinci Cilt)*, (Filiz Kitabevi, 2017), 204.

²²⁰ Yıldırım, *Türk Borçlar Hukuku Bakımından*, 147.

²²¹ TBK m. 1/2.

²²² Yıldırım, *Türk Borçlar Hukuku Bakımından*, 148.

²²³ Mert, “Blockchain Teknolojisine İlişkin”, 171; 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, no. 1: 325; Yıldırım, *Türk Borçlar Hukuku Bakımından*, 159.

²²⁴ Nomer, *Borçlar Hukuku Genel*, 54; Oğuzman ve Öz, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler*, 78.

sözleşmelerin hazır olmayanlar arasında akdedilen sözleşme hükümlerine tabi olacağı söylenebilir²²⁵. Şu hâlde sözleşmeye katılmak isteyen kişi özel anahtarıyla işlemi imzalayarak kabul beyanını iletir, onay mekanizmasından geçerek sözleşmeye taraf olur. Bu halde işlemin onay mekanizmasından geçtiği an değil özel anahtarıyla sözleşmeyi imzaladığı anıdan itibaren geçmişe etkili olarak sözleşme kurulacak, hüküm ve sonuçlarını doğurduğu kabul edilecektir²²⁶.

c. İrade Beyanının Otomatikleştirilmiş Olması

Akıllı sözleşmeler, önceden bilgisayar programı ile kodlanan şartların gerçekleşmesi ile kendiliğinden ifa olunur. Sözleşmenin kuruluş aşamasında sözleşmenin şartları blokzincire kodlanır. Her bir şart gerçekleştiğinde tarafların herhangi bir işlem yapması gerekmeksizin sözleşme ilerlemeye devam eder ve kendi kendini ifa eder. Geleneksel yolla kurulan sözleşmelerde taraf iradelerinin yalnızca sözleşmenin kuruluşu değil ifa aşamasındaki rolü etkili olduğu gibi akıllı sözleşmelerin ifasında da iradenin değerlendirilmesi gerekir. Akıllı sözleşmenin yalnızca kuruluşunda değil ifa aşamasında da irade beyanları blokzincir üzerinde ortaya konulmuştur. Taraflar akıllı sözleşme ile hukuki işlem tesis etmek istediklerinde irade beyanlarını otomatikleştirmektedirler. Örneğin, mağaza stokları belirli oranın altına düştüğünde belirli sayıda yeni mal gönderileceğinin kararlaştırıldığı bir akıllı sözleşmede, stoku belirlenmiş oranın altına düşen alıcının öneri beyanı otomatik olarak satıcıya iletilir ve satıcı tarafından otomatik olarak yeni mal gönderilir²²⁷. Burada sözleşme kurulduktan sonra, ifa aşamasındaki irade beyanları söz konusu olup beyanların otomatikleştirildiği görülmektedir. Katılmadığımız bir görüş, otomatikleştirilmiş irade beyanı ile insan müdahalesi olmaksızın kurulan akıllı sözleşmelerde iradenin bulunmadığı ve otomatik beyan ile sözleşme kurulamayacağını ileri sürmektedir²²⁸. Oysaki akıllı sözleşme kurulurken taraflar değişen şartlara göre bilgisayar programı tarafından sözleşmenin yürütülmesini kararlaştırabilirler. Burada irade beyanının yokluğu değil, yeni şartlara göre sözleşme kurulması, icra ve ifasının sözleşme kuruluş aşamasında kabul edilmesi söz konusudur. Sözleşme kurulurken talimatları veren kişi irade beyanını yönelten kişi olacaktır. Otomatikleştirilmiş irade beyanını otomatik hale getiren

²²⁵ Çağlayan Aksoy, “Karşılaştırmalı Değerlendirme”, 247; Doğancı, *Blokzincirine Dayalı*, 190.

²²⁶ Çetin, *Blokzincir*, 70.

²²⁷ Yıldırım, *Türk Borçlar Hukuku Bakımından*, 151.

²²⁸ Farshad Ghodoosi. “Contracting in the Age of Smart Contracts”, *Washington Law Review* 96, no. 1, (2021): 68.

esasen bir insanın iradesidir, sözleşmenin ifası iradeden bağımsız şekilde gerçekleşmemektedir. Akıllı sözleşme üzerindeki her işlem için ayrıca tekrardan irade beyanı sunulmasının aranması, sözleşmenin kendiliğinden hızlı şekilde işleyerek katılımcıya kolaylık sağlayan yapısını sekteye uğratacaktır²²⁹.

Milletlerarası Akitlerde Elektronik İletişimin Kullanılmasına Dair Birleşmiş Milletler Sözleşmesi ²³⁰ 4. ve 12. maddesinde kişilerin müdahalesi gerekmeksizin mesaj gönderilmesi ya da tarafların edimlerini yerine getirmeleri için programlanan *otomatik mesaj sistemlerine* ilişkin düzenlemeler bulunmaktadır. Kişilerin bir eylemde bulunması gerekmeksizin sözleşme kurulmasının kolaylaştırılması için yapılan bu sistemde, sözleşmenin 12. maddesi uyarınca, sözleşmenin gerçek kişi tarafından ortaya koyulmaması nedeniyle gerçek kişiyle otomatik mesaj sistemi ile veya yalnızca otomatik mesaj sistemi üzerinden kurulan sözleşmelerin geçersiz olduğunun ileri sürülemeyeceği düzenlenmiştir²³¹. Benzer şekilde sözleşmedeki şartlar gerçekleştikçe sözleşmenin ilerlemesi ve edimlerin algoritma üzerinde ifa edilmesi sözleşmenin geçerliliğini etkilememelidir. Zira akıllı sözleşmeye katılan kişiler rastlantısal olarak değil özel anahtarlarıyla işlemleri imzalayarak katılmaktadır. Sözleşmeye girişme iradeleri bulunduğunu varsaydığımızda ifanın her aşamasında tekrardan irade beyanı aranmasının külfet olacağı kanaatindeyiz.

3. Sözleşme Dili

Yazılım programı ile kurulan akıllı sözleşmede kullanılan sözleşme dili bilgisayar kodlarından oluşan programlama dilidir²³². Sembol dizilimlerinden oluşan programlama dili, programlama bilen kişiler ve bazı bilgisayar programları tarafından okunup anlaşılabilir. Kullanılan sembollerin farklı fonksiyonları bulunur. Akıllı sözleşmenin kurulduğu programa ve yazılımcının tercihi göre programlama dili değişiklik gösterir.

²²⁹ Yıldırım, *Türk Borçlar Hukuku Bakımından*, 152.

²³⁰ Sözleşmenin tamamı için bkz.; United Nations Convention On the Use of Electronic Communications In International Contracts, <https://www.parliament.gov.fj/wp-content/uploads/2017/02/ECC-Convention-2005.pdf>, (E.T. 25.06.2023).

²³¹ Gülce Gümüşlü, “Milletlerarası Akitlerde Elektronik İletişimin Kullanılmasına Dair Birleşmiş Milletler Sözleşmesi”, *Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 63 (2014): 358.

²³² Berk Kapancı, *Özel Hukuk Penceresinden Blokzincir: Sanal Para Değerleri ve Akıllı Sözleşmeler Üzerine Değerlendirmeler*, içinde *Gelişen Teknolojiler ve Hukuk I: Blokzincir*, Ed. Eylem Aksoy Retornaz ve Osman Gazi Güçlütürk, (İstanbul: On İki Levha Yayınları, 2020), 139.

Ethereum blokzincirinde genel olarak Solidity programlama dili kullanılır²³³. Solidity, Ethereum Sanal Makinesi ile çalışmaktadır²³⁴. Solidity dilinin oluşturulmasında C++, Python ve JavaScript dilleri etkili olmuştur²³⁵. EOSIO platformunda akıllı sözleşmeler için C++ dili²³⁶, Hyperledger Fabric ve Quorum platformlarında Go, Java ve JavaScript dili²³⁷ kullanılır. Bunlarla birlikte akıllı sözleşmelerin kurulmasında farklı programlama dilleri de kullanılabilir.

Programlama dilinin sözleşme üzerindeki etkisi değerlendirilmelidir. Öğretide bu hususta farklı görüşler bulunmaktadır. Programlama dili ile kurulan akıllı sözleşmelerin, tarafların gerçek iradelerini yansıtır yansıtmayacağı tartışmalıdır. Bir görüş, tarafların programlama diliyle oluşturdukları sözleşmenin tarafların gerçek iradelerini yansıtmakta yeterli olmayacağı yönünde olup benzer yöndeki başka bir görüş ise ortalama zekâ düzeyine sahip kişi tarafından bu dilin okunamayacağı kabulü ile program dilinde yazılan kayıtların sözleşmeye dahil olmadığı yönündedir²³⁸.

Öğretide bir görüş, sözleşmeye katılacak tarafın programlama bilip bilmemesine göre programlama dilinin sözleşme dili olarak kullanılmasını değerlendirmiştir. Bu görüşe göre, tarafların programlama dilini bildikleri durumda akıllı sözleşme taraf iradelerini yansıtır kabul edilecek ve sözleşme geçerli kabul edilecek, taraflardan birinin programlama dili bilmemesi ihtimalinde ise şartları oluştuysa genel işlem koşulları gündeme gelecektir²³⁹. Bu görüşe göre, özel anahtar sayesinde sözleşmeye girişen kişinin hukuki işlemleri kendi iradesiyle gerçekleştirip gerçekleştirmediği tespit edilecektir²⁴⁰. Bir başka görüşe göre ise, sözleşmenin hangi dilde kurulduğu değil taraflarca içeriğinin bilinip

²³³ Ali Durdu ve Ali Gökçe, “Blokzincir Teknolojisi Akıllı Sözleşme Uygulamalarının Kamu Alımlarında Kullanımı”, *Sakarya Üniversitesi İşletme Enstitüsü Dergisi* 4, no. 2, (2022): 46, Doi: 10.47542/sauied.1019897.

²³⁴ Doğancı, *Blokzincirine Dayalı*, 121.

²³⁵ Akıllı Kontrat Dilleri, <https://medium.com/blockchainist-center/akilli-kontrat-dilleri-b84f6f680652>, (E.T. 17.06.2023); Solidity Nedir? Solidity: Akıllı Sözleşmelerin Dilini Keşfetmek, <https://www.merkeziyetsizhaber.com/solidity-nedir-akilli-kontratlar/>, (E.T.17.06.2023); Solidity Nedir?, <https://www.minimalblock.com/solidity-nedir-qpjr4wjhhcd6>, (E.T. 16.06.2023).

²³⁶ About EOSIO, <https://eos.io/about/>, (E.T. 15.06.2023).

²³⁷ Smart Contract (Akıllı Sözleşme) Nedir?, <https://tr.tradingview.com/news/coinotag:e93bdb41ed9e8:0/#:~:text=Bir%20akıllı%20sözleşme%2C%20alıcı%20ve,sözleşmenin%20otomatik%20olarak%20çalıştırılmasını%20sağlar.,> (E.T. 17.06.2023).

²³⁸ Bu görüş hakkındaki detaylı bilgi için bkz. Doğancı, *Blokzincirine Dayalı*, 121- 123.

²³⁹ Doğancı, *Blokzincirine Dayalı*, 123-124.

²⁴⁰ Doğancı, *Blokzincirine Dayalı*, 125.

bilinmediği önemlidir. Taraflar sözleşmenin içeriğini anladığı sürece akıllı sözleşme geçerli kabul edilmelidir²⁴¹.

Kanaatimizce, sözleşme dilinin programlama dili olması irade serbestisi kapsamında değerlendirilmelidir. Sözleşme serbestisi uyarınca taraflar sözleşmeyi istedikleri şekilde, içerikte ve dilde hazırlayabilirler. Bu serbesti kapsamına yazılım dillerinin de dahil edilmesinde bir engel bulunmamaktadır²⁴². Akıllı sözleşmenin yalnızca yazılım dilini bilen kişiler tarafından anlaşılabilir olması geçerliliğini etkilememektedir. Tarafların program diliyle de olsa sözleşmenin kurulması için gerekli irade beyanlarını ortaya koymuş olmaları, sözleşme içeriği hakkında bilgi sahibi olmaları sözleşmenin kurulması için yeterlidir. Programlama dilinin sözleşme dili olmasında hukuken bir engel bulunmamaktadır. Ayrıca anlaşılma problemi yazılım dilini okuyabilen bilgisayar programları ile entegre çalışarak çözülebilecektir²⁴³.

Akıllı sözleşmelerin dilinin 805 Sayılı İktisadi Müesseselerde Mecburi Türkçe Kullanılması Hakkında Kanun²⁴⁴ uyarınca da değerlendirilmesi gerekmektedir. 1926 tarihli ve günümüzde de yürürlükte olan 805 sayılı kanunun 1. Maddesi uyarınca Türk şirket ve müesseselerin Türkiye dahilinde yaptıkları işlemlerin Türkçe olması mecburidir. Kanunun 2. Maddesine göre ise yabancı şirketler bakımından bu zorunluluk işlemlerin Türk gerçek veya tüzel kişileriyle yapılması halinde vardır²⁴⁵. Öğretide bu kanun maddesinin günümüz şartlarına uygun olmadığı için yürürlükten kaldırılması gerektiği belirtilmektedir²⁴⁶. Kanun yürürlükten kaldırılmazsa dahi yabancılık unsuru ihtiva eden sözleşmelerde uygulama alanı bulmayacağı söylenir. 805 Sayılı Kanun'un 1. maddesinde 'Türkiye dahilinde olma' şartının herhangi bir yabancılık unsuru ihtiva etmeyen işlem ve işlemler bakımından söz konusu olduğu, bu nedenle halihazırda yabancılık unsuru ihtiva eden sözleşmelere uygulanamayacağı kabul edilebilir. 805 Sayılı Kanun'un 2. Maddesinde yabancı kişilerle yapılan işlemler arasında ise sözleşmelerin sayılmamış olduğu, kanun koyucunun iradesinin

²⁴¹ Gündüz, "Türk Borçlar Hukukunda", 105.

²⁴² Çağlayan Aksoy, "Karşılaştırmalı Değerlendirme", 113; Gündüz, "Türk Borçlar Hukukunda", 101; Sadioğlu, "Borçlar Hukuku Çerçevesinde", 190; Yıldırım, *Türk Borçlar Hukuku Bakımından*, 218.

²⁴³ Gündüz, "Türk Borçlar Hukukunda", 104.

²⁴⁴ 22/4/1926 tarihli 353 Sayılı Resmi Gazete 'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.

²⁴⁵ 805 Sayılı İktisadi Müesseselerde Mecburi Türkçe Kullanılması Hakkında Kanun m. 1-2.

²⁴⁶ Emre Esen, "İktisadi Müesseselerde Mecburi Türkçe Kullanılması Hakkında Kanun'un Milletlerarası Tahkim Anlaşmaları Üzerindeki Etkisi". *Public and Private International Law Bulletin* 40, no. 1 (June 2020): 207-209

sözleşmeleri bu madde kapsamı dışında bırakmak olduğu, bu nedenle Türkçe dışında bir dille ifade etmenin kanuna aykırı sayılmayacağı söylenebilir²⁴⁷.

²⁴⁷ Esen, “İktisadi Müesseselerde”, 227-228.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

AKILLI SÖZLEŞMELERE UYGULANACAK HUKUK

I. GENEL OLARAK

Uluslararası ticaretin ve ekonomik faaliyetlerin hızla büyüdüğü günümüzde sözleşmesel borç ilişkileri özellikle önem arz etmektedir. Sınırları her geçen gün genişleyen uluslararası ticaret ağında ve ekonomik ilişkilerde taraflar arasındaki ilişkinin veya iş birliğinin düzenlenmesi, mal alım-satımı, finansal işlemler, teknoloji transferi gibi farklı pek çok alanda sözleşme kurularak tarafların karşılıklı hakları ve yükümlülükleri belirlenir. Ekonomik ve ticari ilişkilerin uluslararası nitelik taşıması yaygın bir durum olmakla birlikte yabancı nitelikli hukuki ilişki ve işlemler bunlarla sınırlı değildir. Taraflar arasındaki hukuki ilişkinin yabancılık unsuru taşıması hâlinde her ülkenin kendi kanunlar ihtilafı kuralları devreye girmektedir. Ülkeler kendi kanunlar ihtilafı kurallarını kendileri tayin etmektedir. Bu kurallar, yabancılık unsuru ihtiva eden uyuşmazlığa en uygun olan hukukun tespit edilmesinde kullanılır²⁴⁸. Böylece milletlerarası özel hukuk adaleti sağlanmaya çalışılarak uluslararası uyuşmazlıklar öngörülebilir ve istikrarlı hale getirilir.

Milletlerarası Özel Hukuk ve Usul Hukuku Hakkında Kanun'un 1. Maddesine göre, bu kanunun uygulanabilmesi için yabancılık unsuru içeren bir işlem veya ilişki bulunması şarttır. Kanunun uygulanmasının diğer şartı ise uyuşmazlığın özel hukuk ilişkisinden kaynaklanmasıdır. Aynı maddenin ikinci fıkrasında, Türkiye'nin taraf olduğu milletlerarası anlaşma hükümlerinin saklı olduğu belirtilmiştir. Akıllı sözleşmelere özgü milletlerarası anlaşma bulunmamakla birlikte akıllı sözleşmenin türü itibariyle milletlerarası anlaşma kapsamına girebilmesi mümkündür²⁴⁹.

Kanunlar ihtilafı kuralları ile uygulanacak hukukun tespit edilmesi bakımından bağlama konusu ve bağlama noktası önem arz etmektedir²⁵⁰. Bağlama konusu, uyuşmazlığa konu olan ilişki ve fiillerdir; bağlama noktası, uyuşmazlığın belirli bir devlet hukukuna

²⁴⁸ Faruk Kerem Giray, "Milletlerarası Özel Hukuk Hakkaniyetinin 5718 Sayılı MÖHUK Kapsamında Değerlendirilmesi" *Yeditepe Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 9, no. 1 (2012): 556; Gülören Tekinalp, *Milletlerarası Özel Hukuk*, Güncellenmiş 13. Basım, (İstanbul, Vedat Kitapçılık, 2020), 435.

²⁴⁹ Örneğin şartları sağlandığı takdirde CISG kapsamına giren akıllı sözleşme akdedilebilir. Detaylı bilgi çalışmamızın CISG başlığında sunulmuştur.

²⁵⁰ Aysel Çelikel ve Bahadır Erdem, *Milletlerarası Özel Hukuk*, 17. Basım, (İstanbul: Beta Yayınevi, Haziran 2021), 61; Ergin Nomer, *Devletler Hususi Hukuku*, Yenilenmiş 23. Basım, (İstanbul: Beta Yayınevi, Eylül 2021), 96; Cemal Şanlı vd., *Milletlerarası Özel Hukuk*, 10. Basım, (Beta Basım Yayım, 2023), 32.

bağlanmasını ve çözülmesini sağlayan maddi vakıdır²⁵¹. Örneğin, MÖHUK m. 9’da hak ve fiil ehliyetinin ilgilinin milli hukukuna tabi olduğu düzenlenmiştir. Maddedeki hak ve fiil ehliyeti bağlama konusu iken ilgilinin milli hukuku bağlama noktasıdır²⁵². Hukuki ilişkinin vasıflandırılması için ise önemli olan bağlama konusudur. Bağlama konusunun vasıflandırılması ile uyumsuzluğa hangi maddi hukuk kurallarının uygulanacağı tespit edilir.

Uyumsuzluğa bakmakla yükümlü hâkim, akıllı sözleşmenin kendi hukuku uyarınca sözleşme vasfını değerlendirecek, sözleşme olduğu kanaatinde ise sözleşmenin türünü, kanunda özel olarak düzenlenip düzenlenmediğini inceleyecektir. MÖHUK m. 24 ile yabancılık unsuru içeren veya milletlerarası nitelikteki sözleşmelere uygulanacak hukuk kurallarına ilişkin temel düzenleme yapılmıştır. MÖHUK m. 24’e göre sözleşmeden doğan borç ilişkileri öncelikle tarafların açıkça uygulanmasını seçtiği hukuka göre çözümlenir. Tarafların hukuk seçimi yapmaması durumunda MÖHUK 24/4’te düzenlenen objektif bağlama kurallarına göre uygulanacak hukuk tayin edilir²⁵³. Üçüncü metot ise daha sıkı ilişkili hukuk bulunmasıdır. MÖHUK 24/4 son maddesinde düzenlenen bu hal ile tüm şartlar göz önünde bulundurulduğunda daha sıkı ilişkili hukuk bulunması halinde uyumsuzluk bu hukuka tabi olur²⁵⁴.

Akıllı sözleşmelerde uygulanacak hukukun tespiti blokzincirin yapısı nedeniyle geleneksel yolla kurulan sözleşmeler kadar kolay olmayabilir. Özellikle halka açık blokzincirlerde tarafların, sözleşmenin kurulma veya ifa yerlerinin tespit edilmesi kolay olmadığından bağlama noktalarının tespiti zordur. Blokzincirin merkezizetsiz ve sözleşme sınırları belli olmayan yapısı nedeniyle bağlama kuralları ile uygulanacak hukukun tespitinin kolay olmadığı, bu noktada alternatif kurallara ihtiyaç olduğu söylenebilir²⁵⁵. Akıllı sözleşmelerde bağlama noktasının tespiti için ayrıca; akıllı sözleşmenin fiziki olarak icra edildiği yer, akıllı sözleşmeyi başlatan kişinin konumu, akıllı sözleşme platformunun bulunduğu yer, sözleşmeyle bağlantılı bir kripto varlığın konumu gibi unsurların kullanılabileceği ifade edilmektedir²⁵⁶.

²⁵¹ Nomer, *Devletler Hususi Hukuku*, 90; Şanlı vd., *Milletlerarası Özel Hukuk*, 32.

²⁵² Çetin, *Blokzincir*, 103.

²⁵³ Sibel Özel vd., *Milletlerarası Özel Hukuk*, (İstanbul: Oniki Levha Yayıncılık, Eylül 2022), 424.

²⁵⁴ Öztürk vd., *Güncel Gelişmeler*, 206-207.

²⁵⁵ Georgina Garriga Suau, “Blockchain-Based Smart Contracts And Conflict Rules For Business-To-Business Operations”, *Revista Electrónica De Estudios Internacionales*, (2021): 21.

²⁵⁶ England and Wales Law Commission, “Smart Legal Contracts: Advice to Government”, 187-189.

Bir örnek vermek gerekirse, akıllı sözleşme şeklinde kurulan, blokzincir üzerinden yapılan kripto para transfer sözleşmesine yabancılik unsuru içermesi halinde hangi ülke hukukunun uygulanacağını tespit edilmesi için öncelikle işlemin vasıflandırılması gerekmektedir. Kripto para transfer işlemi ilk bakışta aynı banka içerisinde gerçekleşen havale veya farklı bankalar arasındaki EFT işlemini çağrıştırabilir. Ancak, EFT ve havale işlemleri işlem tarafları ve güvenilir üçüncü kişi olan bankanın işleme katıldığı 3'lü bir ilişki oluşturur. Blockchain temelli kripto para transferinde ise ilişki gönderici ve alıcı arasında kurulmaktadır. İlişkinin kurulmasında güvenilir üçüncü bir kişi rol almamaktadır. Bu nedenle blokzincir ile kurulan kripto para transfer işleminin üçlü bir ilişki olan havale veya EFT olarak nitelendirilmesi mümkün gözükmemektedir. Transfer işleminin taraflar arasında sözleşme ilişkisi oluşturduğu kabul edilebilir²⁵⁷. Bu durumda tarafların transfer sözleşmesine hangi hukukun uygulanacağını irade muhtariyeti çerçevesinde seçmesi mümkündür. Şu hâlde uygulanacak hukuk, tarafların seçtiği hukuktur. Tarafların açıkça uygulanacak hukuku seçmediği durumda ise objektif kanunlar ihtilafı kuralları gündeme gelecektir.

II. VASIFLANDIRMA

Vasıflandırma, uyumsuzluk konusuna uygulanacak hukuk kurallarının tespit edilebilmesi için uyumsuzluğun hukuki niteliğinin kategorize edilmesidir. Bir hukuki ilişkiye hangi maddi hukuk kurallarının uygulanacağını belirlenebilmesi için öncelikle bağlama konusunun hukuki vasıflandırmasının yapılması gerekmektedir²⁵⁸. Yapılan vasıflandırma işlemine göre uyumsuzluğa uygulanacak maddi hukuk kuralları anlaşılır. Aynı uyumsuzluk konusunun farklı ülkelerde vasıflandırılması ile farklı hukuk kurallarının uygulanacağı sonucuna varılabilir.

Örneğin, yabancı olan iki nişanlı Türkiye'de oturmaktadır. Nişanlılardan birinin diğerini psikolojik şiddete maruz bırakması halinde açılacak tazminat davası bakımından uygulanacak hukuk, aile hukuku ile bağlantılı olan nişanlılığa ilişkin düzenlemeler içeren MÖHUK m. 12'dir. Fransız hukukunda ise nişanın bozulması ve buna bağlanan sonuçlar

²⁵⁷ Öztürk vd., *Güncel Gelişmeler*, 204.

²⁵⁸ Öztürk vd., *Güncel Gelişmeler*, 191; Salim Serdar Yağcı, "Milletlerarası Özel Hukukta Vasıflandırma", *DEÜ Hukuk Fakültesi Dergisi*, Prof. Dr. Şeref ERTAŞ'a Armağan 19, Özel Sayı (2017): 2637.

haksız fiil kapsamında düzenlenmiştir²⁵⁹. Türk mahkemelerinde açılan bu davada vasıflandırma sonucu nişanlılık hükümleri uygulanırken; Fransız hukukunda haksız fiil hükümlerinin uygulanması nişanın bozulması durumunun hukuk sistemlerinde farklı şekilde vasıflandırılmasıyla ilgilidir.

Vasıflandırma farklı yöntemlerle yapılabilir. Bu yöntemlerden biri, *lex causae*'ya göre vasıflandırma yapılmasıdır. *Lex causae*'ya göre vasıflandırma, uygulamanın esasına uygulanacak hukukta, uyuşmazlık konusunun nasıl vasıflandırıldığına tespit edilmesi ile yapılır. Başka bir yöntem ise somut olay özelinde, milletlerarası özel hukuk adaleti gözetilerek vasıflandırma yönteminin belirlenmesidir²⁶⁰. Ülkemizde kabul edilen ise hâkimin önüne gelen uyuşmazlığı kendi hukukuna yani *lex fori*'ye göre vasıflandırmasıdır²⁶¹. Bu doğrultuda, uyuşmazlığa bakmakla yükümlü hâkim, kendi hukuku uyarınca vasıflandırma yaparken milletlerarası özel hukuk prensipleri göz önünde bulundurmalıdır²⁶².

Akıllı sözleşmelerin vasıflandırılmasına ilişkin bir görüş, akıllı sözleşmelerin programlama dilinde ifade edilen borçlar hukuku sözleşmeleri olduklarından bahisle, sözleşmenin temel ilişkisine göre, örneğin satış sözleşmesi, tüketici sözleşmesi, franchise sözleşmesi gibi, vasıflandırma yapması gerektiği yönündedir²⁶³.

Akıllı sözleşmelerin vasıflandırılması için öncelikle hukuki statüsünün tespit edilmesi gerekmektedir. Akıllı sözleşmelerin hukuki statüsünün tartışmalı olduğu, bazı hukuk sistemlerinde akıllı sözleşmelerin hukuken bağlayıcı birer sözleşme olarak kabul edildiğini belirtmiştik²⁶⁴. Türk hukuk sisteminde akıllı sözleşmelerin hukuki niteliğine ilişkin görüş birliği bulunmamaktadır. Bununla birlikte bizim de katıldığımız görüşe göre akıllı sözleşmelerin hukuken bağlayıcı olduğunu kabul etmeye engel bir düzenleme bulunmamaktadır²⁶⁵. Taraf iradelerine ve sözleşme yapma özgürlüğüne üstünlük tanınarak, akıllı sözleşmelerin avantajları da göz önünde bulundurulduğunda, kanundaki emredici

²⁵⁹ Örneğin daha detaylı açıklaması için bkz. Özel vd., *Milletlerarası Özel Hukuk*, 92; Şanlı vd., *Milletlerarası Özel Hukuk*, 57 v.d.m.

²⁶⁰ Şenir Anbarlı Bozatay ve Şeydanur Turan, “Yabancılaş Unsurlu Özel Hukuk Uyuşmazlıklarına Uygulanacak Hukukun Tespiti: Kanunlar İhtilafı Kuralları”, *Uluslararası Medeniyet Çalışmaları Dergisi* 6, no. 1, (2021): 40.

²⁶¹ Ömeroğlu, *Milletlerarası Özel*, 61; Özel vd., *Milletlerarası Özel Hukuk*, 91-92; Şanlı vd., *Milletlerarası Özel Hukuk*, 58; Tekinalp, *Milletlerarası Özel Hukuk*, 36.

²⁶² Özel vd., *Milletlerarası Özel Hukuk*, 91.

²⁶³ Çoğalan, “Milletlerarası Özel Hukuk”, 112.

²⁶⁴ İkinci Bölüm, A. 1, 33-34.

²⁶⁵ Kavlak, “Milletlerarası Özel Hukuk”, 70.

hükümlere aykırı olmamak kaydıyla akıllı sözleşmelerin hukuken bağlayıcı sözleşme niteliğini haiz olduğu kabul edilmelidir.

III. YABANCILIK UNSURUNUN TESPİTİ

Yabancılik unsuru, taraflar arasındaki hukuki ilişkinin kişi, konum ve benzeri nedenlerle birden fazla hukuk düzeni ile ilişkili olmasını ifade eder. Bu unsur, uyumsuzluğu hâkimin hukuku dışında birden fazla ülkenin hukuku ile bağlantılı hale getirmektedir²⁶⁶. Kanun’da yabancılik unsuru tanımlanmamış, hangi hallerin yabancılik unsuru ihtiva ettiği sayılmamıştır. Sınırlandırılması, tahdidi olarak sayılması mümkün olmayan yabancılik unsurunun somut olay özelinde değerlendirmeye bırakılması isabetli olmuştur²⁶⁷. Taraflardan birinin yabancı tabiiyeti, ifa yerinin yurt dışında olması, sözleşmenin yapıldığı yer gibi farklı hallerde yabancılik unsurunun var olduğu kabul edilebilir. Öğretide bir görüş tarafından, yabancı hukuk seçimi yapılmasının da sözleşmeye yabancılik unsuru katacağı belirtilmiştir²⁶⁸. Uyumsuzluğun yabancı ülke hukukuna temas edebiliyor olması yabancılik unsurunun varlığını göstermekte olup milletlerarası özel hukuk kurallarının gündeme gelmesi için gerekli ve yeterlidir²⁶⁹.

Somut olay özelinde uyumsuzluğun yabancılik unsuru içerdiğine karar verilmesi ile, 5718 Sayılı Milletlerarası Özel Hukuk Kanunu’nda düzenlenen; usul hukuku açısından Türk milletlerarası usul kuralları, uygulanacak hukukun tespiti bakımından ise Türk kanunlar ihtilafı kuralları uygulama alanı bulacaktır. Yabancılik unsuru içeren uyumsuzlukların çözümünde temel amaç milletlerarası özel hukuk adaletini sağlamaktır. Kanunlar ihtilafı kuralları bu adaletin sağlanması için düzenlenmiştir²⁷⁰.

Yabancılik unsuru ihtiva eden bir akıllı sözleşmeye uygulanacak hukukun tespit edilmesi için öncelikle sözleşmenin on-chain mi off-chain sözleşme mi olduğu

²⁶⁶ Çelikel ve Erdem, *Milletlerarası Özel Hukuk*, 5-7; Mesut Aygün, “Yabancılik Unsurunun Mahiyeti ve Yargılamadaki Rolü”, *Dokuz Eylül Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 16, Özel Sayı (2014) (Prof. Dr. Hakan Pekcanitez’e Armağan, 2015): 1028; Nomer, *Devletler Hususi Hukuku*, 5 vd.; Özel vd., *Milletlerarası Özel Hukuk*, 9; Şanlı vd., *Milletlerarası Özel Hukuk*, 5 ; Vahit Doğan, Alper Çağrı Yılmaz, Lale Ayhan İzmirli, *Milletlerarası Özel Hukuk*, Güncellenmiş 9. Basım, (Ankara, Savaş Yayınevi, 2023), 6.

²⁶⁷ Merve İldan, “5718 Sayılı Milletlerarası Özel Hukuk ve Usul Hukuku Hakkında Kanun’un 1. Maddesi Çerçevesinde Yabancılik Unsuru”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Medipol Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Özel Hukuk Bilim Dalı, 2020”, 4-6.

²⁶⁸ Şanlı vd., *Milletlerarası Özel Hukuk*, 333-35; Çelikel ve Erdem, *Milletlerarası Özel Hukuk*, 385.

²⁶⁹ Aygün, “Yabancılik Unsuru”, 1030.

²⁷⁰ Anbarlı Bozatay ve Turan, “Yabancılik Unsurları”, 37-38.

değerlendirilmelidir. Geleneksel yolla kurulmuş bir sözleşmenin ifası amacıyla off-chain akıllı sözleşmenin kullanılması durumunda asıl sözleşmeye uygulanacak hukukun dikkate alınacağı, akıllı sözleşme için ayrıca uygulanacak hukuk tespiti yapmanın gerekmeyeceği belirtilmiştir²⁷¹. Bununla beraber, esas sözleşmenin yabancılık unsuru içermediği ancak akıllı sözleşmenin madencilerin yurt dışında bulunması gibi bir nedenle yabancı ülke hukukuna temas etmesi halinde yabancılık unsuru taşıyıp taşımadığının tartışmalı olacağı değerlendirilmiştir²⁷².

Yabancılık unsurunun geleneksel yöntemle kurulmuş sözleşmelerden farklı şekilde değerlendirilmesi gerektiği belirtilmelidir²⁷³. Yabancılık unsurunu geniş yorumlayan bir görüşe göre, akıllı sözleşmenin doğrudan blokzincir üzerinde kurulduğu on-chain sözleşmelerin dağıtık defter özelliği, kayıtların ağdaki kullanıcıların hepsi tarafından tutuluyor olması, ağdaki katılımcıların kimi zaman rastlantısal olması nedeniyle, yapıları gereği uluslararası özelliğe sahip olduğu kabul edilmelidir²⁷⁴. Zira, dağıtık defter teknolojisi nedeniyle blokzincirdeki verilerin tamamı ağdaki tüm kullanıcılar tarafından tutulmaktadır. Bilhassa herkesin herhangi bir izne dahi gerek duyulmaksızın katılabildiği açık izinsiz blokzincirler bakımından bu yaklaşım makul gözükebilir²⁷⁵. Bu görüşe göre, verilerin paylaşıldığı tüm katılımcıların aynı ülkede olmaması olasılığı nedeniyle, yabancılık unsuru içermeye elverişli olduğu söylenebilir. Ethereum gibi herkesin dahil olabildiği açık izinsiz sistemler üzerinden kurulan sözleşmelerde taraflar aynı ülkede olsa dahi madencilik hizmetinin başka ülkede olduğu blokzincirlerin yabancılık unsuru barındırma ihtimali yüksektir²⁷⁶. Örneğin, Türkiye’de bulunan Türk vatandaşları arasında kurulan ve Türkiye’de ifa edilecek olan, ilk bakışta yabancılık unsuru barındırmayan açık blokzincir kurulmuştur. Yabancılık unsuru geniş yorumlanarak sözleşme ile ilgisi bulunmasa dahi açık blokzincir node’larının yabancı ülkede bulunması yabancılık unsurunun var olduğu anlamına gelebilir²⁷⁷. Her ne kadar yabancı node işlemleri sözleşmede açıkça yer almasa da node’ların yabancı ülke ile temasta bulunması durumunda sözleşmenin MÖHUK anlamında

²⁷¹ Kayalı, “Uluslararası Özel Hukuk Perspektifinden”, 264.

²⁷² Çetin, *Blokzincir*, 96.

²⁷³ Ömeroğlu, *Milletlerarası Özel*, 49.

²⁷⁴ Maxime Chevalier, “From Smart Contract Litigation to Blockchain Arbitration, a New Decentralized Approach Leading Towards the Blockchain Arbitral Order”, *Journal of International Dispute Settlement* 12, no. 4 (2021): 563; Kavlak, “Milletlerarası Özel Hukuk”, 69; Kayalı, “Uluslararası Özel Hukuk Perspektifinden”, 265; Yıldırım, *Türk Borçlar Hukuku Bakımından*, 248.

²⁷⁵ Çetin, *Blokzincir*, 31; Garriga Suau, “Blockchain-Based Smart Contracts”, 22-23.

²⁷⁶ Ömeroğlu, *Milletlerarası Özel*, 49; Çetin, *Blokzincir*, 97.

²⁷⁷ Yıldırım, *Türk Borçlar Hukuku Bakımından*, 249.

yabancılık unsuru içerdiği ve MÖHUK hükümlerine tabi olması gerektiği bu görüşe göre kabul edilebilir. Bu konuda verilen başka bir örnekte ise akıllı sigorta sözleşmesi taraflarının yalnızca tabiiyetleri veya mutad meskenleri nedeniyle değil sigorta ettirenin kripto para borsasına kayıtlı olan cüzdanını işleten hukuk kişinin fiili merkezinin yabancı ülkede bulunması halinin dahi sözleşmeye yabancılık unsuru katabileceği belirtilmiştir²⁷⁸. Ancak bu durum tartışmaya açık olup yabancılık unsurunun geniş veya dar şekilde yorumlanması ile ilgilidir.

2023 yılında son taslağı yayınlanan “ELI Principles on Blockchain Technology, Smart Contracts and Consumer Protection” ilkelerinin 4. Maddesinde ise blokzincir teknolojisi ile kurulan akıllı sözleşmelerin dağıtık ve merkeziyetsiz yapısının sözleşmeye doğrudan yabancılık unsuru katmayacağı, somut olay özelinde yabancılık unsurunun değerlendirilmesi gerektiği belirtilmiştir²⁷⁹. Şu hâlde bu görüşe göre sözleşme node’larının farklı ülkelerde bulunması tek başına milletlerarası özellik için yeterli değildir, uyumsuzluğun yabancı hukuk içermesi gerekmektedir. Benzer doğrultuda olan bizim de katıldığımız öğretideki bir başka görüşe göre ise, yabancılık unsurunun tespit edilmesi bakımından hukuki ilişkinin unsurlarının yabancı devlet ile bağlantılı olması gerekmektedir²⁸⁰. Örneğin, belirli ülke sınırında kullanılmak üzere veya tarafları aynı ülkede bulunan, aynı ülke vatandaşı olan, yabancı hukuklar ile bağlantısı olmayacak şekilde kurulmuş blokzincirler bakımından geçerli olmayacaktır. Eğer ki blokzincir yalnızca aynı ülke içerisindeki kullanıcıların katılımına açık olacak şekilde kodlandıysa bu halde zincirin bulunduğu ülke açısından sözleşmenin uluslararası özelliğinden bahsedilemeyeceği kanaatindeyiz. Şu hâlde somut olay özelinde yabancılık unsurunun varlığı incelenmelidir.

IV. BAĞLAMA KURALLARI

A. Hukuk Seçimi Yapılması Halinde Uygulanacak Hukuk

Sözleşmeler hukukunda kural sözleşme ve irade serbestisidir²⁸¹. Sözleşmeye hangi ülke hukukun uygulanacağını seçme özgürlüğü, bu serbestinin kanunlar ihtilafı

²⁷⁸ Ömeroğlu, *Milletlerarası Özel*, 50.

²⁷⁹ ELI Principles, 28-29.

²⁸⁰ Mert, “Blockchain Teknolojisine İlişkin”, 181-182; Ömeroğlu, *Milletlerarası Özel*, 52.

²⁸¹ Hasan Erman, “Borçlar Hukukunda Akit Serbestisi ve Genel Olarak Sınırlamaları” *Journal of Istanbul University Law Faculty* 38, no. 1-4 (2011): 602 vd.

kurallarındaki tezahürüdür²⁸². Sözleşme kurulurken taraflar kendi menfaatlerini gözeterek hareket ederler. Tarafların hukuk seçimi yapması da bu menfaatlerinin bir uzantısıdır²⁸³. Zira uyumsuzluğa hangi hukukun uygulanmasının en lehte olduğu sözleşmenin taraflarınca daha doğru tespit edilecektir²⁸⁴. Hukuk seçimi yapılması yalnızca tarafların değil uyumsuzluğu çözmeye yetkili mercilerin de işini kolaylaştırmaktadır. Nitekim hukuk seçimi yapılmaması halinde hâkim kendi kanunlar ihtilafı kurallarına göre uyumsuzluğu görecektir. Bu durum ise tarafların uygulanmasından memnun olmayacakları kuralların tatbiki sonucunu doğurabilecektir. Bununla birlikte her ne kadar esas olan irade serbestisi olsa da tarafların hukuk seçme özgürlüğü sınırsız değildir.

MÖHUK m. 24'te sözleşmeden kaynaklı borç ilişkilerine uygulanacak genel kanunlar ihtilafı kuralları düzenlenmiştir. MÖHUK'un 24. maddesine göre sözleşme, taraflarca seçilen hukuka tabidir²⁸⁵. Tarafların sözleşmeye, sözleşme ile bağlantılı bir hukukun uygulanmasını seçme zorunluluğu yoktur²⁸⁶. Herhangi bir devlet hukukunun uygulanmasını kararlaştırabilirler. Seçilen hukuk ile tarafların hukuki ilişkisi arasında bağlantı olması şartı bulunan bir ülkede uyumsuzluk görülecek ise, hukuk seçiminin mahkemenin tutumu göz önünde bulundurularak yapılması gerektiği öğretide belirtilmektedir²⁸⁷. Türk hukukunda ise böyle bir seçime gerek yoktur. Kanunda özel düzenleme bulunmadıkça ve aksi belirtilmedikçe sözleşme ilişkisine bu madde hükmü uygulanır²⁸⁸. Seçilen hukukun sözleşmenin tamamı veya bir kısmına uygulanması mümkün olup buna kısmi hukuk seçimi denmektedir²⁸⁹.

Sözleşme kurulurken mevcut ya da ileride ortaya çıkabilecek tüm durumlar öngörülebilir değildir ve bu kadar geniş kapsamlı bir düzenleme yapılması mümkün olmadığından taraflarca seçilen hukukun emredici ve tamamlayıcı kuralları da seçilen hukukla birlikte taraflar arasındaki ilişkiye uygulanır²⁹⁰. Sözleşmeye uygulanacak hukukun

²⁸² Çelikel ve Erdem, *Milletlerarası Özel Hukuk*, 381; Nomer, *Devletler Hususi Hukuku*, 323; Ömeroğlu, *Milletlerarası Özel*, 65; Şanlı vd., *Milletlerarası Özel Hukuk*, 323- 324; Tekinalp, *Milletlerarası Özel Hukuk*, 277.

²⁸³ Kavlak, "Milletlerarası Özel Hukuk", 70; Özel vd., *Milletlerarası Özel Hukuk*, 403.

²⁸⁴ Ömeroğlu, *Milletlerarası Özel*, 66.

²⁸⁵ Mükerrerem Onur Başar, "Akıllı Sözleşmeler ve Özel Hukuk Uygulamasında Ortaya Çıkması Muhtemel Sorunlar", *İstanbul Hukuk Mecmuası* 80, no. 4 (2022): 1093.

²⁸⁶ Kavlak, "Milletlerarası Özel Hukuk", 70.

²⁸⁷ Özel vd., *Milletlerarası Özel Hukuk*, 405.

²⁸⁸ Gülin Güngör, *Türk Milletlerarası Özel Hukuku*, 3. Basım, (Ankara: Yetkin Yayınları, 2022), 173.

²⁸⁹ Kazım Çınar, *Milletlerarası Özel Hukukta İrade Serbestisi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Özel Hukuk Anabilim Dalı Özel Hukuk Bilim Dalı, 2021, 93.

²⁹⁰ Ömeroğlu, *Milletlerarası Özel*, 66.

taraflarca seçilmesine öğretide sübjektif bağlama kuralı da denilmektedir²⁹¹. Sözleşmeden Doğan Borç İlişkilerine Uygulanacak Hukuka İlişkin Roma I Tüzüğü'nün²⁹² 3. maddesi'nde de sözleşmenin tarafların açık ya da örtülü olarak seçtiği devlet hukukuna tabi olacağı düzenlenmiştir. Tüzükte, taraf iradelerine önem verilmiş ve sözleşme özgürlüğü tanınmıştır²⁹³.

Akıllı sözleşmelerin hukuki anlamda sözleşme olduğunun kabulü ile MÖHUK m. 24 ve devamı hükümleri devreye girer. Sözleşmeyi akıllı sözleşme olarak kurmayı tercih eden taraflar, kendi menfaatlerini gözeterek uyuşmazlık halinde uygulanacak hukuku da belirleyebilirler²⁹⁴. Akıllı sözleşmeler bakımından hukuk seçiminin sözleşmeye eklenip eklenemeyeceği, hukuk seçiminin ne şekilde yapılabileceği tartışmalıdır. Off-chain sözleşmeler bakımından geleneksel yolla kurulmuş olan sözleşmede hukuk seçimi maddesinin düzenlenebileceği ve bu sözleşmeler bakımından bir sorun bulunmadığı söylenebilir. On -chain akıllı sözleşmeler ise “If...then...” prensibiyle şarta bağlı olarak yürütülmektedir. Şartın gerçekleşmesi ile sözleşme işlemeye devam eder ve ifa olunur. Uygulanacak hukuk seçiminin ise bu tür bir akıllı sözleşmeye kod olarak eklenmesinin zor olacağı belirtilmektedir²⁹⁵. Zira şarta bağlı şekilde hukuk seçimi kodlanarak yürütülemeyecektir²⁹⁶. Bunun yerine uygulanacak hukukun blokzincir dışında doğal dilde yazılacak bir hüküm maddesi olarak düzenlenmesi önerilerek böylece kodun yorumu, kodlama hatası ve benzeri risklerin de önüne geçilmiş olacağı belirtilmektedir²⁹⁷. Bu noktada diğer bir çözüm ise Ricardian sözleşmelerin kullanılması olmuştur²⁹⁸. Bu tip sözleşmeler ile akıllı sözleşme hem insanlar hem de makinalar tarafından

²⁹¹ Ömeroğlu, *Milletlerarası Özel*, 65.

²⁹² Belirtmek isteriz ki Roma I Tüzüğü Avrupa Birliği'nde birden fazla ülkeyle bağlantısı olan sözleşmelere uygulanacak hukukun belirlenmesi için düzenlenmiştir. Ayrıntılı bilgi için bkz. Aslı Bayata Canyaş, “Roma I Tüzüğü ile Milletlerarası Özel Hukuk ve Usul Hukuku Hakkında Kanun Uyarınca Sözleşmeden Doğan Borç İlişkilerinde Örtülü Hukuk Seçimi”, *Hacettepe Hukuk Fak. Derg.* 1, no. 1 (2011): 110–121.

²⁹³ Bkz. Roma I Tüzüğü <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02008R0593-20080724> (E.T. 26.03.2023); Meltem Ece Oba, “Anasyonel Hukuk Kuralları ve Uygulama Alanı”, *TBB Dergisi*, no. 129, (2017): 308.

²⁹⁴ Garriga Suau, “Lockchain-Based Smart Contracts”, 23; Guillaume, “Aspects of Private International Law”, 66.

²⁹⁵ England and Wales Law Commission, “Smart Legal Contracts: Advice to Government”, s.184.

²⁹⁶ Garriga Suau, “Lockchain-Based Smart Contracts”, 24; Kayalı, “Uluslararası Özel Hukuk Perspektifinden”, 267.

²⁹⁷ England and Wales Law Commission, “Smart Legal Contracts: Advice to Government”, 184; Giesela Rühl, “Smart (legal) Contracts, or: Which (contract) Law for Smart Contracts?”, *Blockchain, Law and Governance*, ed.Benedetta Cappelletto ve Gherardo Carullo, İsviçre 2021, 12.

²⁹⁸ Kavlak, “Milletlerarası Özel Hukuk”, 71; Rühl, “Smart (legal) Contracts”, 12.

okunabileceğinden uygulanacak hukukun tespiti gibi akıllı sözleşmeye kodlanamayacağı düşünülen maddeler bakımından işlevsel olacağı belirtilmektedir²⁹⁹.

Akıllı sözleşme dışında bir sözleşme ile hukuk seçimi yapılmasını uygulama bakımından işlevsel görmeyen bizim de katıldığımız bir görüş bulunmaktadır³⁰⁰. Ayrıca gelinen teknolojiye, akıllı sözleşmenin kodlardan oluşan yapısı, hukuk seçiminin imkânsız olduğu anlamına gelmemektedir. Zira hukuk seçimi maddesi “Turing Bütünlüğü”³⁰¹ ile akıllı sözleşmeye kodlanabilecektir³⁰². Turing bütünlüğü, bilgisayar bilimcisi Alan Turing tarafından, bilgisayar algoritmasını anlamak, simüle edebilmek ve sorun çözmek için 1936 yılında ortaya atılan bir kavramdır³⁰³. Her blokzincir Turing bütünlüğü özelliğine sahip değildir³⁰⁴. Günümüzde akıllı sözleşmeler genellikle üzerinde hesaplama ve işlem gerçekleştirilmesine diğer bir deyişe döngülere imkân tanıyan Turing özelliğine sahip Ethereum blokzinciri üzerinde kurulmaktadır³⁰⁵. Şu hâlde akıllı sözleşmenin Turing özelliğine sahip bir blokzincir ile kurulması halinde hukuk seçiminin sözleşmeye eklenebileceği belirtilmelidir. Ayrıca belirtmek isteriz ki, akıllı sözleşmeye hukuk seçiminin kodlanabilmesi için teknik boyutunda kalmakta olup Turing Bütünlüğü ’nün akıllı sözleşmede çalışma şekli tezimizin konusu kapsamında değildir.

Uygulanacak hukuk seçimi MÖHUK m. 24/1 uyarınca açık veya örtülü şekilde yapılabilir³⁰⁶. Uygulanacak hukukun yorum gerektirmeyecek şekilde düzenlenmesi halinde açık hukuk seçimi; tereddüde yer vermeyecek şekilde hangi ülke hukukunun uygulanmasını arzuladıkları anlaşılıyorsa zımni hukuk seçimi söz konusudur. Her ne kadar hukuk

²⁹⁹ Çetin, *Blokzincir*, 112-113; Kavlak, “Milletlerarası Özel Hukuk”, 71.

³⁰⁰ Öztürk vd., *Güncel Gelişmeler*, 211.

³⁰¹ Turing bütünlüğü hakkında detaylı bilgi için bkz: Ethereum and Turing Completeness, <https://blog.itublockchain.com/ethereum-ve-turing-completeness-6db622ddb7cb>, (E.T. 30.06.2023).

³⁰² Andreas Antonopoulos ve Gavin Wood, *Mastering Ethereum: Building Smart Contracts and DApps* (2018), https://dl.ebooksworld.ir/motoman/Mastering_Ethereum_Andreas.M.Antonopoulos.www.EBooksWorld.ir.pdf, (E.T. 10.12.2024).

³⁰³ Turing Complete (Turing Bütünlüğü) Nedir?, <https://akademi.bitlo.com/sozluk/turing-complete>, (E.T. 30.06.2023).

³⁰⁴ Örneğin bitcoin blokzincirinde Turing bütünlüğü özelliği bulunmamaktadır. Ayrıntılı bilgi için bkz: What is Turing complete?, <https://www.bitstamp.net/learn/blockchain/what-is-turing-complete/>, (E.T. 30.06.2023).

³⁰⁵ Ali Osman Çıbıkdiken, “Bitcoin ve Blokzincir (Blockchain) Teknolojisi”, https://webadmin.selcuk.edu.tr/contents/fen-matematik/page/49629/Ali%20Osman%20Çıbıkdiken%20Özet_638179730981875829.pdf, (E.T. 30.06.2023); Turing Complete, <https://academy.binance.com/en/glossary/turing-complete>, (E.T. 30.06.2023).

³⁰⁶ İlyas Arslan, "5718 Sayılı Milletlerarası Özel Hukuk ve Usul Hukuku Hakkında Kanun Uyarınca Sözleşmeden Doğan Borç İlişkilerinde Zımni Hukuk Seçimi", *Milletlerarası Hukuk ve Milletlerarası Özel Hukuk Bülteni* 33, no. 2 (2016): 5.

sistemimizde zımni hukuk seçimi kabul edilmekteyse de, günümüz teknolojisi itibariyle akıllı sözleşmelerin kodlardan oluşması bakımından zımni hukuk seçimi mümkün görülmeyebilir. Zira, örtülü hukuk seçiminin sözleşmeyi tereddüde mahal bırakmayacak şekilde bir hukuka bağlaması gerekmekte olup bunun kodlarla yapılamayacağı söylenebilir³⁰⁷. Bununla birlikte öğretideki bir görüşe göre, oracle yardımı ile yürütülen bir akıllı sözleşmede harici verinin sağlandığı ülke hukukun taraflarca zımnen uygulanacak hukuk olarak seçildiği kabul edilebilir³⁰⁸. Hukuk seçim maddesinin ne şekilde sözleşmeye eklenebileceğine ilişkin sorun çözülebildiğinde, bu çözümün örtülü hukuk seçimi hususundaki tartışmaya ışık tutacağı kanaatindeyiz.

Akıllı sözleşmeler sanal ortamda kurulan, bir otoritenin gözetim ve denetimi altında bulunmayan sözleşmelerdir. Bu durum hukuki ihtilaflarda tarafları otorite korumasından uzak veya sözleşme kurulduktan sonra ortaya çıkacak uyuşmazlıkların ne şekilde sonuçlanacağını bilmedikleri için belirsizlik içinde ve güvensiz hissetmelerine neden olabilecektir³⁰⁹. Bunun önüne geçmek için en kısa ve etkili çözümün hukuk seçimi yapmak olduğu kanaatindeyiz³¹⁰.

Hukuk seçimi konusunda değinmek istediğimiz diğer bir husus ise anasyonel hukuk seçiminin kabul edilip edilemeyeceğine ilişkindir. Anasyonel hukuk seçimi, otoritelerin baskılarından uzak şekilde kişilerin hukuki işlemler yapabilmeleri felsefesinden türemiş, herhangi bir devlet tarafından oluşturulmamış hukuk kurallarıdır³¹¹. Bu kurallara örnek olarak; lex cryptographia, lex mercatoria, UNIDROIT ilkeleri³¹² verilebilir. Her ne kadar irade muhtariyeti esas olsa da hukuk seçiminin sınırsız olduğundan söz edilemez. Tarafların seçtiği hukukun bir devlet hukuku olması gerekmektedir. Ancak bu durum anasyonel hukuk kurallarının reddedildiği anlamı taşımamaktadır. Sözleşmeye bu kuralların dahil edilmesi

³⁰⁷ Rühl, “Smart (legal) Contracts”, 13.

³⁰⁸ Garriga Suau, “Blockchain-Based Smart Contracts”, 24.

³⁰⁹ Rühl, “Smart (legal) Contracts”, 11-12.

³¹⁰ Yıldırım, *Türk Borçlar Hukuku Bakımından*, 247.

³¹¹ Oba, “Anasyonel Hukuk Kuralları”, 299.

³¹² UNIDROIT, Türkiye’nin de üyesi bulunduğu, uluslararası hukuk ve ticaretin yeknesaklaştırılması için çalışmalar yürüten uluslararası bir kuruluştur. UNIDROIT’in ortaya çıkışı, Lex Mercatoria kapsamında değerlendirilmesi, karşılaştırmalı hukuklardaki yeri hakkında detaylı bilgi için bkz. Arzu Oğuz, “Hukuk Tarihi Ve Karşılaştırmalı Hukuk Açısından Uluslararası Ticaret Hukuku (Lex Mercatoria) -Unidroit İlkeleri’nin Lex Mercatoria Niteliği”. *Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 50, no. 3 (Ağustos 2001): 11-53. https://doi.org/10.1501/Hukfak_0000000585; Yusuf Çalışkan, “UNIDROIT’nin Özel Hukuka İlişkin Çalışmalarına Genel Bir Bakış.” *Public and Private International Law Bulletin* 41, no.2 (2021): 463-481.

(incorporation) yoluyla anasyonel hukuk kuralları da hukuki ilişkiye uygulanabilecektir³¹³. Bu halde anasyonel kurallar kanun gibi uygulanmayacak, sözleşmenin metninin bir parçası olarak değerlendirilecektir³¹⁴. Benzer şekilde INCOTERMS ve Akreditifler de hukuk seçim maddesinde düzenlenerek sözleşmenin bir parçası olarak uygulanabilir³¹⁵. Bu kuralların uygulanabilmesi için sözleşmenin esasına uygulanacak hukuktaki emredici hükümlere ise aykırı olmaması gerekir³¹⁶.

Tarafların, blokzincir platformuna ait kuralları sözleşmeye uygulanacak hukuk olarak seçip seçemeyecekleri diğer bir tartışma konusudur³¹⁷. Sözleşmeye uygulanacak hukuk seçiminin kesin, belirli, öngörülebilir ve bağlayıcı devlet kuralları olması gerektiğinden ve platform kurallarının uyuşmazlığı çözmek bakımından kapsamının dar ve yetersiz kalacağından bahisle, uygulanacak hukuk olarak seçilemeyeceği söylenebilir³¹⁸. Bunun yanında başka bir görüş, uygulanacak devlet hukukunun uyuşmazlığı çözmek bakımından yetersiz kaldığı durumlarda platform kurallarının uygulanabileceği de belirtilmektedir³¹⁹. Kanaatimizce nasıl ki anasyonel hukuk kurallarının sözleşmeye dahil etme yoluyla (incorporation) uygulanabileceği kabul ediliyorsa, blokzincir platform kurallarının akıllı sözleşmeye uygulanacak hukukun emredici hükümlerine aykırı olmamak şartıyla sözleşmeye uygulanabilmesi de değerlendirilmelidir.

B. Hukuk Seçimi Yapılmaması Halinde Uygulanacak Hukuk

Tarafların sözleşmeye uygulanacak hukuku seçmemesi halinde uygulanacak hukukun ne şekilde tespit edileceği MÖHUK m. 24/4'te düzenlenmiştir. Düzenlemeye göre, hukuk seçimi yapılmayan sözleşmeden doğan ilişkiye o sözleşme ile en sıkı ilişki içindeki hukuk uygulanacaktır³²⁰. Karakteristik edim borçlusuna göre belirlenen en sıkı ilişkili hukuk olduğu kabul edilen hukuktan daha sıkı ilişkili bir hukuk bulunması halinde ise MÖHUK m. 24/4'ün son cümlesi uyarınca sözleşmeye bu hukuk uygulanacaktır.

³¹³ Yusuf Çalışkan, *Uluslararası Satım Hukukunda Kanunlar İhtilafı Meseleleri*, 1. Basım, (Beta Yayınevi: Ocak 2014), 66-68.

³¹⁴ Çalışkan, "UNIDROIT", 472.

³¹⁵ Özel vd., *Milletlerarası Özel Hukuk*, 411.

³¹⁶ Çalışkan, *Kanunlar İhtilafı Meseleleri*, 67; Mert, "Blockchain Teknolojisine İlişkin", 188.

³¹⁷ England and Wales Law Commission, "Smart Legal Contracts: Advice to Government", 180-182.

³¹⁸ Detaylı açıklama için bkz. Çetin, *Blokzincir*, 114-118; England and Wales Law Commission, *Smart Legal Contracts: Advice to Government*, 180.

³¹⁹ England and Wales Law Commission, *Smart Legal Contracts: Advice to Government*, 181.

³²⁰ Çelikel ve Erdem, *Milletlerarası Özel Hukuk*, 388-399.

En sıkı ilişkili hukukun tespitinde, karakteristik edim borçlusunun mutad meskeni, yerleşim yeri, işyeri hukuku esas alınmış olup karakteristik edimin ne olduğunun tespit edilmesi önem arz etmektedir. Karakteristik edim, sözleşmeye adını ve ağırlığını veren, sözleşmenin hukuki özelliğini oluşturan, ifa edilen edimin fonksiyonuna göre belirlenen, diğer edimlerden daha riskli olan edimdir³²¹. Karakteristik edim borçlusu, sözleşmeye hukuki özelliğini veren, ağırlık noktası olan, diğer tarafın edimine kıyasla daha fazla rizikoyu üstlenen edim borçlusudur³²². Sözleşmede para ediminin karakteristik edim olamayacağı belirtilmektedir. Genellikle para ediminin karşılığı olan edim karakteristik edim, bunu üstlenen borçlu ise karakteristik edim borçlusudur. Örneğin sigorta sözleşmesinde sigortacının, satım sözleşmesinde satıcının, teminat borcu doğuran sözleşmelerde teminat verenin ya da kefilin, franchise sözleşmesinde franchise verenin, kira sözleşmesinde kiraya verenin, karakteristik edim borçlusu olduğu söylenebilir³²³. Sözleşmenin iki tarafının da para borcu üstlenmesi halinde daha fazla risk alan taraf karakteristik edim borçlusu olacaktır³²⁴.

MÖHUK'ta en sıkı ilişkili hukuk olarak kabul edilen karineler sözleşmenin ticari ilişkiden kaynaklı olup olmadığına göre değişmektedir. Ticari veya mesleki faaliyet nedeniyle kurulmamış sözleşmeler bakımından karakteristik edim borçlusunun sözleşmenin kuruluşu sırasındaki mutad meskeni hukuku en sıkı ilişkili hukuk olarak kabul edilmiştir³²⁵. Akıllı sözleşmeler bakımından da karakteristik edim borçlusunun mutad meskeni hukuku uygulanacak hukuk olarak kabul edilmelidir. Tabi bu halde öncelikle tarafların ve böylece mutad meskenin belirlenebilir olması gerekir.

Sözleşme, tarafların ticari veya mesleki faaliyetleri nedeniyle kurulmuşsa en sıkı ilişkili hukukun sözleşmenin kurulduğu sırada karakteristik edim borçlusunun işyeri hukuku olduğu kabul edilmiştir³²⁶. Karakteristik edim borçlusunun sözleşme kurulurken işyeri bulunmuyorsa yerleşim yeri hukuku, birden fazla işyeri bulunması halinde sözleşmeyle en

³²¹ Karakteristik edim teorisi hakkında detaylı bilgi için bkz. Fügen Sargın, "Karakteristik Edim Teorisine Eleştirel Bir Yaklaşım", *Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 50, no. 2 (2001): 37-95.; Özel vd., *Milletlerarası Özel Hukuk*, 425-426.

³²² Çelikel ve Erdem, *Milletlerarası Özel Hukuk*, 389; Nomer, *Devletler Hususi Hukuku*, 335; Özel vd., *Milletlerarası Özel Hukuk*, 427.

³²³ Mesut Aygün, "Karakteristik Edim Teorisi." *Eskişehir Barosu Dergisi* 6, (2005): 34-35.

³²⁴ Çetin, *Blokszincir*, 120.

³²⁵ Çelikel ve Erdem, *Milletlerarası Özel Hukuk*, 389.

³²⁶ Karakteristik edim borçlusunun sözleşme kurulurken ki işyeri hukukunun esas alınması öğretide eleştirilmiştir. Zira sözleşme kurulduktan sonra işyeri değişikliği yapılması ihtimal dahilindedir. Bkz. Özel vd., *Milletlerarası Özel Hukuk*, 432.

sıkı ilişkili işyeri hukuku en sıkı ilişkili hukuktur³²⁷. Sözleşmenin ticari veya mesleki faaliyet gereği kurulup kurulmadığını uyuşmazlığı çözecek merci lex fori'ye göre vasıflandırma yaparak tespit eder³²⁸. Uyuşmazlık Türk hakiminin önüne geldiyse sözleşmenin niteliğini ve taraflar arasındaki ilişkiyi hâkim Türk hukukuna göre vasıflandırma yaparak belirler. Türk hukukuna göre sözleşmenin ticari veya mesleki amaçla kurulup kurulmadığının tespitinde kullanılacak birtakım düzenlemeler bulunmaktadır. Bir işin ticari iş olup olmadığının tespiti için Türk Ticaret Kanunu'nun 3. ve 19. maddeleri birlikte değerlendirilir. Türk Ticaret Kanunu'nda düzenlenen, ticari işletmeyi ilgilendiren işlem ve fiillerin tamamı ticari iş olup olmadığına bakılmaksızın TTK m. 3 uyarınca ticari iş kabul edilmiştir³²⁹. TTK'nin 19. Maddesinde ise ticari iş karinesi düzenlenmiştir. TTK m. 19/1'e göre, tacirin borçlarının ticari olması asıldır. Tüzel kişi tacirler bakımından mutlak olan bu düzenleme, gerçek kişi tacirler bakımından duruma göre değişiklik göstermektedir. Gerçek kişi tacir işin ticari olmadığını karşı tarafa bildirdiyse veya işin ticari sayılması somut olayda elverişli değilse iş adi sayılır³³⁰. Sözleşmenin ticari olmadığının bildirildiği ya da işin mahiyeti gereği ticari olmadığı anlaşılan yabancılık unsuru ihtiva eden sözleşmelerde karakteristik edim borçlusu olan gerçek kişi tacirin sözleşme kurulurken ki mutad meskeni hukuku uygulanır.

Akıllı sözleşmenin hangi sözleşme türünde düzenlendiğine göre karakteristik edim borçlusu tespit edilecektir. Örneğin akıllı araba kiralama sözleşmesinde karakteristik edim borçlusu para ödeme ediminin karşılığında rizikoyu üstlenen arabayı kiraya veren taraf olacaktır³³¹. Bir tarafın edim borucunun kripto para devretmek olduğu sözleşmede ise kripto paraların hukuki anlamda para statüsünde kabul edilmemesinden bahisle karakteristik edim borçlusunun kim olacağının tartışmalı olduğu belirtilmelidir³³². Diğer yandan, örneğin kripto para çeşidi olan ödeme tokeninin sözleşmede bedel ödemek için kullanıldığı durumda, satış sözleşmesindeki para gibi değerlendirilebileceği, karakteristik edim borçlusunun bu şekilde belirlenebileceği yönünde bir görüş bulunmaktadır³³³.

³²⁷ Nomer, *Devletler Hususi Hukuku*, 334.

³²⁸ Özel vd., *Milletlerarası Özel Hukuk*, 431.

³²⁹ Serhan Dinç, "6102 Sayılı Türk Ticaret Kanunu'na Göre Ticari İş Kavramı", *EÜHFD* 18, no. 3-4 (2014): 177.

³³⁰ Dinç, "6102 Sayılı", 182.

³³¹ Sargın, "Karakteristik Edim", 50.

³³² Çetin, *Blokzincir*, 121.

³³³ Mert, "Blockchain Teknolojisine İlişkin", 226.

Kanundaki en sıkı ilişkili hukuka ilişkin karineler her durumda uygulanamayabilir. Bu durum sözleşmede karakteristik edim borçlusunun hukukundan daha sıkı ilişkili bir hukukun varlığı veya sözleşmede karakteristik edimin bulunmamasından kaynaklanabilecek olup, en sıkı ilişkili hukukun tespiti için sözleşmeyle bağlantılı noktalar değerlendirilecek, irtibat noktalarının en yoğun olduğu hukuk en sıkı ilişkili hukuk kabul edilerek sözleşmeye uygulanacaktır³³⁴.

Akıllı sözleşmelerin dağıtık yapısı ve psödonim olması nedeniyle bağlama noktalarını tespit etmek her zaman kolay olmayacaktır. Özellikle açık blokzincirler bakımından ağa katılarak sözleşmeye dahil olan kişinin kimliği, mutad meskeni, işyeri, yerleşim yerinin tespiti zordur³³⁵. Bu nedenle MÖHUK m. 24/4'te düzenlenen karinelerin açık blokzincirler bakımından uygulanmasının zor olacağı belirtilmelidir³³⁶. Özel blokzincirlerde ise sözleşme taraflarının belirli olması nedeniyle kanundaki karineleri uygulamada zorluk yaşanmayacaktır³³⁷. Mevcut bağlama kurallarının akıllı sözleşmelere uygulanmasının pratikte işlevselliğine ilişkin farklı görüşler bulunmaktadır. Akıllı sözleşmeye katılan tarafların kimliklerinin belirlenebildiği durumlarda, karakteristik edim borçlusu veya daha sıkı ilişkili hukuk dikkate alınarak, uygulanacak hukukun tespit edilebileceği belirtilmektedir³³⁸. Bu görüşün aksine akıllı sözleşmelere mevcut bağlama kurallarının uygulanmasının zor olduğu, blokzinciri üzerine kurulan bu sözleşmelerin pek çok zaman anonim veya psödonim olması nedeniyle tarafların kimlik tespitinin bile güç olduğu, yerleşim yeri, mutad mesken gibi bağlama noktalarının anlaşılamayabileceği ve bu kurallar bütünü ile uygulanacak hukukun belirlenemeyeceğine ilişkin görüşler bulunmaktadır³³⁹. Geleneksel bağlama noktalarının akıllı sözleşmeler bakımından yetersiz kalabileceğinden bahisle, sözleşmeyle bağlantılı olarak gerçek dünyada işlem yapılan herhangi bir lokasyon, sözleşme işlemlerini gerçekleştiren node'ların konumu, sözleşmeyi kodlamaya başlayan ilk kişinin konumu, sözleşme platformunun ait olduğu yer gibi farklı bağlama noktalarının kullanılabileceği ileri sürülmüştür³⁴⁰. Geleneksel bağlama

³³⁴ Özel vd., *Milletlerarası Özel Hukuk*, 429-430.

³³⁵ Mert, "Blockchain Teknolojisine İlişkin", 58- 59.

³³⁶ Çetin, *Blokzincir*, 121.

³³⁷ Çetin, *Blokzincir*, 123.

³³⁸ England and Wales Law Commission, "Smart Legal Contracts Advice to Government", 187-189.

³³⁹ Ana Mercedes López Rodríguez, Ana Mercedes. "Ley aplicable a los smart contracts y lex cryptographia." *Cuadernos De Derecho Transnacional* 13, no. 1 (2021): 447, <https://doi.org/10.20318/cdt.2021.5966>; Kayalı, "Uluslararası Özel Hukuk Perspektifinden", 269-270; Rühr, 16.

³⁴⁰ England and Wales Law Commission, "Smart Legal Contracts Advice to Government", 188-189.

noktalarının akıllı sözleşmelere uygulanmasındaki zorluklar göz önünde bulundurulduğunda alternatif bağlama kuralları oluşturulması önemlidir.

MÖHUK m. 24/4'ün son cümlesinde durum şartlarına göre sözleşme ile daha sıkı ilişkili hukuk bulunması halinde bu hukukun uygulanacağı düzenlenmiştir. Akıllı sözleşmelere en sıkı ilişkili hukukun uygulanmasında karşılaşılabilecek zorluklara ilişkin açıklamalar, daha sıkı ilişkili hukukun tespiti bakımından da mevcuttur. Akıllı sözleşmelerde tarafların dünyanın farklı yerlerine dağılmış halde olması sözleşmeyi birden fazla hukukla ilişkilendirecek, tarafların vatandaşlığı, mutad meskeni, sözleşmenin kuruluş ve ifa yeri gibi hususların tespitinin zor olması nedeniyle daha sıkı ilişkili hukukun tespit edilmesi zorlaşacaktır³⁴¹. Her ne kadar madencilerin veya tarafların çoğunun bulunduğu ülke hukukunun daha sıkı ilişkili hukuk kabul edilebileceğine dair görüş bulunmaktaysa da bizim de görüşümüz bu hukukların tespitinin de zor olacağı yönündedir³⁴². Zira akıllı sözleşme tarafları kimi zaman birbirini tanımayan rastlantısal şekilde bir araya gelmiş kişiler olacaktır. Ayrıca, dağıtık defter teknolojisi, sözleşmenin çok taraflı olması, birçok ülke ile benzer yakınlıkta bağlantılar kurulması gibi nedenlerle daha sıkı ilişkili hukuk tespiti zordur³⁴³. Zira, hâkim tarafından daha sıkı ilişkili hukukun tespit edilebilmesi için taraflar arasındaki hukuki ilişki, sözleşme şartları, sözleşmenin kurulduğu, ifa edildiği yer gibi pek çok etken birlikte değerlendirilmelidir. Belirttiğimiz sebeplerle ve akıllı sözleşmelerin yapısı nedeniyle pek çok hukukla irtibatlı olacağından daha sıkı ilişkili hukukun tespiti imkânsız olmamakla birlikte geleneksel yolla kurulmuş sözleşmelerden daha zor olacaktır.

Bu konuda bir örnek vermek gerekirse, sözleşme olarak kurulan, iki arkadaştan ödünç verenin İsveç vatandaşı ödünç alanın Türk vatandaşı olduğu, Ether cinsinden paranın ödünç verilmesini konu alan bir sözleşmede, taraflar uyuşmazlığa uygulanacak hukuku seçmemiş olsun. Uyuşmazlık taraflarından biri yabancı devlet vatandaşı olduğundan uyuşmazlık yabancılık unsuru içermekte, kanunlar ihtilafı kuralları devreye girmektedir. Bu nedenle Türk hakimi önüne gelen uyuşmazlıkta doğrudan Türk hukukunu uygulayamayacaktır. Uyuşmazlığın çözümü için MÖHUK'a bakacaktır. Türk vatandaşının ödünç kripto parayı zamanında geri ödememesi halinde ifaya zorlanıp zorlanamayacağı sözleşmeye uygulanacak hukuka göre belirlenecektir. Kanunun hangi maddesinin

³⁴¹ Garriga Suau, "Blockchain-Based Smart Contracts", 26.

³⁴² Kayalı, "Uluslararası Özel Hukuk Perspektifinden", 268.

³⁴³ Kayalı, "Uluslararası Özel Hukuk Perspektifinden", 267.

uygulanacağını tespit etmek için öncelikle bağlama konusu tespit edilecektir. Verdiğimiz örnekte bağlama konusu ödünç sözleşmesidir. Şu hâlde ödünç sözleşmesine ilişkin özel düzenleme olmadığından sözleşmelere ilişkin genel düzenleme olan MÖHUK m. 24 uygulanacaktır. İlgili kanun maddesine göre sözleşmeye uygulanacak hukuk, öncelikle tarafların seçtikleri hukuk olacaktır ancak örneğimizde taraflar sözleşmeye uygulanacak hukuku seçmemiştir. Bu nedenle sözleşmeye en sıkı ilişkili hukuk uygulanacaktır. MÖHUK m. 24/4 uyarınca en sıkı ilişkili hukuk, taraflar arasındaki sözleşmenin mesleki veya ticari olmaması nedeniyle karakteristik edim borçlusunun mutad meskeni hukukudur. Örneğimizde karakteristik edim borçlusunun sözleşmede üstlendiği risk daha fazla olan ödünç veren olduğu kabul edilir. Şu hâlde sözleşmeye uygulanacak hukuk İsveç vatandaşının mutad meskeni hukukudur. Mutad meskenin İsveç olması halinde ise sözleşmeye İsveç hukuku uygulanacaktır. Bu noktada uygulanacak hukuk açısından farklı problemler ortaya çıkabilecektir. Örneğin, İsveç hukukuna göre kripto paralar yasal ödeme araçları kabul edilmemektedir. Tarafların sözleşme seçimi yapmaması ve en sıkı ilişkili hukukun uygulanacak olması halinde, en sıkı ilişkili hukuk İsveç hukuku ise yasal bir ödeme aracı ile sözleşme kurulmadığından Türk vatandaşının geri ödemeye zorlanamayacağı düşünülebilir. Ancak bu durumda dahi tarafların irade beyanlarına üstünlük tanınarak Ether ile kurulan sözleşmenin hukuken bağlayıcı olduğu değerlendirilerek, sebepsiz zenginleşme hükümleri uygulanabilir. Bununla birlikte, taraflar akıllı sözleşmeyi belirli bir tarihte paranın İsveç vatandaşının hesabına geri dönmesi şeklinde de kurmuş olabilirler³⁴⁴. Böylece kodlanan tarihte ödünç alınan para kendiliğinden ödünç verenin hesabına aktarılacak ve sözleşme ifa olunacaktır. Tabi bu durumda sistemde bu tutarda paranın bulunması veya harici bir veri sağlayıcısı aracılığıyla akıllı sözleşmenin kurulduğu sisteme aktarılması gerekecektir. Akıllı sözleşmelerin kendi kendini ifa eden yapısı sayesinde edimin yerine getirilmemesi riski minimize edilmiş olacaktır. Bununla beraber yine de akıllı sözleşmenin hiçbir risk içermediğinden bahsedilemeyecektir. Örneğin, tarafların önceden kararlaştırdıkları bir anlaşmayı akıllı sözleşme olarak koda aktarması durumunda programcının programlama hatalarından veya hukuk bilmemesinden kaynaklı hatalar meydana gelebilecektir veya tarafların iradelerini tam olarak ortaya koyamama riski olacaktır. Böyle bir durumda uygulanacak hukuka ilişkin yapılacak kodlama da önem arz edecektir.³⁴⁵

³⁴⁴ Örneğin detaylı haline ulaşmak için bkz. Guillaume, “Aspects of Private International Law”, 66 vd.

³⁴⁵ Guillaume, “Aspects of Private International Law”, 66-67.

C. Özel Bağlama Kuralları

Akıllı sözleşmeler, mevcut hukuklarda var olmayan yeni bir hukuki kavram değildir. Sözleşmenin kuruluş şekline ve uygulanmasına yeni teknolojik gelişmelerden yararlanarak yenilik getiren bir yöntemdir. Böylece sözleşmenin uygulanması otomatikleştirilerek hukuki işlemler güvenilir bir platform aracılığıyla yürütülmüş olur. Diğer bir deyişle, akıllı sözleşmeler ile halihazırda kurulmakta olan sözleşmelerin bilgisayar tabanlı sistemler ile oluşturulup uygulanması sağlanmış olur. Akıllı sözleşmelerin hukuken bağlayıcı birer sözleşme olduğunun kabulü ile milletlerarası borç ilişkilerine dair özel kanunlar ihtilafı kurallarının da incelenmesi gerekir. Alım-satım, franchise sözleşmesi, ödünç ilişkisi, kiralama ve benzeri pek çok konu akıllı sözleşmelere konu olabilir. Sözleşmenin taşınmazlara, tüketicilere, işçi-işveren ilişkilerine, fikri haklara veya eşya taşımaya ilişkin olması halinde, MÖHUK'un bu konulara özel düzenlenen hükümleri uygulanacak hukukun tespitine esas alınacaktır.

1. Taşınmazlara İlişkin Sözleşmeler

Taşınmazlara veya taşınmazın kullanımına ilişkin bir sözleşmeden hukuki ihtilaf ortaya çıkması ve hukuki ilişkinin yabancılık unsuru içermesi halinde Türk hâkimi doğrudan Türk maddi hukuk kurallarını uygulamayacaktır. MÖHUK m. 1'in atfıyla taşınmazlara ilişkin sözleşmelerin düzenlendiği MÖHUK m. 25'e başvurulacaktır. Kanun koyucu taşınmazlara ilişkin sözleşmelerin özellik arz etmesi nedeniyle bu sözleşmeleri ayrı bir maddede düzenlemiştir.

MÖHUK m. 25'te taşınmazlara veya taşınmazların kullanımına ilişkin uyuşmazlıklara uygulanacak hukukun taşınmazın bulunduğu ülke hukukuna tabi olduğu düzenlenmiştir. İlgili hükümde taşınmazlara ilişkin düzenlemenin esasen taşınmazın aynına veya kullanımına ilişkin sözleşmeler olduğu belirtilmelidir. Bu kapsamda taşınmaz mülkiyetinin veya taşınmaz üzerindeki sınırlı ayni hakların devrinde ilgili madde hükmü devreye girecektir³⁴⁶.

Taşınmazı konu alan sözleşmelerde taraf iradelerine üstünlük tanınmamış, taraflarca hukuk seçimi yapılmasına müsaade edilmemiştir. Türk hakiminin yabancılık unsuru ihtiva eden akıllı sözleşmenin taşınmazı veya kullanımını konu aldığını tespit etmesi halinde

³⁴⁶ Özel vd., Milletlerarası Özel Hukuk, 437.

sözleşmenin geçerliliği, uyuşmazlığın çözümü ve sair tespitleri taşınmazın bulunduğu ülke hukukuna göre tespit etmesi gerekecektir.

2. Tüketici Sözleşmeleri

Bir işleme tüketici işlemi vasfı kazandıran taraflardan biri mesleki veya ticari amaçla sözleşme ilişkisine girişiyorken tüketici olan diğer tarafın bu amaçla sözleşme ilişkisine girişmiyor olmasıdır³⁴⁷. Türk hukukunda tüketicinin sözleşmenin zayıf tarafı olduğu kabul edilerek tüketiciyi koruyucu hukuki düzenlemeler yapılmıştır³⁴⁸. Zira tüketiciler dolandırıcılık, sahtekarlık gibi kötü niyetli eylemlere karşı bilinçli kişilerden daha basiretsizdir. Akıllı sözleşme şeklinde ve psödonim olarak kurulan bir sözleşmede, katılımcının mesleki veya ticari amaçla hareket edip etmediği veya tüketici gibi hareket eden tarafın gerçekten bu vasfı haiz olup olmadığının tespiti sorun olarak karşımıza çıkmaktadır³⁴⁹. Buna karşın, karşı tarafın statüsünü tespit etmenin akıllı sözleşmelere veya online kurulan sözleşmelere özgün olmadığı, geleneksel yolla kurulan sözleşmeler bakımından da bu riskin bulunduğu ifade edilmektedir³⁵⁰.

İşlemin doğru şekilde vasıflandırılması elzemdir. Zira bu vasıflandırma uyuşmazlığın görüleceği mahkemeden, taraflar arasındaki ilişkiye uygulanacak hukuka kadar etkili olmaktadır. Örneğin tüketici, sahte olduğunu bilmediği bir kripto para hesabına para gönderip ifa edilmeyen bir sözleşme ile karşılaşmıştır. Kripto para ile yapılan bu finansal işlemin tüketici işlemi vasfını taşıyıp taşımadığı hususu ilk bakışta kafa karışıklığına neden olabilecektir. İstanbul 21. Asliye Ticaret Mahkemesi'nde görülen 2019/915 E. ve 2020/278 K. sayılı 02/07/2020 tarihli³⁵¹ karara konu uyuşmazlıkta davacı, kripto para satan davalı şirkete kripto para alım satım işlemleri için para gönderdiğini, bazı kripto paraları için para ödemesine rağmen paralarını alamadığını ve davalı şirkete hiçbir

³⁴⁷ Tüketici işlemi niteliğindeki işlemler hakkında detaylı bilgi için bkz. Çabri, *Tüketicinin Korunması*, 83-103; Gülüm Bayraktaroğlu Özçelik, "Yabancı Unsurlu Tüketici Sözleşmelerinden Doğan Uyuşmazlıklarda Türk Mahkemelerinin Milletlerarası Yetkisinin Tayini", *AÜHFD* 63, no. 4 (2014): 842- 843.

³⁴⁸ Zeynep Çalışkan, "5718 Sayılı Milletlerarası Özel Hukuk ve Usul Hukuku Hakkında Kanun'un 26. Maddesine Göre Tüketici Sözleşmelerine Uygulanacak Hukuk." *Milletlerarası Hukuk ve Milletlerarası Özel Hukuk Bülteni* 28, no. 1-2 (2008): 27-50.

³⁴⁹ Tatiana Cutts, "Smart Contracts and Consumers" *West Virginia Law Review* 122, no. 2 (2019): 434; Kavlak, "Milletlerarası Özel Hukuk", 73.

³⁵⁰ ELI Principles, 44- 45.

³⁵¹ Alacak davalarında tüketici mahkemeleri görevlidir, <https://www.aslanpinar.com/bilgi-bankasi/kararlar/kripto-hukuku/kripto-paraya-iliskin-alacak-davalarinda-tuketici-mahkemeleri-gorevlidir?gdprAccept> (E.T.10.07.2023).

şekilde ulaşamadığını iddia etmiştir. Davacının mesleki veya ticari faaliyeti çerçevesinde hareket ettiğine, tacir olduğuna ilişkin veri bulunmaması nedeniyle, yalnızca yatırım amacıyla kripto para aldığı göz önünde bulundurulduğunda, finansal işlemlerin de TKHK kapsamına girebilmesi nedeniyle taraflar arasında tüketici işlemi olduğu isabetli olarak değerlendirilmiştir. Taraflar arasındaki işlemin tüketici olduğunu değerlendiren ve görevsizlik kararı veren asliye ticaret mahkemesi, uyuşmazlığı bakmakla görevli mahkemelerin tüketici mahkemeleri olduğuna hükmetmiştir.

Yabancı unsurlu uyuşmazlığın tüketici işlemi olduğunu tanımlayan Türk hâkimi, uygulanacak hukuku tespit etmek için MÖHUK m. 26’da tüketici işlemlerine uygulanacak bağlama kurallarından yararlanacaktır. MÖHUK’ta tüketici sözleşmelerine ilişkin özel düzenleme yapılması kanun koyucunun tüketiciyi koruma iradesinin yabancılık unsuru içeren uyuşmazlıklar bakımından bir görünümüdür. Nitekim tecrübesiz ve bilgisiz olduğu kabul edilen tüketicinin iradesi fesada uğratılmaya açıktır. Bu nedenle sosyal ve ekonomik açıdan korunması için hukuk kapsamında işlemlerinin özel düzenlemelere tabii tutulmuş olması önemlidir³⁵².

MÖHUK m. 26/1 ile tüketici sözleşmesinde tarafların hukuk seçimi yapmasına imkân tanınmıştır. Ancak hukuk seçimi yapılabilmesi için seçilen hukukun tüketicinin mutad meskeni hukukundaki emredici hükümlerine göre sahip olacağı asgari korumadan daha aleyhte olmaması gerekir. Diğer bir deyişle tüketici, hukuk seçimi yaparak sözleşmeye mutad meskeni hukukundan daha az koruma sağlayacak düzenlemelerin uygulanmasını kararlaştıramayacaktır³⁵³. Şu hâlde tüketiciyi korumak için irade muhtariyetine kanun koyucu tarafından sınır getirildiğini söylemek mümkündür³⁵⁴. Bununla birlikte öğretide, tarafların hukuk seçimi yapabilmeleri için mal, hizmet ya da kredi sağlanmasına yönelik olan, mesleki ya da ticari amaçla yapılmamış her türlü tüketici sözleşmesinde yalnızca MÖHUK m.1’deki şart sağlanarak hukuk seçimi yapılmasının yeterli olmayacağı, madde korumasının güçlü olması nedeniyle MÖHUK m. 26/2’deki şartların da sağlanmış olması gerektiği, zira tüketicilere ilişkin bu özel madde hükmünün tacir veya meslek erbabının tüketiciye yönelmesi gibi belirli durumlarda uygulanması gerektiği ifade edilmektedir³⁵⁵.

³⁵² Çalışkan, “Tüketici Sözleşmelerine Uygulanacak Hukuk”, 30.

³⁵³ Mert, “Blockchain Teknolojisine İlişkin”, 201.

³⁵⁴ Çalışkan, “Tüketici Sözleşmelerine Uygulanacak Hukuk”, 39-40.

³⁵⁵ Gürkan Küçük, *Tüketici Sözleşmelerine Uygulanacak Hukuk*, (İstanbul; Filiz Kitabevi, 2024), 112-115; Hatice Selin Pürselim, “Milletlerarası Özel Hukukta Tüketici Sözleşmelerine Uygulanacak Hukuk” içinde *Milletlerarası Özel Hukukta Sözleşmesel Meseleler*, Sibel Özel ve Mustafa Erkan (edt), (On İki Levha 2018),

Tüketici sözleşmesinde tarafların hukuk seçimi yapmaması ve MÖHUK m. 26/2'deki şartların gerçekleşmesi halinde tüketicinin mutad meskeni hukuku uygulama alanı bulacaktır. MÖHUK m. 26/2'deki şartların gerçekleşmemesi halinde ise bu madde uygulanamayacaktır. Bu durumda sözleşmelere ilişkin genel düzenleme olan MÖHUK 24 hükümleri ile uygulanacak hukuk tespit edilecektir. Tüketicinin mutad meskeni hukukunun uygulanabilmesi için MÖHUK m. 26/2'de şartlardan en az biri bulunmalıdır. Kanun koyucu bu hallerde tüketicinin mutad meskenini en sıkı irtibatlı hukuk olarak düzenlemiştir³⁵⁶. Birinci şart, tüketicinin mutad mesken ülkesine özel bir davet veya ilan gönderilmesi ve tüketici tarafından sözleşmenin kurulması için gerekli hukuki eylemlerde bulunulmasıdır. Akıllı sözleşmenin belirli bir ülkede bulunan tüketicilere özel sunulması, madde metnindeki özel davet veya ilan olarak yorumlanabilir³⁵⁷. İkinci şart, tüketici olmayan taraf veya temsilcisi siparişi tüketicinin mutad mesken ülkesinde almalıdır. Son olarak, satım sözleşmesinde tüketicinin malı satın alması için satıcı tarafından düzenlenen gezi ile tüketicinin başka ülkeye gitmesi ve burada sipariş vermişse taraflar hukuk seçimi yapmamışsa tüketicinin mutad meskeni hukuku uygulanır.

Tüketici sözleşmelerinin şekline uygulanacak hukuk, MÖHUK m. 26/3'te tüketicinin mutad mesken hukuku olarak düzenlenmiş olup genel kural olan MÖHUK m. 7'den ayrı tutulmuştur.

Kanunda aranan şartlardan birinin gerçekleşmemesi halinde veya tüketicilere ilişkin özel düzenleme yapılmayan hallerde, kural olarak sözleşmelere ilişkin genel hüküm niteliğindeki MÖHUK m. 24 uygulanacaktır. Tüketici sözleşmelerinde örtülü hukuk seçiminin kabul edilip edilemeyeceği kanunda açıkça düzenlenmemiştir. Şu hâlde genel düzenleme olan MÖHUK m. 24 çerçevesinde örtülü hukuk seçimi yapılabileceği düşünülebilir. Ancak, öğretilde bizce de makul olan bir görüşe göre, tacir veya meslek erbabı kendi lehine yorumlanacak şekilde örtülü hukuk seçimi yapılmasını sağlayarak tüketiciyi zarara uğratabilecek, bu durum ise tüketicinin korunması ilkesine aykırı düşeceğinden örtülü hukuk seçiminin tüketici sözleşmelerinde kabul edilmemesi makul olacaktır³⁵⁸.

81-83; Zeynep Derya Tarman. "Milletlerarası Özel Hukukta Tüketicinin Korunması". *Public and Private International Law Bulletin* 39, no. 1 (June 2019): 333-335.

³⁵⁶ Gülin Güngör, "Tüketicinin Mutad Meskeni Hukuku – Düşünsel Temeller", *AÜHFD* 57, no. 2, (2008): 115.

³⁵⁷ Çetin, *Blokszincir*, 130.

³⁵⁸ Çalışkan, "Tüketici Sözleşmelerine Uygulanacak Hukuk", 41.

3. İş Sözleşmeleri

İş sözleşmeleri işçi ve işveren arasında yapılan iş sözleşmesinin, taraflarının farklı ülkelerde bulunması, işin farklı ülkelerde yürütülmesi, işin mahiyeti gereği uluslararası niteliğe sahip olması, işçinin yabancı ülke vatandaşı olması gibi durumlarda yabancılık unsuru içerdiği kabul edilir. Türk hâkimi önüne gelen uyuşmazlığın yabancılık unsuru içerdiğini tespit ederse doğrudan 4857 Sayılı İş Kanunu’nu uygulayamayacak bu durumda devreye MÖHUK girecektir. MÖHUK m. 1 uyarınca yabancılık unsuru ihtiva eden iş sözleşmelerinden kaynaklanan uyuşmazlıklara uygulanacak hukuk ise MÖHUK m. 27’de düzenlenmiştir.

MÖHUK m. 27/1’de tarafların iş sözleşmesine uygulanacak hukuku seçme imkânı bir şartla tanınmıştır. İşçinin mutad işyeri hukukunun emredici hükümlerine göre sahip olacağı asgari korumanın altında koruma sağlayan bir hukukun seçilmesine imkân tanınmamış böylece işçinin korunması sağlanmaya çalışılmıştır³⁵⁹.

Tarafların hukuk seçimi yapmaması durumunda objektif kanunlar ihtilafı kuralları devreye girecektir. Bu kurallar 27. Maddenin 2. fıkrasında düzenlenmiştir. Hukuk seçimi yapılmadıysa iş sözleşmesine işçinin işi mutad olarak yaptığı işyeri hukuku uygulanır. Geçici olarak işi başka ülkede icra ediyorsa burası mutad işyeri sayılmamaktadır. İşçi işi sürekli farklı ülkelerde icra ediyorsa işverenin esas işyerinin bulunduğu ülke hukuku iş sözleşmesine uygulanacaktır.

Sözleşmelere ilişkin genel düzenleme olan MÖHUK m. 24’te olduğu gibi iş sözleşmeleri bakımından da daha sıkı ilişkili hukukun bulunması halinde bu hukukun uygulanacağı hüküm altına alınmıştır.

Öğretide iş sözleşmelerinin yakın gelecekte akıllı sözleşme olarak düzenlenmesinin mümkün olmadığı değerlendirilmektedir³⁶⁰. İş sözleşmelerinde işçinin sözleşmeden doğan borcu bir işin görülmesi, iş verenin ise buna karşılık olarak bir ücret ödeme yükümlülüğü vardır³⁶¹. Sözleşmenin asıl edimlerinden birinin ‘iş görmek’ olması nedeniyle akıllı sözleşmeye kodlanıp kendiliğinden yürütülmesi mümkün gözükmemektedir. Bununla birlikte iş sözleşmesine dair diğer bazı unsurların akıllı sözleşmeyle ifade edilmesi

³⁵⁹ Vahit Doğan, “Milletlerarası Özel Hukukta Zayıf Tarafın Korunması”, *Milletlerarası Hukuk ve Milletlerarası Özel Hukuk Bülteni*, Yıl 15, no. 1-2 (1995).

³⁶⁰ Çetin, *Blokzincir*, 128.

³⁶¹ Şeyda Gülnar ve Yalçın Görmez. "İş Sözleşmesinin Unsurları, Özellikleri, Doğan Borçlar ve Sona Ermesi." *Gaziantep Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 1, no. 1 (2024): 123.

mümkündür. Böylece iş ilişkisindeki belirsizlikler ortadan kalkmış olur³⁶². Akıllı sözleşmelerde sözleşme şartları, tarafların işlemleri dijital imzaları ile imzalamaları ile yürütülür ve değiştirilemez. Akıllı sözleşmeye belirli şartlar yerine geldiğinde otomatik olarak uyarı, bildirimde bulunma veya ödeme yapma kodu eklenebilir. Böylece örneğin izin süresi dolduğunda taraflara bildirim gönderilebilir. Veya maaş günü yaklaştığında işverenin maaş ödemesi yapacağı hesapta yeterli bakiye bulunmaması ihtimaline karşı ödeme gününün yaklaştığına ilişkin akıllı sözleşme tarafından uyarıda bulunulabilir. Ödeme günleri geldiğinde işverenin kontrolü dışında işçinin hesabına para aktarılıp maaş alamama durumu ortadan kalkabilir. Ya da akıllı sözleşmeyle entegre çalışan mesai takip sistemi ile fazla mesailer sisteme işlenip maaş hesabı yapılarak otomatik ödemesi gerçekleştirilebilir³⁶³. Maaşın iki kere geç yatırılması halinde sözleşmenin feshedileceği gibi maddeler eklenebilir. Bir uyuşmazlık halinde zaman damgasına bakılarak işlemlerin hangi tarihte gerçekleştiğinin tespiti ise blokzincir sayesinde kolaylaşmış olur. Performansı iyi olan işçilere ek ödemeler yapılacağı kodlanıp, bu şart gerçekleştiğinde ödeme yapılacağı kararlaştırılabilir. Dış dünyaya bağlı şartların yerine getirilebilmesi için oracle yardımının da elzem olacağı aşıkardır. Bu hallerde bir uyuşmazlık çıkması halinde yukarıda açıklanan iş sözleşmesine ilişkin kanunlar ihtilafı kuraları uygulanacaktır³⁶⁴.

İş sözleşmesi bazı ülkelerde şekle tabidir. İş sözleşmesinin bazı ülkelerde belirli bir şekle tabi olması akıllı sözleşmenin geçerliliği bakımından önem arz etmektedir. Örneğin Litvanya, Çek Cumhuriyetleri, İtalya, İsveç gibi bazı ülkelerde iş sözleşmesinin yazılı yapılması şarttır. Bu durumda akıllı sözleşme akdedilmesi bu hukuklarda sorun teşkil edebilecektir³⁶⁵. Yabancılik unsuru ihtiva eden akıllı iş sözleşmesinin ise geçerlilik durumu MÖHUK m. 7 uyarınca iş sözleşmesinin kurulduğu ülke hukukuna veya sözleşmenin esasına uygulanacak hukukun maddi hukuk hükümlerine göre tespit edilecektir.

³⁶² Yazeed Alabdulkarim vd., “Managing Expatriate Employment Contracts with Blockchain”, *Electronics* 12, no. 7 (2023): 16.

³⁶³ Maria Glynou, Application of Blockchain and Smart Contracts in Employment from the perspective of European Law (September 18, 2021). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3926027> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3926027>, s. 6-8; Ömeroğlu, *Milletlerarası Özel*, 88.

³⁶⁴ Ömeroğlu, *Milletlerarası Özel*, 87-88.

³⁶⁵ Glynou, s. 7-8, <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3926027> (E.T. 20.07.2023).

4. Fikri Haklara İlişkin Sözleşmeler

Yabancılık unsuru içeren fikri veya sınai haklardan kaynaklı uyuşmazlıklara uygulanacak hukuk MÖHUK m. 28’de düzenlenmiştir. Madde kapsamında fikri haklara ilişkin sözleşmelerin yanında bu hakların kullanımının devrine ilişkin, sözleşmeler de bulunmaktadır. Mesela eser sahibinin telif hakkının kullanımını akıllı sözleşme ile bir başkasına devretmesi veya eserin çoğaltılması veya yayılmasına ilişkin sözleşme yapılması bu madde hükmü kapsamındadır. Her ne kadar kanun koyucu fikri haklara ilişkin sözleşmeleri ayrı maddede düzenlemişse de sözleşmelere ilişkin genel hüküm olan MÖHUK m. 24 de uygulama alanı bulmaktadır. Örneğin tarafların açık veya örtül şekilde hukuk seçimi yapma imkânı, kısmi hukuk seçiminin kabul edilmesi gibi.

Maddenin 1. fıkrasında sübjektif bağlama kuralı düzenlenmiştir. Buna göre sözleşmenin varlığı, geçerliliği, sona ermesi gibi hususlara öncelikle tarafların seçtiği hukuk uygulanacaktır³⁶⁶. Taraflarca hukuk seçimi yapılması MÖHUK m. 24’e kıyasla herhangi bir özellik veya farklılık teşkil etmemektedir. İş sözleşmeleri ve tüketici sözleşmelerinin aksine kanun koyucu burada taraflardan birini güçsüz görmemiş ve özel düzenleme yapma gereği duymamıştır³⁶⁷.

Tarafların hukuk seçimi yapmaması halinde ise, objektif bağlama kuralı devreye girmektedir. 28.maddesinin 2. Fıkrasında karakteristik edim borçlusuna göre düzenleme yapılmıştır. Fikri mülkiyet hakkını ya da onun kullanımını devreden kişi fikri haklara ilişkin sözleşmenin karakteristik edim borçlusu olarak kabul edilmiştir. Özellikle telif hakkı sözleşmesinde karakteristik edim borçlusunu tespit etmenin zor olduğu bu nedenle kanun koyucu tarafından karakteristik edim borçlusunun tayin edilmiş olmasının uyuşmazlığa bakan hakimin işini kolaylaştıracağı belirtilmektedir³⁶⁸. Fikri mülkiyet hakkını ya da kullanımını devreden tarafın sözleşme kurulurken ki işyeri hukuku yetkilidir. Sözleşme kurulurken işyeri bulunmaması halinde ise mutad meskeni hukuku yetkilidir. MÖHUK m. 24’te olduğu gibi burada da sözleşme ile daha sıkı ilişkili hukuk bulunması halinde bu hukuk uygulanacaktır.

³⁶⁶ Ali Gümrah Toker, “5718 Sayılı Möhuk Çerçevesinde Telif Hakkına İlişkin Sözleşmenin Esasına Uygulanacak Hukuk”, *Ticaret ve Fikri Mülkiyet Hukuku Dergisi* 8, no. 1 (2022): 61.

³⁶⁷ Toker, “Telif Hakkına İlişkin”, 60.

³⁶⁸ Toker, “Telif Hakkına İlişkin”, 65-67.

MÖHUK m. 28/3'e göre ise, işçinin işi kapsamında ve işini icra ederken ortaya çıkardığı fikri ürünlere ilişkin fikri mülkiyet hakları açısından işçi ve işveren arasında kurulmuş olan sözleşmeye iş sözleşmesine uygulanacak hukuk tatbik edilir.

Blokszincirindeki zaman damgası işlemlerin tarihsel sıralamasını herkes tarafından görünür hale getirmektedir. Bu nedenle fikri mülkiyet haklarının tescilinde, ilk kullanımının ispatlanmasında, devrinde gerçek hak sahibinin tespit edilebilmesi bakımından blokszincir teknolojisi işlevsel olacaktır. Fikri mülkiyet haklarının, bunlarının kullanımının, lisanslanmasına ilişkin sözleşmelerin akıllı sözleşme şeklinde yapılmasında tarafların yararı vardır³⁶⁹. Ayrıca uyumsuzluğu çözecek merciinin ağdaki işlemleri tarihsel olarak izleyebilme imkânı olduğundan işi kolaylaşacak yargılama süreci hızlandırılabilir. Bu aşama hâkimin kodlama dilini bilmemesi nedeniyle bilirkişi görüşüne başvurabileceği belirtilmelidir.

5. Eşya Taşıma Sözleşmeleri

Eşya taşıma sözleşmeleri, taşıyıcının eşyayı gönderenden alacağı ücret karşılığında taşımayı ve varma yerinde gönderilene teslim etmeyi üstlendiği sözleşmedir³⁷⁰. Yabancılık unsuru bulunan eşya taşıma sözleşmelerine MÖHUK m. 1/2 gereğince öncelikle Türkiye Cumhuriyeti'nin taraf olduğu uluslararası sözleşme hükümlerinin uygulanması gerekmektedir. Eşya taşıma sözleşmelerine ilişkin pek çok iki taraflı ve çok taraflı uluslararası sözleşme bulunmaktadır³⁷¹. Örneğin karayolu eşya taşımacılığı için CMR Konvansiyonu³⁷², demiryolu taşımacılığı açısından COTIF, havayolu taşımacılığında MONTREAL, deniz yolunda Kısmen veya Tamamen Deniz Yoluyla Uluslararası Yük Taşınmasına İlişkin Sözleşmeler Hakkında Birleşmiş Milletler Konvansiyonu³⁷³ önem arz etmektedir. Birleşmiş Milletler bünyesindeki Uluslararası Ticaret Hukuku Komisyonu

³⁶⁹ Akıllı Sözleşme Raporu, 21-23, (E.T. 20.07.2024); Nur Şura Öz, “Blokzinciri Teknolojisinin, Akıllı Sözleşmeler ve Kripto Paraların Karşılaştırmalı Hukuk Bakımından Değerlendirilmesi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul 2022, 58-59.

³⁷⁰ Mustafa Seyfullah SAR, “Eşya Taşıma Sözleşmesinin Hukuki Niteliği”, *Beykent Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 7, no. 13 (2021): 150.

³⁷¹ Rümeysa Partalçı, “Eşyanın Taşınmasına İlişkin Sözleşmelere Uygulanacak Hukuk Hakkındaki Möhuk Madde 29'un Değerlendirilmesi”, *Public and Private International Law Bulletin* 37, no. 2 (2017): 780-781.

³⁷² Detaylı bilgi için bkz. Sinan Misili, “Karayoluyla Yapılan Eşya Taşımalarında Taşımanın Üstlenilmesi ve Eşya Kavramı”, *TFM* 5, no. 1 (2019).

³⁷³ Rotterdamkuralları, https://www.denizticaretodasi.org.tr/Media/SharedDocuments/Rotterdam_Kurallari_Turkce.pdf (E.T. 21.07.2023).

(UNCITRAL) ve diğer uluslararası kuruluşlar tarafından hazırlanan sözleşme ve bildiriler uluslararası eşya taşımacılığı açısından önem arz etmektedir. Yargıtay Hukuk Genel Kurulu emsal kararlarında yabancılık unsuru ihtiva eden uyuşmazlıklarda öncelikle Türkiye'nin taraf olduğu uluslararası sözleşmelerin doğrudan uygulanacağını ayrıca tarafların yaptıkları hukuk seçiminin de uygulanacak hukukun tespitinde dikkate alınması gerektiğini ifade etmektedir. Yabancılık unsuru içermeyen uyuşmazlıklarda ise kanunlar ihtilafı kurallarının değil TTK hükümlerinin uygulanması gerektiğine hükmedilmiştir³⁷⁴. Uluslararası anlaşmalarda maddi hukuk kuralları düzenlendiği gibi kanunlar ihtilafı kuralları da düzenlenmektedir. Uyuşmazlığa ilişkin uluslararası anlaşma varsa, anlaşmada düzenlenen kanunlar ihtilafı kurallarına göre uyuşmazlığa uygulanacak hukuk tespit edilecektir.

Bu hallerden biri mevcut değilse eşya taşıma sözleşmelerine uygulanacak kanunlar ihtilafı kurallarının düzenlendiği MÖHUK m. 29 uygulama alanı bulmaktadır. Düzenleme kapsamına yalnızca eşyanın taşınması girmekte, yolcu taşıma işi bu maddenin dışında kalmaktadır³⁷⁵. Yolcu taşıma sözleşmelerine ise MÖHUK m. 24 hükümleri uygulanacaktır. Eşyanın hangi ulaşım aracıyla veya hangi yolla taşınacağı kanunda belirtilmemiş olup tüm taşıma yolları bu kapsamda değerlendirilmelidir.

MÖHUK m. 29'un uygulanacağı uyuşmazlıklara öncelikle madde 29/1 uyarınca tarafların seçtikleri hukuk tatbik edilecektir. Taraflar hukuk seçimi yapmadılarsa sözleşmenin kuruluşu sırasında taşıyıcının esas işyerinin bulunduğu ülke hukuku sözleşme ile en sıkı ilişkili kabul edilmiştir. Ancak taşıyıcının esas işyerinin bulunduğu ülke hukukunun uygulanabilmesi için bu ülkenin yükleme ya da boşaltmanın yapıldığı veya gönderenin esas işyerinin bulunduğu ülke olması şart koşulmuştur. Yükleme ve boşaltmanın fiilen yapıldığı yer değil sözleşmede yazan yerin esas alınacağı da öğretide ifade edilmektedir³⁷⁶. Sözleşme ile daha sıkı ilişkili bir hukuk tespit edilirse MÖHUK m. 29/3 uyarınca bu hukuk uygulanacaktır.

³⁷⁴ Yargıtay HGK., E. 2017/123 K. 2019/404 T. 04.04.2019, <https://www.lexpera.com.tr/ictihat/yargitay/hukuk-genel-kurulu-e-2017-123-k-2019-404-t-4-4-2019>, (21.07.2023); Yargıtay HGK., E. 2017/146 K. 2021/835 T. 24.06.2021, <https://www.lexpera.com.tr/ictihat/yargitay/hukuk-genel-kurulu-e-2017-146-k-2021-835-t-24-6-2021>, (21.07.2023); Yargıtay HGK., E. 2017/408 K. 2019/917 T. 19.9.2019, <https://www.lexpera.com.tr/ictihat/yargitay/hukuk-genel-kurulu-e-2017-408-k-2019-917-t-19-9-2019>, (21.07.2023).

³⁷⁵ Partalcı, "Eşyanın Taşınmasına İlişkin Sözleşmelere", 763.

³⁷⁶ Partalcı, "Eşyanın Taşınmasına İlişkin Sözleşmelere", 775.

V. MİLLETLERARASI MAL SATIMINA İLİŞKİN AKİTLER HAKKINDA BİRLEŞMİŞ MİLLETLER ANLAŞMASI (CISG)

Akıllı sözleşmelerin güvenli ve şeffaf oluşu, ödeme ve teslimat gibi süreçlerin otomatik ve izlenebilir şekilde işlemesi, dijital ödeme yöntemleri ile kripto paraların ödeme yöntemi olarak kullanılması sayesinde sınır ötesi ödemelerde kolaylık sağlaması gibi nedenlerle milletlerarası mal alım satımında kullanılmak için işlevsel bir yöntem olacağını düşünmekteyiz. Anayasa'nın 90. Maddesi ve MÖHUK m. 1/2 gereğince milletlerarası anlaşma hükümlerinin hukukumuzda üstün tutulması nedeniyle sıklıkla başvurulacağını öngördüğümüz Milletlerarası Mal Satımına İlişkin Sözleşmeler Hakkında Birleşmiş Milletler Viyana Anlaşması'a (CISG) değinmek isteriz.

Birleşmiş Milletler ile birçok devlet arasında uluslararası ticarete mal alım satımına ilişkin, yerel hukuktan bağımsız terimler barındıran, milletlerarası ticaretin kolaylaştırılması, sistematik hale getirilmesi ile uluslararası standardizasyona hizmet eden CISG' anlaşması imzalanmıştır³⁷⁷. Türkiye bakımından 1 Ağustos 2011 tarihinde yürürlüğe giren bu anlaşma usulüne uygun şekilde yürürlüğe girerek iç hukuk kuralı haline gelmiştir³⁷⁸. Anlaşma, kapsamına giren sözleşmelere doğrudan uygulanacak maddi hukuk kurallarını da bulunmaktadır. Bu nedenle öğretide CISG için 'Milletlerarası Borçlar Kanunu' tabiri kullanılmıştır³⁷⁹. CISG'in doğrudan uygulanması, kanunlar ihtilafı kurallarına ve dolayısıyla satım sözleşmesine MÖHUK m. 24 uygulanmaksızın, aşağıda açıkladığımız şartlar oluştuysa, doğrudan CISG'in uygulanacağı anlamına gelmektedir. CISG'in 1. maddesine göre, sözleşme taraflarının vatandaşlıkları, tacir olup olmadıkları veya sözleşmenin ticari nitelik taşıyıp taşıyamaması önemli değildir. Bir sözleşmenin CISG kapsamına girebilmesi için; işyerleri veya işyerleri bulunmuyorsa mutad meskenleri farklı ülkelerde bulunan taraflar arasında bir satım sözleşmesi akdedilmesi, tarafların işyerlerinin bulunduğu devletlerin en geç satım sözleşmesinin kurulduğu tarihte CISG'e taraf olması veya davaya bakılan ülkenin kanunlar ihtilafı kuralları uyarınca tespit edilen hukukun, en geç satım sözleşmesinin kurulduğu tarih itibarıyla CISG'e taraf olması gerekmektedir. Ayrıca anlaşmanın 2. Maddesi nedeniyle satım sözleşmesinin konusunun elektrik, gemi, tekne, hava yastıklı taşıt, hava taşıtı, kambiyo senedi, menkul kıymet veya para satışı

³⁷⁷ Ingeborg Schwenzer and Hachem Pascal. "The CISG successes and pitfalls." *The American journal of comparative law* 57, no.2 (2009): 460-465.

³⁷⁸ Atakan Adem Selanik vd., "Viyana Satım Antlaşması'nın (CISG) Tarihsel Gelişimi ve Uygulama Alanı." *Gaziantep University Journal of Social Sciences* 17, no. 4 (2018): 1357- 1358.

³⁷⁹ Şanlı vd., *Milletlerarası Özel Hukuk*, 383.

olmaması gerekir. Bunlarla beraber, kişisel, ailevi, ev ihtiyacı veya açık arttırma, cebri icra veya diğer kanunlar gereği yapılan mal satımı da CISG'e konu olamaz³⁸⁰.

Akıllı sözleşmelerde önerinin anlaşmayla bağlanma niyeti taşıdığı, mal, miktar ve fiyatı göstermesi gibi kesin olduğu durumda CISG açısından geçerli olduğu kabul edilmelidir. Kabulün ise kriptografik anahtar ile işlemin imzalanması suretiyle ortaya konulması ise ıslak veya elektronik imza gibidir ve CISG'e aykırılık teşkil etmemektedir³⁸¹. Ayrıca akıllı sözleşmelerin kullanılması ile küçük çaplı işletmeler uluslararası ticarete daha rahat şekilde girişebilecek, sözleşme maliyetleri azalacak, sözleşmenin ifa edilmeme riski düşecek böylece uluslararası ticaret hareketlenecektir. CISG'in uluslararası ticareti teşvik etmek ve kolaylaştırmak için imzalandığı göz önünde bulundurulduğunda akıllı sözleşmelerin anlaşma ile tutarlı olduğu ve CISG kapsamına girdiği söylenebilir³⁸². Dahası UNCITRAL'in 57. oturumunun sonunda düzenlenen raporda otomatik sistemlerle kurulan ve yürütülen sözleşmelerin hukuken tanınmasına ilişkin maddelere yer verilmiştir³⁸³. İlgili oturum raporu UNCITRAL'in akıllı sözleşmelere ilişkin olumlu yaklaşımını ve CISG'in uygulama alanı bulabileceğine ilişkin görüşümüzü desteklemektedir.

Kripto para satışının ise konvansiyon kapsamına girip girmediği hususuna, kripto paraların hukuki statüsünün netlik kazanmadığı göz önünde bulundurularak çekinceyle yaklaşılması gerekmektedir³⁸⁴. Şu hâlde devlet otoritesine tabi olmayan, gayri maddi varlık olarak nitelendirilebilecek kripto paraları konu alan sözleşmelerin CISG kapsamına girmeyeceğinin altı çizilmelidir³⁸⁵. Sözleşme konusunun taşınır mal gibi konvansiyon kapsamında bir konu olduğu, ödemenin ise kripto para ile yapılacağının kararlaştırıldığı sözleşme bakımından ise satım bedeli içeriğine sınırlama getirilmediği, kripto para ile ödeme yapma yükümlülüğü getirilebileceği belirtilmiştir³⁸⁶.

³⁸⁰ United Nations Convention On Contracts for the International Sale of Goods, e-book, https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/19-09951_e_ebook.pdf (E.T. 18.07.2023).

³⁸¹ Anna Duke, "What Does the CISG Have to Say About Smart Contracts? A Legal Analysis," *Chicago Journal of International Law* 20, no. 1 (2019): 163-170.

³⁸² Duke, "What Does the CISG", 174-177.

³⁸³ United Nations Commission on International Trade Law, Report of the United Nations Commission on International Trade Law: Fifty-seventh Session (24 June–12 July 2024). Official Records, Seventy-ninth Session, Supplement No. 17. New York: United Nations, 2024.

³⁸⁴ Çetin, *Blokzincir*, 102.

³⁸⁵ Ömeroğlu, *Milletlerarası Özel*, 53.

³⁸⁶ Ömeroğlu, *Milletlerarası Özel*, 54.

Örneğin Türk şirketi 18.07.2023 tarihine kadar Amerikan şirketine bin adet telefon teslim edecek, teslimatın gerçekleştiği bilgisinin oracle yardımıyla akıllı sözleşmeye ulaştırıldığı anda Amerikan şirketi tarafından 1.000.000 Amerikan Doları Türk şirketine ödenecektir. Amerika ve Türkiye CISG'e taraf devletlerdir. Tarafların CISG'e taraf devlet vatandaşları olması, sözleşme konusunun CISG'e aykırı olmaması nedeniyle, Anayasa m. 90/5 ve MÖHUK m. 1/2 uyarınca maddi hukuk kuralları CISG'e göre tatbik edilecektir.

VI. "CODE IS LAW" VE "LAW IS CODE" ÖĞRETİLERİ

"Code is law" öğretisi, 1999 yılında Prof. Lawrence Lessing tarafından ortaya atılmıştır³⁸⁷. Code is law, "*Kod Yasadır*" şeklinde Türkçe'ye çevrilebilir. Geleneksel hukuk normlarından farklı olarak dijital ortamda kodlarla kurallar konulabileceği fikrine dayanır. Öğreti, yazılım kodlarının hukukun ve hukuk kurallarının yerine geçmesini, kodların zorunlu ve bağlayıcı hukuk kuralları olmasının elektronik ortamda daha verimli olabileceğini savunur. Buna göre çevrimiçi ortamda uyumsuzlukların çözümü için kodlar yeterli olmakta, klasik hukuk kurallarına ihtiyaç duyulmamaktadır³⁸⁸.

Her şeyin kodlarla ifade edilebileceğinden bahisle, insan davranışlarının da kodlarla ifade edilebileceği hatta kısıtlanabileceği belirtilmektedir. Böylece gerçek dünyada üçüncü kişilerin müdahalesine ihtiyaç ortadan kalkmış veya azalmış olacaktır. Örneğin internet ortamına yüklenecek bir şarkının kopyasının oluşturulabilme sayısı sınırlandırarak telif hakkı ihlalinin önüne geçilebilir³⁸⁹. Böylece resmî kurumların uzun süren ve sonucu belirsiz müdahalelerine ihtiyaç ortadan kalkmış veya azalmış olur. Diğer taraftan ise her olasılığın düşünülebilmesi ve kodlarla ifade edilmesi imkansızdır³⁹⁰. Ayrıca hâkimin yorumuna ihtiyaç duyulan veya vicdani kanaatini kullandığında daha hakkaniyetli sonuca varılabilecek durumlarda dahi kodun kanun kabul edilmesi, adalete ve mahkemeye erişim hakkının sınırlandırılması temel insan hakları açısından sorun oluşturabilecektir.

³⁸⁷ Lawrence Lessing, "The law of the horse: What cyber law might teach." Harvard Law Review 113, (1999): 501-549.

³⁸⁸ Lessing, "The law of the horse", 501-549.

³⁸⁹ Samer Hassan ve Primavera De Filippi, "The Expansion of Algorithmic Governance: From Code is Law to Law is Code", Field Actions Science Reports- Artificial Intelligence and Robotics in the City, (Ed. Nicolas Mialhe), no. 17 (2017): 88-90.

³⁹⁰ John Quinn, 'Code Is Law' During The Age Of Blockchain, (2022), <https://www.forbes.com/sites/forbesbusinesscouncil/2022/05/17/code-is-law-during-the-age-of-blockchain/?sh=67352df2adbb>, (E.T. 28.05.2023).

Merkezi bir otoriteye bağılı olmayan, yazılımcılar tarafından kodlanan akıllı sözleşmelerin kanun koyucusunun esasen yazılımcı ve bloğu zincire ekleyen madenciler olduğu ifade edilmektedir³⁹¹. Akıllı sözleşme bir kere kodlandıktan sonra taraf iradelerinden bağımsız olarak kendi kendini icra eder, böylece insana duyulan ihtiyaç azalmış olur. Nasıl ki kanunlar kanun koyucunun iradesini yansıtıyorsa kodların da yazılımcısının iradesini açıklayacağından tarafsız olamayacağı belirtilmektedir.³⁹²

Öğretinin aksine sunulan, bizim de katıldığımız diğerk bir argüman ise mevcut hukuk düzeni ile ‘Code is law’ öğretisinin bağdaşmadığı yönündedir. Makul bir çekinceye göre, akıllı sözleşmede taraflardan birinin tüketici, işçi gibi kanun korumasına alınmış zayıf kişilerden olması halidir. Bu durumda sözleşmedeki kişinin zayıf taraf olduğu çevrimiçi platform tarafından bilinmiyorsa korumadan mahrum kalabilecek, bu ise hakkaniyetsiz bir duruma yol açacaktır. Code is law öğretiline çekinceyle yaklaşmamıza neden olan diğerk bir neden ise, sözleşmeye girişen tarafların iradelerinin belli olmaması ve irade sakatlığı hallerinden olan hata, hile, korkutma durumunda platformun bu durumu tespit edemeden karar vermesidir³⁹³. Zayıf tarafın kimliğinin bilinmemesi nedeniyle hukuki korumanın sağlanamamasının riski olabileceğine ilişkin görüşümüz, dijital imzalarından taraf sıfatları belirli olan, taraf edimleri veya sözleşme şartları sayesinde platform tarafından tüketici/işçi gibi vasıflandırma yapılabilen haller bakımından geçerli değildir.

Başka bir görüş ise kodun yasa olarak var edilmesinin yasaları etkilemek için iyi veya kötü yönde kullanılabileceğine değinir. Yazara göre, yasalar kod ile manipüle edilerek kod düzenleyici etki kazanabilir. Bu durumu açıklayıcı örneklerden biri, kumar oynanan bir internet sitesinin adresi yurt dışında gösterilerek suçun ülke sınırları dışında kaldığı savunmasının sunulabilmesidir. Böylece her ne kadar hukuka aykırı fiil ortadan kalkmasa da yazılım kodları ve hukuktaki boşluklardan faydalanarak yasal düzenlemelerden kaçılmaya çalışılabilir³⁹⁴.

“Law is Code” öğretisi, Code is Law öğretisinin uygulanamayacağının anlaşılmasıyla ortaya atılmıştır. Bu anlayış ile geleneksel hukuk reddedilmemekte, mevcut kuralların kodlar ile ifade edilebileceği ileri sürülmektedir³⁹⁵.

³⁹¹ Yıldırım, *Türk Borçlar Hukuku Bakımından*, 126.

³⁹² Hassan ve Primavera De Filippi, “From Code is Law to Law is Code”, 88-90.

³⁹³ Mert, “Blockchain Teknolojisine İlişkin”, 60-61.

³⁹⁴ Tim Wu, “When Code Isn't Law”, *VA. L. REV* 89 (2003): 704-709.

³⁹⁵ Mert, “Blockchain Teknolojisine İlişkin”, 62.

Hukuk normlarının muğlak ifadeler içermesinden bahisle programlama diline çevrilmesinin kolay olmayacağı belirtilmelidir. Bu nedenle akıllı sözleşmelerin hayatımıza daha çok dahil olması ile geleneksel hukuku etkileyeceği, yasama organları tarafından, hukuki düzenlemelerin programlama diliyle de ifade edilebileceğini öngörerek daha net ifadeler kullanarak makineler tarafından işlenebilir hukuk kuralları yapacakları öngörülmektedir³⁹⁶.

VII. LEX CRYPTOGRAPHIA

Kanunlar ihtilafı kuralları uyarınca uygulanacak hukuk tespitinde karakteristik edim borçlusunun mutad meskeni, yerleşim yeri, sözleşmenin kuruluş veya ifa yeri gibi bağlama noktalarının esas alınması, teknoloji temelli uluslararası sözleşmelerin kurulduğu çağımızda tespiti zor veya uyuşmazlığı çözmek bakımından işlevsiz kalabilmektedir³⁹⁷. Kanunlar ihtilafı kurallarının özellikle bazı uluslararası ticari uyuşmazlıkların çözümünde yetersiz kalması nedeniyle *Lex Mercatoria* olarak adlandırılan devletler ötesi örf, adet, teamül kuralları oluşmuştur³⁹⁸. *Lex mercatoria*'nın ne olduğu ve tanımı hakkında kesin bir görüş birliği yoktur³⁹⁹. Hakem kararları, uluslararası örf ve adetlerden etkilenerek, hukuk sistemlerinden bağımsız şekilde oluşan ve sınırlı sayıda olmayan *Lex Mercatoria*, milletlerarası ticari ilişkilerin düzenlenmesine yardımcı olan genel ve soyut kurallardır⁴⁰⁰. Elektronik ortamda kurulan ticari ilişkilerin yaygınlaşması ile *Lex Mercatoria*'lardan yola çıkılarak *Lex Electronica* kavramı oluşmaya başlamış, devletler tarafından yapılan hukuk kurallarının aksine, sürekli gelişen teknolojiye ayak uydurabilen elektronik sözleşmelere uygulanacak hukuk kuralları kabul edilmiştir⁴⁰¹. *Lex mercatoria* ve bundan yola çıkarak oluşturulan *Lex Electronica* gibi blokzincir tabanlı sözleşme işlemlere de uygulanacak *Lex*

³⁹⁶ Primavera de Filippi, Samer Hassan. Blockchain Technology as a Regulatory Technology: From Code is Law to Law is Code. First Monday, 2016, <https://hal.science/hal-01676880/document#page=11.11>, (E.T. 29.11.2024).

³⁹⁷ Ömeroğlu, *Milletlerarası Özel*, 98-100.

³⁹⁸ Hüseyin Akif Karaca, *Milletlerarası Özel Hukukta INCOTERMS (On İki Levha Yayıncılık, 2020)*, 105 vd.; Musa Aygül, “Milletlerarası Ticarî Sözleşmelerde *Lex Mercatoria*’nın Uygulanması”, *Selçuk Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 12, no. 3-4 (Aralık 2004): 50.; Oba, “Anasyonel Hukuk Kuralları”, 299; Ömeroğlu, *Milletlerarası Özel*, 100; Zeynep Özgenç, “Milletlerarası Ticari Tahkimde Hakemin veya Hakem Kurulunun Ex Aequo Et Bono Karar Verme Yetkisi”, *Milletlerarası Hukuk Ve Milletlerarası Özel Hukuk Bülteni* 34, no. 1 (2014): 45.

³⁹⁹ Markus Petsche, 2014. “The Application of Transnational Law (*Lex Mercatoria*) by Domestic Courts.” *Journal of Private International Law* 10, no. 3, 490, doi:10.5235/17441048.10.3.489.

⁴⁰⁰ Aygül, “Milletlerarası Ticarî”, 52; Özgenç, “Milletlerarası Ticari Tahkimde”, 45-46.

⁴⁰¹ Ömeroğlu, *Milletlerarası Özel*, 100.

Cryptographia olarak adlandırılan uyuşmazlığı çözmekte kullanılabilecek kurallar oluşturulması öngörülmüştür⁴⁰². Bu kurallar ile akıllı sözleşmelere uygulanacak hukuku belirlemede kullanılacak yeni bağlama noktaları belirlenebilecektir. Örneğin, Lex Digitalis, koda uygulanacak hukuku belirlemede, bilgisayar kodunu yazan kodlayıcının yerleşim yeri bağlama noktası olarak kullanılır⁴⁰³. Böylece yabancılik unsuru içeren uyuşmazlıklara uygulanacak yeknesak uluslararası hukuk kurallarının bulunmaması, yerel kanunlar ihtilafı kurallarının yetersiz kalması gibi olumsuzluk teknolojiye uyum sağlanması ile azalacaktır⁴⁰⁴.

Her ne kadar Lex Cryptographia'nın uygulanması yabancılik unsuru içeren bir akıllı sözleşmenin çözümünde tarafların lehine gibi gözükse de MÖHUK m. 24 uyarınca taraflar yalnızca bir devlet hukukunun uygulanması yönünde hukuk seçimi yapma imkanına sahip olduklarından Lex Cryptographia'yı uygulanacak hukuk olarak seçemeyeceklerdir⁴⁰⁵. Ancak taraflar buna rağmen Lex Cryptographia'ların uygulanmasını kararlaştırmışlarsa uyuşmazlığa bakan hâkim öncelikle kendi ülkesinin kanunlar ihtilafı kuralları uyarınca uygulanacak hukuku tespit edecek, bu hukukun emredici hükümlerine ters düşmemesi halinde Lex Cryptographia kurallarını sözleşmenin hükmü gibi uygulayabilecektir⁴⁰⁶. Böylece Lex Cryptographia uygulanarak taraf iradelerine üstünlük tanınmış olacaktır.

VIII. SÖZLEŞMEYE UYGULANACAK HUKUK

A. Genel Olarak

Sözleşmenin tabi olacağı hukuk diğer bir deyişle sözleşme statüsüne, sözleşmenin kuruluşundan sona ermesine kadar kural olarak aynı hukuk uygulanır⁴⁰⁷. Uygulanacak hukukun taraflarca seçilmiş olması veya objektif kanunlar ihtilafı kurallarınca tespit edilmiş olması bu açıdan bir farklılık arz etmemektedir. Sözleşme görüşmelerinden doğan zarar, sözleşmenin kuruluşu, irade sakatlıkları, geçerliliği, içeriği ve yorumu, süresi, ifası, ifa

⁴⁰² Ömeroğlu, *Milletlerarası Özel*, 110.

⁴⁰³ Ömeroğlu, *Milletlerarası Özel*, 113.

⁴⁰⁴ Wright ve De Flippi, *Decentralized Blockchain Technology*, 50-51.

⁴⁰⁵ Oba, “Anasyonel Hukuk Kuralları”, 307-308; Ömeroğlu, *Milletlerarası Özel*, 115; Şanlı vd., *Milletlerarası Özel Hukuk*, 331-332.

⁴⁰⁶ Oba, “Anasyonel Hukuk Kuralları”, 309.

⁴⁰⁷ Ziya Akıncı, *Tarafların Yetkili Hukuku Belirlememeleri Durumunda Sözleşmeye Uygulanacak Hukuk* (Ankara: Dokuz Eylül Üniversitesi Yayınları, 1992), 57-58; Betül Dürgen ve Adem Yelmen, “Sözleşme Statüsünün Uygulama Alanı ve Uygulama Alanı Dışında Kalan Haller”, *İnönü Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi Özel Sayı 1* (2015): 451.

engelleri, sözleşmenin hükümleri, cezai şart, sonuçları, sona ermesi gibi hususlar sözleşme statüsü kapsamında olup uygulanacak hukuka göre değerlendirilir⁴⁰⁸. Böylece sözleşmenin bütünlüğü sağlanmış olur. Kural sözleşmedeki farklı hususlara aynı hukukun uygulanması olsa da bunun birtakım istisnaları vardır.

B. Sözleşme Yapma Ehliyeti

Hak ve fiil ehliyeti MÖHUK m. 9 uyarınca kişinin milli hukukuna göre tespit edilir. Kişi her ne kadar milli hukukunda ehliyetsiz olsa da hukuki işlemin yapıldığı ülke hukukuna göre ehilse işlem ile kural olarak bağlı olacaktır. Bunun istisnası ise aile hukuku, miras hukuku ve başka ülkedeki taşınmazın aynı hakkını etkileyen işlemlerdir. Gerçek kişinin sözleşme yapma ehliyetine uygulanacak hukuk, MÖHUK m. 9/1'e göre tespit edilen hukuktur. Tüzel kişiler, kişi veya mal topluluklarının ehliyetine ise MÖHUK m. 9/4-5 uygulanacak olup statülerindeki idare merkezi hukuku, statüsü bulunmayanlara ise fiili idare merkezi hukuku uygulanır⁴⁰⁹. Ehliyetle ilişkin belirtilmesi gereken bir diğer husus atıf'tır (renvoi). MÖHUK m. 2/3 uyarınca atıf kabul edilmiştir⁴¹⁰. Hakim, kişiler hukuku ve aile hukukuna ilişkin uyuşmazlıkta, uygulanacağını tespit ettiği yabancı hukukun kanunlar ihtilafının başka hukuku yetkili kılması halinde, yetkili kılınan bu hukukun maddi hukuk hükümleri ile meseleyi çözecektir.

Akıllı sözleşmelerde ehliyetle ilişkin örnek vermek gerekirse, kripto para hesabı açan kişiler ile platform arasında imzalanan sözleşmelerde cüzdan sahibinin sözleşme yapma ehliyeti kendi milli hukuku uyarınca tespit edilecektir. Cüzdan sahibinin fiil ehliyetini tespit edebilmek amacıyla kripto para platformları tarafından pasaport ve kullanıcının fotoğrafı gibi veriler talep edilmekte, bu kişinin gerçek bir kişi olduğu ile fiil ehliyetine sahip olduğu yolunda varsayımda bulunulabilmektedir⁴¹¹.

⁴⁰⁸ Arzu Alibaba, "Milletlerarası Unsurlu Sözleşmelerde Hukuk Seçimi ve Sınırlandırılması", Yayınlanmamış Doktora Tezi, T.C. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Özel Hukuk (Milletlerarası Özel Hukuk) Anabilim Dalı, Ankara, 2005, 86.

⁴⁰⁹ Kavlak, "Milletlerarası Özel Hukuk", 69.

⁴¹⁰ Ömeroğlu, *Milletlerarası Özel*, 95-96.

⁴¹¹ Çoğalan, "Milletlerarası Özel Hukuk", 143.

C. Sözleşmenin Maddi Varlığı ve Geçerliliği

Sözleşmenin maddi varlığı ve geçerliliğinin hangi ülke hukukuna tabi olacağı MÖHUK m. 32’de düzenlenmiştir. Maddenin 1. Fıkrasında, sözleşmenin kuruluşu ile geçerliliğine aynı hukukun uygulanması ve sözleşmenin birliği ilkesi benimsenmiştir⁴¹². Sözleşmenin maddi varlığı ve geçerliliği sözleşmenin geçerli olması halinde sözleşmeye hangi hukuk uygulanacaksa o hukuka tabi kılınmıştır. Şu hâlde ilk aşamada sözleşmenin geçerli olduğuna dair bir varsayım söz konusudur⁴¹³. Bu varsayıma göre sözleşmeden doğan ilişkinin, sözleşmenin ve sözleşme hükümlerinin geçerli olarak kurulma durumu tespit edilecektir. Şu hâlde akıllı sözleşmeden kaynaklı bir uyuşmazlık önüne gelen hâkim öncelikle sözleşmenin geçerli olarak kurulduğunu varsayarak sözleşmeye hangi hukukun uygulanacağını belirleyecek, tespit ettiği hukukun hükümlerine göre sözleşmenin maddi varlığı ve geçerliliğini değerlendirecektir. Örneğin taraflar akıllı sözleşmeye uygulanacak hukuku kararlaştırmış olsun. Hâkim sözleşmenin geçerli olduğu varsayımı ile taraf iradelerine üstünlük tanıyarak seçilen hukuk hükümlerine göre sözleşmenin maddi olarak varlığını ve geçerli olarak kurulup kurulmadığını tespit edecektir.

Sözleşmenin kurulması ve geçerliliğine ilişkin genel kural sözleşmenin esasına uygulanacak hukukun tatbik edilmesi olsa da MÖHUK m. 32/2 hükmü ile bu kurala istisna getirilmiştir. Sözleşme statüsünü uygulamanın hakkaniyetle bağdaşmadığı durumlarda irade beyanının varlığına itiraz eden tarafın mutad meskeni hukuku uygulanır⁴¹⁴. Kanun koyucu, bu fıkra hükmü ile sözleşmenin zayıf tarafını korumayı amaçlasa da bu hüküm istisnai olup hâkim yalnızca irade beyanının varlığına itiraz eden tarafın itirazı üzerine uygulanabilecektir.⁴¹⁵ Örneğin taraflardan biri zımni irade beyanının bulunmadığına ilişkin bir itirazda bulunur ve mahkemece bu itirazı hakkaniyete uygun bulunursa sözleşmenin maddi varlığı ve geçerliliğine itiraz edenin mutad mesken hukuku uygulanacaktır⁴¹⁶. Bu hususta sözleşmenin kurulduğuna ilişkin itirazda bulunan tarafın iyiniyetli olması gerekecektir. Bu istisna hükmünün akıllı sözleşmelere uygulanamayacağı kabul edilebilir.

⁴¹² Çalışkan, *Kanunlar İhtilafı Meseleleri*, 80.

⁴¹³ Gizem Ersen Perçin, “5718 Sayılı Milletlerarası Özel Hukuk ve Usul Hukuku Hakkında Kanun Madde 32 Kapsamında “Sözleşmenin Kuruluşu ve Maddi Geçerliliği”, *Milletlerarası Hukuk ve Milletlerarası Özel Hukuk Bülteni* 28, no. 1-2 (2008): 58.

⁴¹⁴ Çelikel ve Erdem, *Milletlerarası Özel Hukuk*, 458; Dürgen ve Yemen, “Sözleşme Statüsünün”, 455.

⁴¹⁵ Ersen Perçin, “5718 Sayılı”, 60-62.

⁴¹⁶ Melis Avşar, *Milletlerarası Usul Hukukunda Mahkemelerin Yetkisinin Belirlenmesinde Tarafların İrade Serbestisi*, (İstanbul: On İki Levha Yayıncılık, 2021), 99.

Zira akıllı sözleşmelerde irade beyanı özel anahtarla işlemi imzalamak şeklinde blokzincir üzerinde sunulmaktadır⁴¹⁷.

D. Sözleşmenin Şekline Uygulanacak Hukuk

Sözleşmenin şekline uygulanacak hukuka ilişkin genel düzenleme MÖHUK m. 7’de bulunmaktadır. Düzenlemeye göre sözleşmenin kurulduğu ülke hukuku veya sözleşmenin esasına uygulanan hukuk sözleşmenin şekline uygulanacaktır. Örneğin taraflar arasında kurulan akıllı sözleşme uyarınca kripto paranın dijital ortamda alıcının hesabına gönderilmesine ilişkin verilen dijital talimatın geçerli olup olmadığı hususuna MÖHUK m. 7 uygulanacaktır⁴¹⁸.

Sözleşme şekline uygulanacak hukuka ilişkin genel hüküm bu olmakla birlikte kanun koyucu bazı sözleşmeler bakımından genel kurala istisna getirmiştir. Bu istisnalar taşınmazlara ilişkin sözleşmeler ile bir takım tüketici sözleşmeleri bakımından düzenlenmiştir. MÖHUK m. 21’de taşınmazların aynı hakkına ilişkin düzenlenen sözleşmelerin taşınmazın bulunduğu ülke hukukuna tabi olduğu düzenlenmiştir. Şu hâlde akıllı sözleşmenin taşınmazın aynı hakkını etkileyecek bir sözleşme olması halinde MÖHUK m. 7 değil, MÖHUK m. 21’in uygulama alanı bulacağına kabulü gerekmektedir. Şekil kuralına bir diğer istisna ise MÖHUK m. 26/2’deki koşulların sağlanması halinde tüketicinin mutad meskeni hukukunun uygulanması suretiyle tüketici sözleşmeleri bakımındandır.

Akıllı sözleşmeler çevrimiçi olarak, taraflar bir arada bulunmaksızın kurulmaktadır. Tarafların yabancı ülkelerde bulunması ihtimalinde sözleşmenin kurulduğu yer hukukunun tespiti özellik arz etmektedir. Hazır olmayanlar arasında kurulan sözleşmenin şekline uygulanacak hukukun tespit edilebilmesi için sözleşmenin kurulduğu yere ilişkin ileri sürülen farklı görüşler bulunmaktadır⁴¹⁹. Bir görüşe göre, sözleşme kurulurken tarafların irade beyanlarını karşı tarafa yönelttikleri yerin, sözleşmenin kurulduğu yer olarak kabul edilmesi gerektiğidir⁴²⁰. Başka bir görüşe göre, bu tür sözleşmelerde tarafların herhangi rastlantısal bir ülkede olabileceklerinden bahisle, öneride bulunan kişinin tacir olması durumunda işyerinin, değilse ikametgahının bulunduğu yer sözleşmenin kurulduğu yer

⁴¹⁷ Ömeroğlu, *Milletlerarası Özel*, 98.

⁴¹⁸ Çoğalan, “Milletlerarası Özel Hukuk”, 141.

⁴¹⁹ Doktrindeki farklı görüşler için bkz. Mert, “Blockchain Teknolojisine İlişkin”, 235-238; Turgay Sarıakçalı, “İnternet Üzerinden Akdedilen Sözleşmelere Uygulanacak Hukuk”. *Public and Private International Law Bulletin* 40, no. 1 (Haziran 2020): 259-260.

⁴²⁰ Çelikel ve Erdem, *Milletlerarası Özel Hukuk*, 192; Tekinalp, *Milletlerarası Özel Hukuk*, 96.

olarak kabul edilmelidir⁴²¹. Bu görüşe tacirler bakımından katılan başka bir görüş, tacir olmayanlar açısından mutad meskeni hukukunun uygulanmasını önermiştir⁴²².

E. İfanın Gerçekleştirilme Biçimi ve Tedbirler

Sözleşmenin ifası esnasında meydana gelen işlem ve eylemler ile sözleşmeye konu malların korunması amacıyla alınacak tedbirler hususunda sözleşme statüsünün yanında, bu eylemlerin gerçekleştirildiği ülke hukukunun da dikkate alınacağı MÖHUK m. 33'te düzenlenmiştir. Kanunun gerekçesinde belirtildiği üzere kanun koyucu ifa ile ifanın meydana getirildiği ülke arasında sıkı bir ilişki olduğu kabulündedir. Bu nedenle yalnızca sözleşmeye uygulanacak hukukun ifa ile ifayı koruyucu tedbirlere uygulanması yeterli görülmemiş, ifanın gerçekleştirildiği veya sözleşme konusunu koruyucu tedbirlerin alındığı ülke hukukunun da göz önünde bulundurulması gerektiği düzenlenmiştir. Böylece sözleşmeye uygulanacak hukukunun yanında bu hukuklar da dikkate alınarak ortaya çıkabilecek çelişkilerin önüne geçilmeye çalışılmıştır.

IX. UYGULANACAK HUKUKU ETKİLEYEBİLECEK HUKUKİ MESELELER

A. KAMU DÜZENİ

Kural olarak uyuşmazlık önüne gelen hâkim uygulanacak hukuku öncelikle taraf iradelerini daha sonra ise kanunlar ihtilafı kurallarını dikkate alarak tespit edecek, uyuşmazlığı tespit ettiği hukuk kuralları uyarınca çözecektir. Hâkimin tespit ettiği hukukun yabancı ülke hukuku olması durumunda bu hukukun koşulsuz şekilde uygulanacağından ise bahsedilemeyecektir. Uygulanacak hukuku tespit eden hâkim, yabancı ülke hukuku hükümlerinin uygulanmasının sonucunda kendi ülke hukukunun kamu düzenine açıkça aykırı olacağını tespit ederse, MÖHUK m. 5 uyarınca yabancı ülke hukukunu uygulamayacak, gerekirse Türk hukukunu uygulayacaktır⁴²³. Hâkim bu durumda yabancı ülke hukukunun bütün hükümlerini uygulamaktan kaçınamayacak, yalnızca uygulanması kendi ülke hukukunun adalet düzenine açıkça aykırılık teşkil eden hükümlerden kaçınarak,

⁴²¹ Hatice Kocasakal Özdemir, *Elektronik Sözleşmeden Doğan Uyuşmazlıkların Çözümünde Uygulanacak Hukukun ve Yetkili Mahkemenin Tespiti*, (İstanbul: Vedat Kitapçılık, 2003), 89; Turan, “Elektronik Sözleşmeler”, 102.

⁴²² Mert, “Blockchain Teknolojisine İlişkin”, 239.

⁴²³ Feriha Bilge Tanrıbilir, “5718 Sayılı Milletlerarası Özel Hukuk ve Usul Hukuku Hakkında Kanun’un Genel Hükümlerinde Yapılan Değişiklikler Üzerine”, *TBB Dergisi*, no. 87 (2010): 215.

diğer hükümleri ise sözleşmeye uygulayacaktır. Hâkim gerekli görmesi halinde yabancı ülke hukukunu uygulamadığı sözleşme hükümleri bakımından Türk hukukunu uygulayacaktır.

Kamu düzenine ilişkin bu düzenlemenin istisna olduğu belirtilmelidir. Hukukta istisnaların dar yorumlanması nedeniyle bu hüküm her durumda uygulanamayacaktır. Örneğin hâkim yalnızca yabancı ülke hukukunun kendi ülke hukukundan farklı olmasından bahisle bu hukukun kamu düzenine aykırı olduğunu kabul edemeyecek ve uygulamadan kaçınamayacaktır. Bunun yerine, hâkimin sözleşmeye olan bu müdahalesinin haklı nedene dayanması ve tespit edilen ülke hukukunun uygulanmasının kamu düzenine aykırılık teşkil etmesi gerekmektedir. Uygulanması kamu düzenine aykırılık oluşturacak hukuk kuralının yerine sözleşmeye hangi kuralın uygulanacağı konusunda doktrinde görüş ayrılığı bulunmaktadır. Bir görüşe göre sözleşmeye Türk hukuku uygulanmalıdır. Bizim de katıldığımız diğer görüşe göre ise, sözleşme hükmüne uygulanamayan yabancı hukuk kuralı nedeniyle ortaya çıkacak boşluğun yine aynı ülke hukuku kuralları uyarınca çözülmeye çalışılması, aksi halde hükme Türk hukukunun uygulanması gerekmektedir⁴²⁴. Nitekim sözleşmelerde asıl olan taraf iradelerine üstünlük tanımaktır. Kamu düzenine aykırılık nedeniyle sözleşmeye müdahale etmek ise istisnai niteliktedir. Hakim tarafından tespit edilen hukukun kamu düzenine aykırılık teşkil etmeyecek diğer hükümleri ile uyumsuzluk çözümlenebiliyorsa bu yolun tercih edilmesi gerekmektedir.

Kamu düzeni kavramı için tek bir tanım yapılamamaktadır. Kamu düzeni değişken bir kavram olup, mekân, zaman, duruma göre her somut olay özelinde değerlendirilmektedir⁴²⁵. Yargıtay İçtihadı Birleştirme Genel Kurulu'nun 2022 tarihli bir kararında kamu düzeni toplum yapısı ve menfaatlerini koruyucu kurallar olarak belirtilmiştir. Kararın devamında, kamu düzeni kavramının yoruma açık ve geniş bir kavram olduğu belirtilmiştir. Somut olay özelinde incelenmesi gerekmele birlikte, genel ahlak ve iyiniyet kurallarına, temel hak ve özgürlüklere, adalet anlayışının temeline aykırı hükümlerin kamu düzenine aykırı olduğundan söz edilebilir⁴²⁶. Bu nedenle hâkimin

⁴²⁴ Nomer, *Devletler Hususi Hukuku*, 178; Tanrıbilir, “Yapılan Değişiklikler Üzerine”, 216.

⁴²⁵ Aynaz Uğur, “Milletlerarası Özel Hukukta Uygulanacak Hukuka Kamu Düzeni Müdahalesi” *Journal of Social and Humanities Sciences Research* 9, no. 82 (2022): 876.

⁴²⁶ “O halde, iç hukuktaki kamu düzeninin çerçevesi, Türk hukukunun temel değerlerine, Türk genel adap ve ahlak anlayışına, Türk kanunlarının dayandığı temel adalet anlayışına, Türk kanunlarının dayandığı genel siyasete, Anayasada yer alan temel hak ve özgürlüklere, milletlerarası alanda geçerli ortak prensip ve özel hukuka ait iyiniyet prensibine dayanan kurallara, medeni toplulukların müştereken benimsedikleri ahlak ilkeleri ve adalet anlayışının ifadesi olan hukuk prensiplerine, toplumun medeniyet seviyesine, siyasi ve ekonomik rejimine, insan hak ve özgürlüklerine aykırılık şeklinde çizilebilir.” Yargıtay İçtihadı Birleştirme

uyuşmazlığı çözümlerken gerekli dikkat ve özeni göstermesi, hükmün uygulanmasının sonucunda kamu düzenine aykırılık olması halinde yabancı hukuktan kaçınması gerekmektedir. Diğer bir deyişle, yabancı hukuktaki hükmün Türk kamu düzenine aykırı olması başlı başına olaya uygulamaya engel olmayıp, sonuçlarının kamu düzenine aykırı olması halinde yabancı hukuk uygulanmaktan kaçınılacaktır. Örneğin, milliyeti veya dini seçimi nedeniyle kripto para işlemlerinin kabul edilmemesine ilişkin yabancı hukuk kuralının Anayasa’da düzenlenen temel hak ve özgürlüklere açıkça aykırı olması ve eşitlik ilkesine aykırılık nedeniyle kamu düzenine aykırı olacağı kabul edilebilir⁴²⁷. Kamu düzeninin muğlak ve değişken bir kavram olması ve hâkim müdahalesinden kaçınabilmek için doktrinde, sözleşmeye tahkim şartı eklemesinin faydalı olacağı belirtilmektedir. Bu bağlamda, kripto para transferine aracılık yapan kişilerin veya cüzdan sahiplerinin tahkime ilişkin anlaşma yapmaları örnek olarak verilmektedir⁴²⁸. Özellikle yeni gelişmekte olan akıllı sözleşmelere, mahkeme hakimleri tarafından yeterli teknik ve hukuki bilgiye sahip olunmaması riski göz önünde bulundurulduğunda, hâkimin yabancı hukuku uygulamaması riskine karşın tahkim şartı eklenmesi isabetli olacaktır.

B. DOĞRUDAN UYGULANAN HUKUK KURALLARI

Devletler hukuk kuralları ile ülkenin hukuki, siyasi, ekonomik, sosyal ve toplumsal ilişkileri üzerinde etkiye sahip olmayı ve ülkedeki kişilerin de devletin çıkarına aykırı olmayacak şekilde ve hatta bu çıkarlar doğrultusunda hareket etmelerini ister⁴²⁹. Bunun bir sonucu olarak devletler özel hukuk alanına müdahale niteliğinde ve kamu menfaati amaçlanan ‘doğrudan uygulanan kurallara’ sahiptirler⁴³⁰. Doğrudan uygulanan kurallarının ortak bir tanımını olmamakla birlikte, benzer her hukuki olaya uygulanmak üzere konulan, genellikle devletin ekonomik, sosyal, siyasi menfaatlerine ilişkin kurallardır⁴³¹.

Büyük Genel Kurulu Kararı, Esas No : 2010/1 , Karar No 2012/1 Tarih : 10.02.2012. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/09/20120920-8.htm> , (E.T. 09.02.2024).

⁴²⁷ Çoğalan, “Milletlerarası Özel Hukuk”, 145.

⁴²⁸ Çoğalan, “Milletlerarası Özel Hukuk”, 146.

⁴²⁹ Can Yöney, *Yabancı Hukukun Uygulanması*, (İstanbul: On İki Levha Yayıncılık, 2018), 191.

⁴³⁰ Mustafa Erkan, “Möhuk Madde 31 Bağlamında Türk Hukukunda Doğrudan Uygulanan Kurallara Bakış”, *Gazi Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 15, no. 2 (2011): 83-84; Hatice Özdemir Kocasakal, “Sözleşmelere Uygulanacak Hukukun Möhuk M. 24 Çerçevesinde Tesbiti ve Üçüncü Devletin Doğrudan Uygulanan Kuralları”. *Milletlerarası Hukuk ve Milletlerarası Özel Hukuk Bülteni* 30, no. 1-2 (2010): 70-71.

⁴³¹ Çoğalan, “Milletlerarası Özel Hukuk”, 147; Nuray Ekşi, *Milletlerarası Ticaret Hukuku*, 4. Basım, (İstanbul: Beta Yayınları, 2020), 44; Tekinalp, *Milletlerarası Özel Hukuk*, 49; Çelikel ve Erdem, *Milletlerarası Özel Hukuk*, 155.

Düzenlemenin yapılma nedeni, normun hukuki nitelendirmesi bakımından önemlilik arz etmektedir. Dış ticaret kanunundan ve dövizle ilişkin düzenlemelerden kaynaklı birtakım yasaklar, ithalat-ihracat yasakları, özel işçileri koruyucu hükümler, kültürel varlıkların korunması için getirilen düzenlemeler doğrudan uygulanan kurallara örnek olarak verilebilir⁴³². Doğrudan uygulanan kurallar hakimın hukukundan (lex fori), somut olaya uygulanacak ülke hukukundan (lex causae) veya olay ile ilişkili üçüncü bir ülke hukukundan (MÖHUK m. 31) kaynaklanabilir⁴³³.

Uyuşmazlığa bakmakla yükümlü hakim ilk olarak, lex fori'ye göre kendi ülkesinin doğrudan uygulanan kurallarını uyuşmazlığa uygulamakla yükümlüdür. Bu kurallar kamu düzenine ilişkin olup emredici niteliktedir⁴³⁴. Bu nedenle kendi ülkesinin kanunlarında doğrudan uygulanan bir kural bulunduğunu tespit eden hâkim, uyuşmazlığın yabancı unsurlu olup olmadığına bakmaksızın ve kanunlar ihtilafı kurallarına başvurmaksızın bu kuralı uygulayacaktır⁴³⁵. Diğer bir deyişle, hâkim uyuşmazlığa yabancı ülke hukukunun uygulanacağını tespit ettiyse dahi müdahaleci kuralların devlet için çok önemli olması nedeniyle kendi ülkesinin doğrudan uygulanan kuralı bulunması halinde bu kuralı uygulamakla yükümlüdür⁴³⁶.

Yerel hukuktaki niteliği ve konuluş amacına göre tespit edilen doğrudan uygulanan kurallara özel düzenlemeler yapılmasına gerek olmadığı belirtilmekle birlikte, MÖHUK m. 6 hükmünde olduğu gibi kimi devlet hukuklarında bu kuralların uygulanması gerektiği ayrıca bir madde düzenlemesi ile hüküm altına alınmıştır⁴³⁷. MÖHUK m. 6'da Türk hukukunun doğrudan uygulanan kurallarının uyuşmazlığa etkisi düzenlenmiştir. Buna göre, Türk hukukunun doğrudan uygulanan kuralı bulunuyor ise bu kural derhal uygulanacaktır.

Akıllı sözleşmelerde kripto varlıkların ödeme aracı olarak kullanılması doğrudan uygulanan hukuk kuralları kapsamında incelenmelidir. TCMB, 16 Nisan 2021 tarihinde kripto varlıkların merkezi denetimden uzak olması, piyasa değerinin sürekli değişmesi nedeniyle öngörülemezliği, cüzdan çalınarak sahibinin bilgisi dışında ve yasa dışı işlerde

⁴³² Erkan, "Möhuk Madde 31", 84; Yöney, *Yabancı Hukukun Uygulanması*, 192.

⁴³³ Çelikel ve Erdem, *Milletlerarası Özel Hukuk*, 155-158; Coğalan, "Milletlerarası Özel Hukuk", 146; Erkan, "Möhuk Madde 31", 85; Tekinalp, *Milletlerarası Özel Hukuk*, 299.

⁴³⁴ Yöney, *Yabancı Hukukun Uygulanması*, 193.

⁴³⁵ Coğalan, "Milletlerarası Özel Hukuk", 147; Mert, "Blockchain Teknolojisine İlişkin", 241; Tanrıbilir, "Yapılan Değişiklikler Üzerine", 219.

⁴³⁶ Özdemir Kocasakal, "Sözleşmelere Uygulanacak Hukukun", s. 71.

⁴³⁷ Yöney, *Yabancı Hukukun Uygulanması*, 192-193.

kullanılması gibi riskler barındırdığını duyurmuştur⁴³⁸. Bu kapsamda hazırlanan “Ödemelerde Kripto Varlıkların Kullanılmamasına Dair Yönetmelik” 31456 Sayılı Resmî Gazete ’de yayınlanmıştır, 30 Nisan 2021 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Kripto varlıkların sermaye piyasası aracı olmayan gayri maddi varlıklar olduğu, ödemelerde ve elektronik para ihracında kullanılamayacağı gibi hususlar düzenlenmiştir. Yönetmeliğe göre, kripto paralar ödemelerde doğrudan veya dolaylı şekilde kullanılamayacak, bunlara yönelik hizmet sunulamayacak, ödeme ve para kuruluşları tarafından işlemlere konu edilemeyecektir⁴³⁹. Yönetmeliğin konusu, düzenlenme amacı, kripto varlıkların kullanılması halinde meydana gelebilecek zararlar göz önünde bulundurularak kişileri koruma amacı gözetildiğinden ve ayrıca Türk parasını korumak gibi kamu hukuku menfaatinden, yönetmeliğin MÖHUK m. 6 kapsamında doğrudan uygulanan kural niteliğinde olduğu belirtilmelidir⁴⁴⁰. Öte yandan, bu yönetmeliğin hukuka uygun olmadığı ifade edilmektedir. Kripto varlıkların hukuki işlemlerde kullanılmamasına ilişkin düzenlemenin TBK’da düzenlenen sözleşme yapma özgürlüğünü kısıtlayıcı nitelikte olduğu, Anayasa m. 13 uyarınca temel hak ve özgürlüklerin ancak kanunla sınırlanabileceği, yönetmelik ile bu kısıtlamanın yapılmasının normlar hiyerarşisine aykırı olduğu isabetli olarak belirtilmiştir⁴⁴¹.

Doğrudan uygulanan kuralların ikinci ayrımı ise *lex causae*’nın doğrudan uygulanan kuralları bakımından yapılabilir. Uyuşmazlığa bakmakla yükümlü hakim, kanunlar ihtilafı kuralları uyarınca uygulanacak hukuku belirler. Uygulanacak hukukun Türk hukuku veya yabancı ülke hukuku olarak tespit edilmiş olması mümkündür. Her devletin kendi sosyal, mali, siyasi politikaları doğrultusunda düzenlediği, emredici nitelikli kurallar bulunabilir. Tespit ettiği hukuku emredici hükümler dahil her yönüyle araştırmakla yükümlü olan hakim, bu hukukun doğrudan uygulanan kurallarını da uyuşmazlığa uygulamakla yükümlüdür.

Diğer bir durum ise sözleşme ile ilişkili üçüncü bir ülke hukukunun müdahaleci hükümlerinin bulunmasıdır. *Lex fori* veya *lex causae* kapsamına girmeyen ancak sözleşme ile sıkı irtibatı bulunan başka bir hukuka etki tanınması mümkündür. Bu durum MÖHUK

⁴³⁸ TCMB, Ödemeler Alanına İlişkin Basın Duyurusu; “Kripto Varlıkların Ödemelerde Kullanılmamasına Yönelik Düzenleme Çalışması Tamamlanmıştır”, <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/tr/tcmb+tr/main+menu/duyurular/basin/2021/duy2021-17>. (E.T. 11.05.2024).

⁴³⁹ Bkz. 31456 Sayılı 16 Nisan 2021 Tarihli Resmi Gazete, Ödemelerde Kripto Varlıkların Kullanılmamasına Dair Yönetmelik.

⁴⁴⁰ Çetin, *Blokzincir*, 143-145.

⁴⁴¹ Mert, “Blockchain Teknolojisine İlişkin”, 217-218.

m. 31’de düzenlenmiştir. Bu halde lex fori’nin doğrudan uygulanan kurallarının aksine üçüncü devletin müdahaleci hükümlerine etki tanınabilmesi hakimın takdir yetkisine bağlıdır⁴⁴². Müdahaleci kuralın konulmasındaki gaye, kuralın özelliği, içeriği ve uygulanması ile meydana gelecek sonuçları değerlendiren hakim, kuralı sözleşmeye uygulayıp uygulamayacağına karar verecektir. Madde düzenlenirken üçüncü devlet hukukunun müdahaleci hükümleri için ‘uygulanabilir’ denilmeyip ‘etki tanınabilir’ ifadesine yer verilmiş olması tartışmaya sebep olmuş, etki tanınabilir ibaresinin uygulanacak hukukun belirlenmesini etkilemeyeceği ifade edilmiştir⁴⁴³.

⁴⁴² Erkan, “Möhuk Madde 31”, 86; Yöney, *Yabancı Hukukun Uygulanması*, 195-196.

⁴⁴³ Özdemir Kocasakal, "Sözleşmelere Uygulanacak Hukukun", 88; Yöney, *Yabancı Hukukun Uygulanması*, 196.

SONUÇ

Tezimizde akıllı sözleşmelere ilişkin bazı kavramlar açıklanmaya çalışılmış, hangi alanlarda akıllı sözleşmelerin kullanılabileceğine dair örnekler verilmiş, sözleşmenin hukuki nitelendirmesi öğretideki farklı görüşler ışığında değerlendirilmeye çalışılarak akıllı sözleşmelerin milletlerarası özel hukuktaki yeri ve uygulanacak hukukun tespiti yapılmaya çalışılmıştır. Bu doğrultudaki değerlendirmelerimiz aşağıda sunulmuştur.

Tezimizin genelinde blokzincir ağında kurulan akıllı sözleşmeler incelenmiş olsa da belirtmek isteriz ki akıllı sözleşmelerin blokzincir ağı üzerinde kurulması zorunlu değildir. Günümüz teknolojisinde blokzincir akıllı sözleşmelere en uygun bulunan ve tercih edilen yöntem olduğu için özellikle blokzincir teknolojisi ile kurulan akıllı sözleşmeler incelenmiştir. İlerleyen zamanda blokzincirin olumsuz yanlarına sahip olmayan veya sözleşme tarafları için daha lehte olan ağlar üzerinden de akıllı sözleşmelerin milletlerarası özel hukuk boyutunun değerlendirilmesi mümkündür. Tezimizin ilk kısmında akıllı sözleşmelere ilişkin kavramlar açıklanmış olup bu bölümle ilgili çalışmalar yapılırken konunun teknik boyutunun geniş olduğu ve teknolojik gelişmelerle birlikte olumsuzluk olarak gözüken durumların, örneğin blokzincirin değiştirilemezlik özelliğinin OpenZeppelin ile aşılabilmesi gibi, esnetilebilme imkânı olabileceği anlaşılmıştır.

Günümüzde akıllı sözleşmeler kripto para piyasasıyla birlikte geliştiği için daha çok bankacılık ve finans alanında kullanılıyorsa da önümüzdeki yıllarda farklı alanlarda da kullanıma geçeceği, farklı sektörler için elverişli bir teknoloji olduğu öngörülmektedir. Örneğin, blokzincir teknolojisinin şirket yönetim ve denetimlerinde, pay defterinin oluşturulmasında, şirket kurul kararlarında; akıllı sözleşmelerin şirket birleşme-satın almalarında ve bunlar gibi diğer iş ve işlemlerde kullanılması masrafları azaltacak, zaman tasarrufu sağlayacak, denetimi kolaylaştıracak, verilerin daha güvenli şekilde korunmasını sağlayacağı için şirket değerini arttıracaktır. Uluslararası niteliğe sahip sözleşmeler, bilhassa ticari sözleşmeler bakımından da akıllı sözleşme kullanımı avantajlı olacaktır. Akıllı sözleşmeler ile işlem maliyeti düşer, işgücü ihtiyacı azalır, sözleşmenin ifa edilmemesinden kaynaklı riskler azalır. Bu sayede küçük işletmeler de daha rahat şekilde uluslararası ticarete girişebilir. Böylece uluslararası ticaret hareketlenir. Bu avantajları akıllı sözleşmelerin farklı sektörlerde kullanılabileceği öngörüsünü desteklemektedir. Akıllı sözleşmelerin araç kiralama, üçüncü güvenilir kurum gerektiren gayrimenkul satışı, tedarik

zincirindeki ürünlerin takibi ve ödeme işlemlerinin gerçekleştirilmesi, sigorta sözleşmeleri gibi farklı alanlarda da kullanılabileceği belirtilmelidir.

Ethereum blokzincirinde kurulan akıllı sözleşme sayısının hızla arttığı görülmektedir. 09.04.2023 tarihinde ethereum.org adresinden yaptığımız sorgulamada ethereum blokzinciri üzerinden kodlanmış 3.900'den fazla merkeziyetsiz uygulama (DApp) ve 50.5 milyondan fazla akıllı sözleşme kurulduğu bilgisine ulaşılyorken bu veriler 25.11.2024 tarihi itibarıyla merkeziyetsiz uygulamalar için 4.000'den, akıllı sözleşmeler bakımından ise 53.3 milyondan fazladır ⁴⁴⁴. Sözleşmelerin yapay zekâ ile entegrasyonunun artması ile akıllı sözleşmeler daha da yaygınlaşacaktır. Zira akıllı sözleşmeler yalnızca kodlardan oluşmakta olup program yazılanları okuma, anlama ve çözme yetisine kural olarak sahip değildir. Aynı şekilde sözleşmeye kodlanmamış bir veriye blokzincirin kendiliğinden erişme imkânı olmadığından oracle yardımına muhtaçtır. Akıllı sözleşmelere yapay zekâ entegrasyonu sağlanması ile dış dünyadaki veri analizi, sözleşme şartlarını etkileyebilecek verilerdeki değişiklikler sözleşmeye daha kolay aktarılabilecek, tarafların işi kolaylaşacaktır.

Akıllı sözleşmeler bireysel ve toplumsal düzeyde birçok fayda sağlamaktadır. Taraflar arasında otomatik olarak gerçekleşen sözleşme koşulları ile işlemler hızlı yürütölür, fiziki belgelerin imzalanması gibi gereksiz zaman kaybının önüne geçilir. Fiziki belgelerden dijital ortama geçilerek kâğıt tasarrufu sağlanır ve bu açıdan çevre dostudur. Geleneksel sözleşmelerdeki avukat, noter, sigorta şirketi çalışanları, banka yetkilileri gibi üçüncü aracı kişi ve kurumlara ihtiyacı azaltarak işlem maliyetlerinin düşmesi ve işlemlerin hızlanmasını sağlar. Sanal ortamda kurulmaları nedeniyle fiziki ve coğrafi engelleri ortadan kaldırır. Blokzincir ağında verilerin merkeziyetsiz ve şifreli olarak saklanması verilerin daha güvenli şekilde depolanmasını sağlar. Ayrıca verilerin tüm kullanıcılara dağıtılmış, herkesçe izlenebilir olması ve ağda herhangi bir değişiklik yapılamaması akıllı sözleşmenin güvenilirliğini destekler.

Avantajları bulunmakla birlikte her teknolojik gelişmenin olduğu gibi akıllı sözleşmelerin de dezavantajları vardır. Her ne kadar akıllı sözleşmeler blokzincir üzerinden kuruluyor, blokzincir ağı ise birbirinin hash kodunu içeren işlem bloklarını içeriyor ve saldırılara karşı yüksek koruma sağlıyorsa da kripto cüzdanlara saldırı mümkün olup bu koruma aşılamaz değildir. Kripto varlık platformları kimi zaman hacklenebilmekte, veri

⁴⁴⁴ Ayrıntılı bilgi için bkz. <https://ethereum.org/tr/what-is-ethereum/> (E.T. 25.11.2024).

sızıntıları yaşanabilmektedir. Örneğin Japon kripto para borsası olan Coincheck'e düzenlenen siber saldırı sonucunda 500 milyon dolar değerinde para çalınmıştır.

Blokzincir tabanlı uygulamaların ve akıllı sözleşmelerin birçok sektör tarafından yeni yeni tanınıyor olması bazı endişe ve belirsizliklere yol açmıştır. Zira herhangi teknik veya hukuki bir problemi çözecek kişileri bulmak geleneksel yöntemlerde olduğu kadar kolay olmayacak, geleneksel yöntemle yapılan işlemlere kıyasla daha karmaşık ve zaman alan süreçler gerektirebilecektir. Bu gibi nedenlerle kimi zaman akıllı sözleşmeler veya blokzincir tabanlı girişimler Avustralya CHESS örneğinde gördüğümüz gibi yarıda bırakılmıştır. Kimi zaman ise Axa Sigorta Fizzy örneğinde olduğu gibi bir süre uygulandıktan sonra sonlandırılmıştır. Tezimizde detaylandırıldığı üzere Axa sigorta müşterileriyle akıllı seyahat sigorta sözleşmesi akdetmeye başlamıştır. Piyasada beklediği talebi göremeyen sigorta şirketi uygulamasına son vermiştir. Müşterilerin zihninde akıllı sözleşmenin ne olduğu, nasıl bir prosedür izlenerek müşterinin zararını tazmin ettireceği gibi konularda şüpheler oluşmuş olabilir. Her ne kadar iki taraflı olarak işlemleri çok hızlandıracak olsa da uygulama piyasada beklediği karşılığı bulamamış, sigorta şirketi tarafından sürdürülmeye devam edilmemiştir.

Diğer bir çekince ise blokzincir ağında değişiklik yapılamamasıdır. Değiştirilemezlik özelliği akıllı sözleşmelere güvenilirlik katmakla birlikte bazı sorunları beraberinde getirmektedir. Örneğin sözleşme kurulurken hata yapılmış olması, sözleşmenin karşı tarafın iradesini sakata uğratarak ve dolandırmak için kurulmuş olması gibi durumlarda sözleşmenin durdurulması veya geri alınmasının mümkün olmaması hukuki tartışmalara yol açmaktadır. Benzer şekilde durdurulamadığı için ifa olunmuş bir akıllı sözleşme nedeniyle yargı yoluna başvurulması halinde hukuki korumanın ne şekilde temin edileceği geleneksel sözleşmelerden daha karmaşık olacaktır. Bu olumsuz ihtimaller göz önünde bulundurulduğunda sözleşmenin hukuk bilen kişiler tarafından kodlanması sözleşmede boşluklar bulunması veya hukuki anlamda sorun oluşturacak ifadeler kullanılması gibi riskleri azaltacaktır. Bu nedenle yazılım bilen hukukçulara ihtiyaç duyulacağı, böyle hukukçular arttıkça akıllı sözleşmelerin yaygınlaşacağı ve zaman içinde hukuktaki yerinin belirli hale geleceği kanaatindeyiz.

Akıllı sözleşmelerin hukuki niteliği konusunda görüş birliği bulunmamakla birlikte asıl tartışmanın on-chain sözleşmelere ilişkin olduğu görülmüştür. Akıllı sözleşmelerin MÖHUK kapsamındaki yerinin tespit edilebilmesi için öncelikle bu hukuki nitelendirmesinin yapılması gerekmiştir. Öğretide bu konuda görüş birliğine varılamadığı

anlaşılmıştır. Bu tartışmada, geleneksel sözleşmelerin kurucu unsurlarının akıllı sözleşmelerce sağlanabildiği, tarafların karşılıklı ve birbirine uygun irade beyanını yazılım kodlarıyla ortaya koyduğu ve bu bağlamda sözleşme niteliği bulunduğu görüşüne katılmaktayız. Ayrıca, asgari sözleşme şartları sağlandığı sürece, sözleşme serbestisi göz önünde bulundurularak ve taraf iradelerine üstünlük tanınarak on-chain akıllı sözleşme kuran tarafların iradelerinin dikkate alınması ve hukuken yapılan sözleşmeye geçerlilik tanınması isabetlidir. Diğer taraftan sözleşmelerin bilgisayar kodlarıyla yapılmasını veya ifa edilmesini engelleyen düzenlemeler de bulunmamaktadır. Şu hâlde tarafların geçerli kabul ettikleri sözleşmenin hukuk tarafında da kabul edilmesi isabetli olacaktır.

Akıllı sözleşmenin milletlerarası özel hukuk alanına girmesi için öncelikle yabancılık unsuru ihtiva etmesi gerekmektedir. Klasik sözleşmeler bakımından kullanılabilen, taraflardan en az birinin yabancı ülke vatandaşı olması, en az birinin Türkiye dışında ikamet etmesi veya mutad meskeninin bulunması, sözleşmenin yurt dışında ifa edilmesi gibi ayırt edicilerin akıllı sözleşmeler bakımından tespiti her zaman kolay değildir. Akıllı sözleşmelerin hangi hallerde yabancılık unsuru içerdiği konusunda görüş birliği bulunmamaktadır. Blokzincirin dağıtık yapısı gereği yabancılık unsuru barındırdığını savunanlar olduğu gibi somut olay özelinde bu unsurun değerlendirilmesi gerektiğini savunanlar da vardır. Kanaatimizce somut olay özelinde yabancılık unsuru değerlendirilmelidir.

Yabancılık unsuru içeren sözleşmeye uygulanacak hukukun tespiti için öncelikle MÖHUK m. 1 uyarınca milletlerarası anlaşmalar uygulanacak, milletlerarası anlaşma bulunmaması halinde MÖHUK m. 1'in atfıyla kanunlar ihtilafı kuralları uygulanacaktır. Doğrudan akıllı sözleşmelere ilişkin milletlerarası anlaşma bulunmamakla birlikte, farklı akıllı sözleşme türlerine uygulanabilecek anlaşmaların var olduğu anlaşılmıştır. Şu hâlde öncelikle milletlerarası anlaşmanın uygulanması gerekecektir. Bu kapsamda olmayan akıllı sözleşmeler için yerel kanunlar ihtilafı kurallarına başvurulur. Akıllı sözleşmeler lex fori'ye göre vasıflandırılarak hangi kanunlar ihtilafı kurallarının uygulanacağı tespit edilir. Akıllı sözleşmelerin iç hukukumuzda sözleşme olduğu görüşüne katıldığımızdan sözleşmelere ilişkin genel hüküm olan MÖHUK m. 24 ve bazı sözleşme tipleri için özel olarak düzenlenen m. 25-29 hükümleri uygulama alanı bulacaktır.

MÖHUK m. 24'te aşamalı kurallar öngörülmüştür. Öncelikle sözleşmeye tarafların seçtiği hukuk, tarafların hukuk seçimi yapmaması halinde ise m. 24/4'te düzenlenen sözleşmeyle en sıkı ilişkili hukuk veya daha sıkı ilişkili hukuk uygulanır. Kanun'un en sıkı

ilişkili hukuku tespit etmek için karakteristik edim borçlusuna ilişkin coğrafi sınırlara dayalı bağlama kurallarının akıllı sözleşmeler bakımından tespiti zor ve yetersiz kalacağı kanaatindeyiz. Zira özellikle açık blokzincirlere, dünyanın her yerindeki bilgisayar kullanıcıları katılabilecektir. Blokzincirdeki node'ların her biri ağdaki kullanıcıların hepsi tarafından tutulmaktadır. Bu da yukarıda detaylandırıldığı üzere öğretildeki kimi görüşe göre sözleşmenin aynı anda birden fazla yerde kurulması anlamına gelebilecektir. Bu nedenle coğrafi temelli bağlama kuralları uygulanacak hukuku tespit etmede yetersiz kalacaktır. Ethereum gibi açık blokzincirlerde en sıkı ilişkili hukukun tespiti böylece zorlaşacaktır. Özel izinli zincirler bakımından ise kanunda öngörülen bağlama kurallarının daha kolay uygulanabileceğini belirtmek isteriz.

Uygulanacak hukuku tespit etmedeki teknik zorlukları aşmanın en işlevsel çözümü uygulanacak hukukun taraflarca seçilmesi olarak gözükmektedir. Akıllı sözleşmelerde uygulanacak hukuk seçimi yapılması geleneksel sözleşmelerde hukuk seçimi yapılmasından daha bile elzemdir. Zira çalışmamızın ilk kısmında açıkladığımız üzere akıllı sözleşmeler kural olarak herhangi bir devlet veya kuruma bağlı olmayıp merkeziyetsizdir. Merkeziyetsizliğin taraflar açısından avantajları olduğu gibi dezavantajları da vardır. Bu dezavantajlardan biri de sözleşmeden kaynaklı bir uyuşmazlıkta hangi ülkenin uyuşmazlık mercilerine başvurulacağı ve hangi ülke kanunlarının uygulanacağını belirsiz olmasıdır. Hukuk seçimi, uygulanacak hukuk bakımından blokzincirin yapısından kaynaklı dezavantajları en aza indirecektir. Hâkimin uyuşmazlığı çözmesini kolaylaştıracak avantajlı bir yoldur. Ayrıca yalnızca hâkimin değil tarafların da menfaatinedir. Taraflar hukuk seçimi ile uyuşmazlık durumunda ne tür sonuç, çözüm ve yaptırımlarla karşılaşacaklarını seçebilirler.

Akıllı sözleşmelerde hukuk seçimi yapılmasının diğer bir önemi ise yeni bir sözleşme yapma yönetimi olması ve çoğu ülke hukukunda düzenlenmemiş olmasıdır. Akıllı sözleşmelerin yasal statüsü ve hukuki çerçevesi ülkelere göre değişkenlik göstermektedir. Özellikle akıllı sözleşmelerin gelişmekte olan bir sözleşme kurma şekli olduğu göz önünde bulundurulduğunda akıllı sözleşmelere hukuki geçerlilik tanınacak bir ülke hukukunun seçilmesi tarafların menfaatine olacaktır. Taraflar akıllı sözleşmelere ilişkin yasal düzenlemeler yapmış veya İngiltere, Almanya, İtalya, Hollanda gibi akıllı sözleşmeler ve hukuki durumları üzerinde çalışmalara başlamış ülke hukuklarını seçebilir, karşılaşacakları hukuki belirsizlikleri azaltabilirler. Bilhassa akıllı sözleşmelere ilişkin yasal düzenleme yapılmayan ülkelerde hakimin uyuşmazlığı çözmesi karmaşık hale gelebilecektir. Hâkimin

veya hukuk uygulayıcılarının akıllı sözleşmelerin ne olduğunu dahi bilmediği ülkeler olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Nitekim ülkemizde akıllı sözleşmelere özgü hukuki düzenlemeler bulunmadığı gibi öğreti çalışmaları da kısıtlıdır. Akıllı sözleşmeden kaynaklı bir uyuşmazlıkta hâkimin uyuşmazlığı çözmesi için önce akıllı sözleşmenin ne olduğunu öğrenmesi, hukuki nitelendirmesini yapabilmesi ve uyuşmazlığı çözmeye çalışması gerekecektir. Teoride hâkimin araştırma yaparak öğrenebileceği düşünülebilirse de ülkemiz yargı sistemindeki yoğunluk ve iş yükü göz önünde bulundurulduğunda hakimlerin her dosya için detaylı öğreti çalışması yapamayacağı aşikardır. Şu hâlde tarafların hukuk seçimi yapmaması ve uygulanacak hukuku bağlama kuralları ile tespit edilecek hukuka bırakmaları riskli ve aleyhlerine olabilecektir. Bunun yerine akıllı sözleşmelerin tanındığı bir hukukun uygulanmasını seçerek uyuşmazlığı daha kolay neticeye ulaştırabilirler.

Her ne kadar hukuk seçimi yapılması avantajlı yol olarak gözüксе de blokzinciri ‘if...then’ prensibinde çalıştığı için bunun akıllı sözleşmeye ne şekilde kodlanabileceği tartışılmıştır. Turing bütünlüğü gibi sistemler ile hukuk seçim maddesinin akıllı sözleşmeye eklenebileceği anlaşılmış olsa da işin teknik boyutlarının olması nedeniyle bu konuda hukukçular ve yazılımcıların bir arada çalışması, farklı çözüm mekanizmaları bulmak bakımından yerinde olacaktır.

Son olarak, tez çalışmamızın genelinde akıllı sözleşmelerin hukuki boyutuyla ilgili özellikle devletler nezdinde yeterli çalışmanın bulunmadığı anlaşılmıştır. Akıllı sözleşmelerin ve blokzincirin hayatımızdan çıkartılması gerçeklik ile bağdaşmayacağından ve sözleşmeden kaynaklı uyuşmazlıkların da meydana gelmesi kaçınılmaz olacağından bu teknolojilerin anlaşılması ve hukuki alt yapısının oluşturulması şarttır. Uyuşmazlığın çözümü için öncelikle sorunun kaynağı olan hukuki konunun bilinmesi, diğer bir deyişle akıllı sözleşmelerin hukuk uygulayıcıları tarafından anlaşılıp öğrenilmesi gerekmektedir. Teknolojik gelişmeler hayatın her alanını hızla etkilemekte, hukuki ihtilafları ise çeşitlendirerek geleneksel çözüm yöntemlerinin dışında başka yollar arama yoluna götürmektedir. Yazılım teknolojisi kısa zamanda hızlı gelişmeler gösterirken sorunlara alternatifli çözümler sunmaya çalışmaktadır. Her ne kadar akıllı sözleşmelerden kaynaklı uyuşmazlıklara MÖHUK kapsamında uygulanacak hukuk açısından çözüm önerileri sunulabiliyorsa da akıllı sözleşmelerin sınır ötesi yapısına uygun olarak coğrafi sınırlardan bağımsız bağlama kurallarına tabi olmaları, buna uygun düzenlemelerin yapılması gerekmektedir. Kanun koyucuların ve hukuk sistemlerinin gelişen teknolojiye ayak

uydurması önemlidir. Akıllı sözleşmelere alt yapı oluşturan bilgisayar programlarının zaman içinde gelişmesi ile teknik konulardaki çekincelerin zamanla giderilebileceğini düşünmekteyiz. Durum böyleyken hukuk temelinde düzenleme ve değişiklikler yapılmaması bu yeniliklere ve hukukun dinamikliğine uygun düşmeyecektir. Şu hâlde yazılımcılar ve konunun ilgili uzmanları ile hukukçuların bir arada çalışmalar yürütmesi elzemdir.

KAYNAKÇA

- AGNİKHOTRAM**, Sai ve **KOUROUTAKİS**, Antonios. “Doctrinal Challenges for the Legality of Smart Contracts; Lex Cryptographia or a New, Smart Way to Contract?”, *Journal Of High Technology Law* 19, no. 2, (2019): 300- 328.
- AKINCI**, Ziya. *Tarafların Yetkili Hukuku Belirlememeleri Durumunda Sözleşmeye Uygulanacak Hukuk*. Ankara, Dokuz Eylül Üniversitesi Yayınları, 1992.
- AKTOLGA ÖZTÜRK**, Ayça, **KARAKAYA**, Ali, **DAĞLI**, Mahir Kubilay, **ILDIR**, Ece, **ESKİYÖRÜK**, Serhat, **KÜÇÜK**, Yusuf, **ÖZALP**, Abdurrahman, **DORUK**, Ömer Tuğsal, **ÖNAL**, Yıldırım Beyazıt, **ÜSTÜNKAYA**, Hülya, **BARAK**, Ahmet Yasir, **İŞOĞLU**, Polat, **YURTSEVEN**, Ozan. *Blokszinciri, Kripto Paralar ve Akıllı Sözleşmelerde Güncel Gelişmeler*, 2. Basım. Ankara, Gazi Kitabevi, 2021.
- ALABDULKARİM**, Yazeed, **ALAMEER**, Abdulmajeed, **ALMUKAYNİZİ**, Mohammed, **ALLHEEİB**, Nasser, **ALKADYAN**, Fahad ve **ALMASLUKH**, Abdulaziz. “Managing Expatriate Employment Contracts with Blockchain”, *Electronics*, 12, no. 7 (2023).
- ALİBABA**, Arzu. “Milletlerarası Unsurlu Sözleşmelerde Hukuk Seçimi ve Sınırlandırılması”, Yayınlanmamış Doktora Tezi, T.C. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Özel Hukuk (Milletlerarası Özel Hukuk) Anabilim Dalı, Ankara, 2005.
- ALNİAÇIK**, Barış. “Kripto Paraların Dünya ve Türkiye’deki Güncel Durumu Üzerine Bir İnceleme”, *Research Studies Anatolia Journal* 2, no. 4 (2019): 21-30.
- ANBARLI BOZATAY**, Şenir ve **TURAN**, Şeydanur. “Yabancılık Unsurlu Özel Hukuk Uyuşmazlıklarına Uygulanacak Hukukun Tespiti: Kanunlar İhtilafı Kuralları”, *Uluslararası Medeniyet Çalışmaları Dergisi* 6, no. 1, (2021): 33-47.
- ANTALYA**, Gökhan. *Borçlar Hukuku Genel Hükümler Cilt V/1,1*, Genişletilmiş 2. Basım, Ankara. Seçkin Yayıncılık, 2019.
- ARAALAN**, Cemal. “Akıllı Sözleşmeler”, *Terazi Hukuk Dergisi* 15, no. 163 (Mart 2020): 502-515.
- ARGELICH COMELLES**, Cristina. “Smart Property and Smart Contracts Under Spanish Law in the European Context”, *European Review of Private Law* 2, (2022): 215-234.

- ARSLAN**, İlyas. "5718 Sayılı Milletlerarası Özel Hukuk ve Usul Hukuku Hakkında Kanun Uyarınca Sözleşmeden Doğan Borç İlişkilerinde Zımni Hukuk Seçimi", *Milletlerarası Hukuk ve Milletlerarası Özel Hukuk Bülteni* 33, no. 2 (2016): 1-41.
- ARSLAN**, İsmet Kahraman ve **ÖZ**, Neslihan. "Elektronik Ticaret Sözleşmelerine Uygulanacak Hukuk", *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Hukuk Özel Sayısı* 38, (2020): 13-31.
- AVŞAR**, Melis. *Milletlerarası Usul Hukukunda Mahkemelerin Yetkisinin Belirlenmesinde Tarafların İrade Serbestisi*. İstanbul, On İki Levha Yayıncılık, 2021.
- AYDIN**, Sevgican. *Sigorta Ettirenin Sözleşme Öncesi Beyan Yükümlülüğünün İhlali ve İhlal Halinde Sigortacının Hakları*. Ankara, Seçkin Yayıncılık, 2018.
- AYGÜN**, Mesut. "Karakteristik Edim Teorisi." *Eskişehir Barosu Dergisi* 6 (2005): 29-51.
- AYGÜN**, Mesut. "Yabancılık Unsurunun Mahiyeti ve Yargılamadaki Rolü", *Dokuz Eylül Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 16, özel sayı (2014): 1025-1066, (Prof. Dr. Hakan Pekcanıtez'e Armağan, 2015).
- AYGÜL**, Musa. "Milletlerarası Ticarî Sözleşmelerde Lex Mercatoria'nın Uygulanması", *Selçuk Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 12, no. 3-4 (Aralık 2004): 45-85.
- BAĞATUR**, Mehmet Çağrı ve **ÖGE**, Hande. *Sorularla Sigorta Tahkim*. İstanbul, Oniki Levha Yayınları, 2017.
- BAŞAR**, Mükerrerem Onur. "Akıllı Sözleşmeler ve Özel Hukuk Uygulamasında Ortaya Çıkması Muhtemel Sorunlar", *İstanbul Hukuk Mecmuası* 80, no. 4 (2022): 1067-1103.
- BAYATA CANYAŞ**, Aslı. "Roma I Tüzüğü ile Milletlerarası Özel Hukuk ve Usul Hukuku Hakkında Kanun Uyarınca Sözleşmeden Doğan Borç İlişkilerinde Örtülü Hukuk Seçimi", *Hacettepe Hukuk Fak. Dergisi* 1, no. 1 (2011): 110–121.
- BAYRAKTAROĞLU ÖZÇELİK**, Gülüm. "Yabancı Unsurlu Tüketici Sözleşmelerinden Doğan Uyuşmazlıklarda Türk Mahkemelerinin Milletlerarası Yetkisinin Tayini", *AÜHFD* 63, no. 4 (2014): 833-878.
- BAYRAM**, Aziz Erman. "Güncel Gelişmeler Işığında Elektronik Sözleşmelerin Kurulması", *Türkiye Barolar Birliği Dergisi* 119 (2015): 331-366.

- BERBER**, Aybike ve **ÖZTÜRK**, Emre. “Blokzincir Teknolojisi ve Akıllı Sözleşmeler: Temel Yapı, Özellikler ve Veri Güvenliği Perspektifi”, *Periodicum Iuris Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 2, no. 1 (Ocak 2024): 33-76.
- BHATT**, Malay, **PİTHADİA**, Harsh, **MEHTA**, Bhavik, **VESMAKER**, Vaibhav, **KORDE**, Sagar. “Blockchain Based Car Rental App”, *International Research Journal of Engineering and Technology* 9, no. 12 (2022): 291-294.
- BİÇKİN**, İnci. "Elektronik İmza ve Elektronik İmza ile İlgili Yasal Düzenlemeler." TBB Dergisi 63 (2006): 109-126.
- BİLGİLİ**, Fatih ve **CENGİL**, Fatih. *Blokchain ve Kripto Para Hukuku*, 2. Basım, Dora Yayınları, 2022.
- BON**, RJN. “Principal Agent Theory And Blockchain Technology: Smart Contract Applications”, Master of Philosophy Thesis, Queensland University of Technology, 2021.
- BÖLÜKBAŞI**, Özge. “Akıllı Sözleşmelerin Genel İşlem Koşulları Bakımından Değerlendirilmesi”, *Sakarya Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 11, no. 1 (2023): 191-218.
- CHAUM**, David. “Untraceable Electronic Mail, Return Addresses, and Digital Pseudonyms”, *Communications of the ACM* 24, no. 2 (1981).
- CHEVALİER**, Maxime. “From Smart Contract Litigation to Blockchain Arbitration, a New Decentralized Approach Leading Towards the Blockchain Arbitral Order”, *Journal of International Dispute Settlement* 12, no. 4 (2021).
- CUCCURU**, Pierluigi. “Beyond Bitcoin: An Early Overview on Smart Contracts”, *International Journal of Law and Information Technology* 25, no. 3 (2017): 179–195.
- CUTTS**, Tatiana. “Smart Contracts and Consumers” *West Virginia Law Review* 122, no. 2 (2019): 389-445.
- ÇABRİ**, Sezer. *Tüketicinin Korunması Hakkında Kanun Şerhi*, Ankara: Adalet Yayınevi, 2021.
- ÇAĞLAYAN AKSOY**, Pınar. “Akıllı Sözleşmelerin Dünyü, Bugünü ve Yarını: Karşılaştırmalı Bir Değerlendirme” *Vergi Dünyası* 42, no. 494 (Ekim 2022). <https://orcid.org/0000-0002-4510-5813>.

- ÇAĞLAYAN AKSOY**, Pınar. *Akıllı Sözleşmelerin Kuruluşu ve Geçerlilik Şartları*, 2. Basım, İstanbul: Onikilevha Yayınları, 2021.
- ÇALIK**, Elif. “A New Approach: Using Smart Contract To Ensure The Security Of The Shared Electronic Health Records”, Yayınlanmamış Doktora Tezi, AYBÜ, 2022.
- ÇALIŞKAN**, Yusuf. *Uluslararası Satım Hukukunda Kanunlar İhtilafı Meseleleri*, 1. Basım, Beta Yayınevi: Ocak 2014.
- ÇALIŞKAN**, Yusuf. "UNIDROIT'nın Özel Hukuka İlişkin Çalışmalarına Genel Bir Bakış." *Public and Private International Law Bulletin* 41, no.2 (2021): 463-481.
- ÇALIŞKAN**, Zeynep. "5718 Sayılı Milletlerarası Özel Hukuk ve Usul Hukuku Hakkında Kanun'un 26. Maddesine Göre Tüketici Sözleşmelerine Uygulanacak Hukuk." *Milletlerarası Hukuk ve Milletlerarası Özel Hukuk Bülteni* 28, no. 1-2 (2008): 27-50.
- ÇEKER**, Mustafa. *Sigorta Hukuku*, 20. Basım, Adana: Karahan Kitabevi, 2019.
- ÇEKİN**, Mesut Serdar. “Borçlar Hukuku ile Veri Koruma Hukuku Açısından Blockchain Teknolojisi ve Akıllı Sözleşmeler: Hukuk Düzenimizde Bir Paradigma Değişimine Gerek Var Mı?”, *İstanbul Hukuk Mecmuası* 77, no. 1: 315–341.
- ÇELİKEL**, Aysel ve **ERDEM**, Bahadır. *Milletlerarası Özel Hukuk*, 17. Basım, İstanbul: Beta Yayınevi, Haziran 2021.
- ÇETİN**, Ece. *Blokzincir Üzerinden Kurulan Akıllı Sözleşmelere Uygulanacak Hukuk*, Ankara: Seçkin Yayıncılık, 2024.
- ÇINAR**, Kazım. “Milletlerarası Özel Hukukta İrade Serbestisi”, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Özel Hukuk Anabilim Dalı Özel Hukuk Bilim Dalı, 2021.
- ÇOĞALAN**, Mehmet. “Milletlerarası Özel Hukuk Bağlamında Blokchain”, Doktora Tezi, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, 2021.
- ÇUBUKÇU**, Damla Beril. *Teknik ve Hukuki Yönleriyle Akıllı Sözleşmeler*, Ankara: Yetkin Yayınları, 2021.
- DEMİRDÖĞMEZ**, Mehmet, **CEYHAN**, Eyüp Burak, **BAYRAMOĞLU**, Gökben, **CEYHAN**, İsmail Fatih, **BEŞTAŞ**, Mansur, **ÖZTIRAK**, Mesut, **PALABIYIK**, Nida, **TORUN**, Nur, **COŞMUŞ**, Şebnem, **TUTKUNCA**, Taylan, **KARADAVUT**,

- Ufuk. *Blokchain Teknolojisi; Güncel Teknolojilerle İlişkisi*, 1. Basım, Nobel Bilimsel Eserler Yayınevi, 2022.
- DERELİ**, Zeynep. “Uluslararası Ticarete Dijitalleşmenin Yükselişi: Blok Zinciri Teknolojisi ve Akıllı Sözleşmeler” *Gazi İktisat ve İşletme Dergisi* 10, no. 3 (2024): 447-459, <https://doi.org/10.30855/gjeb.2024.10.3.009>.
- DİNÇ**, Serhan. “6102 Sayılı Türk Ticaret Kanunu’na Göre Ticari İş Kavramı”, *EÜHFD* 18, no. 3-4 (2014): 173-191.
- DOĞANCI**, Doğa Ekrem. *Blokszincirine Dayalı Akıllı Sözleşmelerin Hukuki Nitelikleri, Kuruluşu, Yorumu, İfası ve Bazı Örnek Uygulamalar*, İstanbul: On İki Levha Yayıncılık, 2021.
- DOĞAN**, Vahit, **YILMAZ**, Alper Çağrı, **AYHAN İZMİRLİ** Lale. *Milletlerarası Özel Hukuk*, Güncellenmiş 9. Basım, Ankara: Savaş Yayınevi, 2023.
- DOĞAN**, Vahit. “Milletlerarası Özel Hukukta Zayıf Tarafın Korunması”, *Milletlerarası Hukuk ve Milletlerarası Özel Hukuk Bülteni*, Yıl 15, no. 1-2 (1995).
- DUKE**, Anna. "What Does the CISG Have to Say About Smart Contracts? A Legal Analysis," *Chicago Journal of International Law* 20, no. 1 (2019): 141-177.
- DURDU**, Ali ve **GÖKÇE**, Ali. “Blokzincir Teknolojisi Akıllı Sözleşme Uygulamalarının Kamu Alımlarında Kullanımı”, *Sakarya Üniversitesi İşletme Enstitüsü Dergisi* 4, no. 2,(2022): 43-48, Doi: 10.47542/sauied.1019897.
- DUROVIĆ**, Mateja ve **LECH**, Franciszek. “The enforceability of smart contracts”, *Italian Law Journal* 5, no. 2 (2019): 493-512.
- DÜRGEN**, Betül ve **YELMEN**, Adem. “Sözleşme Statüsünün Uygulama Alanı ve Uygulama Alanı Dışında Kalan Haller”, *İnönü Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi Özel Sayı 1* (2015): 449-480.
- ENGÜR**, Merve ve **ARSLANLI**, Kerem Yavuz. “A Model Proposal on Smart Contracts For Commercial Property Leases”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Lisansüstü Enstitüsü, Gayrimenkul Geliştirme ABD, Gayrimenkul Geliştirme Programı, 2023.

- ERCOŞKUN ŞENOL**, Kübra. “Sözleşmenin İçeriğini Belirleme Özgürlüğü ve Bunun Genel Sınırı TBK M. 27.” *İstanbul Üniversitesi Hukuk Fakültesi Mecmuası* 74, no. 2 (2016): 709-738.
- EREN**, Fikret. *Borçlar Hukuku Genel Hükümler*, 28. Basım, Legem Yayınevi, 2023.
- ERKAN**, Mustafa. “Möhük Madde 31 Bağlamında Türk Hukukunda Doğrudan Uygulanan Kurallara Bakış”, *Gazi Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 15, no. 2 (2011): 81-121.
- ERSEN PERÇİN**, Gizem. “5718 Sayılı Milletlerarası Özel Hukuk ve Usul Hukuku Hakkında Kanun Madde 32 Kapsamında “Sözleşmenin Kuruluşu ve Maddi Geçerliliği”, *Milletlerarası Hukuk ve Milletlerarası Özel Hukuk Bülteni* 28, no. 1-2 (2008): 51-64.
- EKŞİ**, Nuray. *Milletlerarası Ticaret Hukuku*, 4. Basım, İstanbul: Beta Yayınları, 2020.
- ERMAN**, Hasan. “Borçlar Hukukunda Akit Serbestisi ve Genel Olarak Sınırlamaları” *Journal of Istanbul University Law Faculty* 38, no. 1-4 (2011): 601-620.
- ESEN**, Emre. “İktisadi Müesseselerde Mecburî Türkçe Kullanılması Hakkında Kanun’un Milletlerarası Tahkim Anlaşmaları Üzerindeki Etkisi”. *Public and Private International Law Bulletin* 40, no. 1 (June 2020): 203-29.
- European Law Institute: “ELI Principles on Blockchain Technology, Smart Contracts and Consumer Protection”, 2023.
- GARRİGA SUAUA**, Georgina. “Blockchain-Based Smart Contracts and Conflict Rules for Business-To-Business Operations”, *Revista Electrónica De Estudios Internacionales*, (2021).
- GATT**, Adam. "Electronic Commerce Click-Wrap Agreements: The Enforceability of Click-Wrap Agreements." *Computer Law & Security Review* 18, no. 6 (2002): 404-410.
- GHODOOSİ**, Farshad. “Contracting in the Age of Smart Contracts”, *Washington Law Review* 96, no. 1, (2021): 51-92.
- GİRAY**, Faruk Kerem. “Milletlerarası Özel Hukuk Hakkaniyetinin 5718 Sayılı MÖHUK Kapsamında Değerlendirilmesi” *Yeditepe Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 9, no. 1 (2012): 555-577.

- GİTMEZ**, Emin. “Akıllı Sözleşmeler: Fırsat Mı, Tehdit Mi? Avukatlık Mesleği Açısından Bir İnceleme”, *TBB Dergisi*, no. 165 (2023): 75-104.
- GUİLLAUME**, Florence. “Aspects of Private International Law Related to Blockchain Transactions”, in *Blockchains, Smart Contracts, Decentralised Autonomous Organisations and the Law*, ed. Daniel Kraus, Thierry Obrist ve Olivier Hari, 49-82, Cheltenham, Edward Elgar Publishing Limited, 2019.
- GÜLNAR**, Şeyda ve **GÖRMEZ**, Yalçın. "İş Sözleşmesinin Unsurları, Özellikleri, Doğan Borçlar ve Sona Ermesi." *Gaziantep Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 1, no. 1 (2024): 119-134.
- GÜMÜŞLÜ**, Gülce. “Milletlerarası Akitlerde Elektronik İletişimin Kullanılmasına Dair Birleşmiş Milletler Sözleşmesi”, *Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 63 (2014): 329-364.
- GÜNDÜZ**, Rüveyda. “Türk Borçlar Hukukunda “Akıllı Sözleşmeler” ve Tabi Olduğu Hükümler”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul 2022.
- GÜNGÖR**, Gülin, “Tüketicinin Mutad Meskeni Hukuku – Düşünsel Temeller”, *AÜHFD* 57, no. 2 (2008): 115-133.
- GÜNGÖR**, Gülin, *Türk Milletlerarası Özel Hukuku*, 3. Basım, Ankara: Yetkin Yayınları, 2022.
- HASSAN**, Samer ve **DE FİLİPPİ**, Primavera. “The Expansion of Algorithmic Governance: From Code is Law to Law is Code”, *Field Actions Science Reports-Artificial Intelligence and Robotics in the City*, Ed. Nicolas Mialhe, no. 17 (2017): 88-90.
- HATEMİ**, Hüseyin. *Kişiler Hukuku*, 9. Basım, İstanbul: Oniki Levha Yayıncılık, 2021.
- HOFMANN**, Frank, **WURSTER**, Simone, **RON**, Eyal, **BÖHMECKE-SCHWAFERT**, Moritz. “The Immutability Concept Of Blockchains And Benefits Of Early Standardization”, *2017 ITU Kaleidoscope: Challenges for a Data-Driven Society (ITU K) Conference*, China, DOI: 10.23919/ITU-WT.2017.8247004.
- HOUBEN**, Robby and **SNYERS**, Alexander. “Cryptocurrencies and Blockchain, (Requested by the European Parliament's Special Committee on Financial Crimes, Tax Evasion and Tax Avoidance), 2018.

- İLDAN**, Merve. “5718 Sayılı Milletlerarası Özel Hukuk ve Usul Hukuku Hakkında Kanun'un 1. Maddesi Çerçevesinde Yabancılik Unsuru”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Medipol Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Özel Hukuk Bilim Dalı, 2020.
- JANSSEN**, Andre. “Smart Contracting And The New Digital Directives: Some Initial Thoughts”, *JIPITEC* 12, no.2 (2021): 196-203.
- KANZA**, Yaron and **SAFRA**, Eliyahu. “Cryptotransport: Blockchain-Powered Ride Hailing While Preserving Privacy, Pseudonymity and Trust”, 26th ACM SIGSPATIAL International Conference on Advances in Geographic Information Systems, 2018, Amerika, DOI: 10.1145/3274895.3274986.
- KAPANCI**, Berk. *Özel Hukuk Penceresinden Blokzincir: Sanal Para Değerleri ve Akıllı Sözleşmeler Üzerine Değerlendirmeler*, içinde *Gelişen Teknolojiler ve Hukuk I: Blokzincir*, Ed. Eylem Aksoy Retornaz ve Osman Gazi Güçlütürk, 113-155. İstanbul, On İki Levha Yayınları, 2020.
- KARAARSLAN**, Enis ve **AKBAŞ**, Muhammet Fatih. “Blokzinciri Tabanlı Siber Güvenlik Sistemleri”, *Uluslararası Bilgi Güvenliği Mühendisliği Dergisi* 3, no. 2 (2017): 16-21.
- KARAKUŞ**, Murat. “Blokzinciri ve Yazılım Tanımlı Ağlar”, içinde *Siber Güvenlik ve Savunma: Blokzincir ve Kriptoloji*, Ed., Şeref Sağıroğlu ve Sedat Akleylek, 165-216, Nobel Akademik Yayıncılık, 1. Basım, 2021.
- KARACA**, Hüseyin Akif. *Milletlerarası Özel Hukukta INCOTERMS*, On İki Levha Yayıncılık, 2020.
- KARAMANLIOĞLU**, Argun. “Concept of Smart Contracts – A Legal Perspective”, *KOSBED* 35 (2018): 29 – 42.
- KARDAŞ**, Süleyman. “Blokzincir Teknolojisi: Uzlaşma Protokolleri”, *DÜMF Mühendislik Dergisi* 10, no. 2 (2019): 481-496.
- KARĞILI**, Sezin. “Milletlerarası Mal Satımına İlişkin Sözleşmeler Hakkında Birleşmiş Milletler Antlaşması (CISG) Kapsamında Elektronik Sözleşmelerin Kurulması”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Sermaye Piyasaları ve Ticaret Hukuku Yüksek Lisans Programı, İstanbul, 2022.

- KARTAL**, Dilşah B. “Smart Contracts”, in *Law in the Digitalization Era ICLAS 2019 Proceedings Book*, 235-262, Ed. Murat Oruç, On İki Levha Yayıncılık, İstanbul, 2019.
- KAULARTZ**, Markus ve **HECKMANN**, Jörn. “Smart Contracts – Anwendungen der Blockchain-Technologie”, *Computer und Recht* 32, no. 9 (2016): 618-624.
- KAVLAK**, Bengül. “Milletlerarası Özel Hukuk ve Usul Hukuku Hakkında Kanun Çerçevesinde Akıllı Sözleşmelere Uygulanacak Hukuk” *Terazi Hukuk Dergisi* 17, no. 194 (Ekim 2022): 66-76.
- KAYALI**, Didem. “Uluslararası Özel Hukuk Perspektifinden Akıllı Sözleşmeler”, *TBB Dergisi* 162, Y. 35, (2022): 251-284.
- KOCAYUSUFPAŞAOĞLU**, Necip, **HATEMİ**, Hüseyin, **SEROZAN**, Rona ve **ARPACI**, Abdülkadir. *Borçlar Hukuku Genel Bölüm (Birinci Cilt)*, Filiz Kitabevi, 2017.
- KOLVART**, Merit, **POOLA**, Margus ve **ADDİ**, Rull. “Smart Contracts” in *The Future of Law and e-Technologies*, 133-147, ed. Tanel Kerikmae and Addi Rull, Springer International Publishing AG, 2016.
- KULALI**, Mustafa. “Hukuki Boyutuyla Akıllı Sözleşmeler”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Özel Hukuk ABD, Ankara 2024.
- KUN**, Eyüp. "Is Insisting On Specific Performance Under Smart Contracts Desirable? Inflexibilities Of Smart Contracts And Potential Solutions". *Bilişim Hukuku Dergisi* 3 (2021): 139-175.
- KÜÇÜK**, Gürkan. *Tüketici Sözleşmelerine Uygulanacak Hukuk*, İstanbul; Filiz Kitabevi, 2024.
- LAWRENCE**, Lessig. "The Law of The Horse: What Cyber Law Might Teach." *Harvard Law Review* 113, (1999): 501-549.
- LUESLEY**, Andrew. “Unravelling Smart Contracts: Smart Contracts and the Law of Rescission in Canada”, *Asper Review of International Trade and Business Law* XIX (2019): 155-173.

- LÓPEZ RODRÍGUEZ**, Ana Mercedes. “Ley aplicable a los smart contracts y lex cryptographia.” *Cuadernos De Derecho Transnacional* 13, no. 1 (2021): 441-459, <https://doi.org/10.20318/cdt.2021.5966>.
- MERKLE**, Ralph Charles. “Secrecy, Authentication, and Public Key Systems, Stanford Electronics Laboratories Department of Electrical Engineering”, Doctoral Thesis, 1979.
- MERT**, Baver Mazlum. “Blockchain Teknolojisine İlişkin Kanunlar İhtilafı Meseleleri”, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Türk-Alman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Özel Hukuk Anabilim Dalı, 2024.
- MENDİ**, Arif Furkan. “Blokzincir Mimarisi ve Getirdiği Fırsatlar”, *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, no. 29 (2021): 181-186.
- MİSİLİ**, Sinan. “Karayoluyla Yapılan Eşya Taşımalarında Taşımanın Üstlenilmesi ve Eşya Kavramı”, *TFM* 5, no. 1 (2019): 69-86.
- NOMER**, Ergin. *Devletler Hususi Hukuku*, Yenilenmiş 23. Basım, İstanbul: Beta Yayınevi, Eylül 2021.
- NOMER**, Haluk Nami. *Borçlar Hukuku Genel Hükümler*, gözden geçirilmiş genişletilmiş 18. Basım, İstanbul: Beta, 2021.
- OBA**, Meltem Ece. “Anasyonel Hukuk Kuralları ve Uygulama Alanı”, *TBB Dergisi*, S. 129, (2017): 297- 320.
- OĞUZ**, Arzu. “Hukuk Tarihi ve Karşılaştırmalı Hukuk Açısından Uluslararası Ticaret Hukuku (Lex Mercatoria) -Unidroit İlkeleri’nin Lex Mercatoria Niteliği”. *Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 50, no. 3 (Ağustos 2001): 11-53.
- OĞUZMAN**, Kemal ve **ÖZ**, Turgut. *Borçlar Hukuku Genel Hükümler Cilt-1*, Güncellenip Genişletilmiş 20. Basım, İstanbul: Vedat Kitapçılık, 2022.
- ÖMEROĞLU**, Ekin. *Milletlerarası Özel Hukukta Akıllı Sözleşmelere Uygulanacak Hukuk ile Uyuşmazlık Çözüm Yollarının Tespiti*. Ankara: Seçkin Hukuk, 2023.
- ÖNDER BALAMAN**, Semiha. “Milletlerarası Özel Hukukta Elektronik Sözleşmeler”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Özel Hukuk Anabilim Dalı, Isparta, 2016.

- ÖZDEMİR KOCASAKAL**, Hatice. "Sözleşmelere Uygulanacak Hukukun Möhuk M. 24 Çerçevesinde Tesbiti ve Üçüncü Devletin Doğrudan Uygulanan Kuralları". *Milletlerarası Hukuk ve Milletlerarası Özel Hukuk Bülteni* 30, no. 1-2 (2010): 27-62.
- ÖZDEMİR KOCASAKAL**, Hatice. *Elektronik Sözleşmeden Doğan Uyuşmazlıkların Çözümünde Uygulanacak Hukukun ve Yetkili Mahkemenin Tespiti*, İstanbul: Vedat Kitapçılık, 2003.
- ÖZEL**, Sibel, **ERKAN**, Mustafa, **PÜRSELİM**, Hatice, **KARACA**, Hüseyin Akif. *Milletlerarası Özel Hukuk*, İstanbul: Oniki Levha Yayıncılık, Eylül 2022.
- ÖZGENÇ**, Zeynep. "Milletlerarası Ticari Tahkimde Hakemin veya Hakem Kurulunun Ex Aequo Et Bono Karar Verme Yetkisi", *Milletlerarası Hukuk ve Milletlerarası Özel Hukuk Bülteni* 34, no. 1 (2014): 31 – 72.
- ÖZGÜL**, Mehmet Emin. "Güvenli Elektronik İmza Sahibinin Hakları ve Yükümlülükleri", *İnönü Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 12, no. 2 (2021): 539-556.
- ÖZ**, Nur Şura. "Blokzinciri Teknolojisinin, Akıllı Sözleşmeler ve Kripto Paraların Karşılaştırmalı Hukuk Bakımından Değerlendirilmesi", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul 2022.
- ÖZYÜKSEL**, Suna ve **EKİNCİ**, Mustafa. "Blok Zinciri Teknolojisinin Dış Ticaretteki Etkisinin Örnek Projeler Çerçevesinde Değerlendirilmesi", *İşletme, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, no.1 (2020): 82-101.
- PAMUK**, Çağdaş Ozan. "Akıllı Şebekelere Blokzincir Teknolojisinin Uygulanması ve Akıllı Sözleşme Oluşturulması", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İSTE Elektrik-Elektronik Mühendisliği ABD, 2023.
- PARTALCI**, Rümeysa. "Eşyanın Taşınmasına İlişkin Sözleşmelere Uygulanacak Hukuk Hakkındaki Möhuk Madde 29'un Değerlendirilmesi", *Public and Private International Law Bulletin* 37, no. 2 (2017): 761–797.
- PETSCHÉ**, Markus. "The Application of Transnational Law (Lex Mercatoria) by Domestic Courts." *Journal of Private International Law* 10, no. 3 (2014): 489–515, doi:10.5235/17441048.10.3.489
- PİNHEIRO**, Luís de Lima. "Laws Applicable to International Smart Contracts and Decentralized Autonomous Organizations (DAOS)" Centro de Investigação de

Direito Privado (CIDP) Research Paper No. 2023, International Journal of Cryptocurrency Research 3, no. 1, June 2023.

PÜRSELİM, Hatice Selin. “Milletlerarası Özel Hukukta Tüketici Sözleşmelerine Uygulanacak Hukuk” içinde *Milletlerarası Özel Hukukta Sözleşmesel Meseleler*, 73-97, edt. Sibel Özel ve Mustafa Erkan, On İki Levha, 2018.

RÜHL, Giesela. “Smart (legal) Contracts, or: Which (contract) Law for Smart Contracts?”, *Blockchain, Law and Governance*, ed. Benedetta Cappiello ve Gherardo Carullo, 159-180, İsviçre 2021.

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, no. 4 (Ekim 2021): 171-216. <https://doi.org/10.34246/ahbvuhfd.1018674>.

SAR, Mustafa Seyfullah. “Eşya Taşıma Sözleşmesinin Hukuki Niteliği”, *Beykent Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 7, no. 13 (2021): 149-164.

SARIAKÇALI, Turgay. "Internet Üzerinden Akdedilen Sözleşmelere Uygulanacak Hukuk". *Public and Private International Law Bulletin* 40, no. 1 (Haziran 2020): 247-297.

SARGIN, Fügen. “Karakteristik Edim Teorisine Eleştirel Bir Yaklaşım”, *Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 50, no. 2 (2001): 37-95.

SAVELYEV, Alexander. “Contract law 2.0: ‘Smart’ Contracts As the Beginning of the End of Classic Contract Law”. *Information & Communications Technology Law* 26, no. 2 (2017): 116–134. <https://doi.org/10.1080/13600834.2017.1301036>.

SAY, Cem. *5 Soruda Blokzinciri*, Ed. Gizem Güneş Erbil, İstanbul: İncekara Matbaacılık, 2019.

SCHWENZER, Ingeborg, and **PASCAL** Hachem. "The CISG—Successes and Pitfalls." *The American Journal of Comparative Law* 57, no.2 (2009): 457-478.

SELANİK, Atakan Adem. “Akıllı Sözleşmelerin Kurulması ve Hukuki Niteliği”, *Terazi Hukuk Dergisi* 17, no. 196 (Aralık 2022): 89-106.

- SELANİK**, Atakan Adem, **Bayram**, Orkun, ve **Talay Değirmenci** Işıl. "Viyana Satım Antlaşması'nın (CISG) Tarihsel Gelişimi ve Uygulama Alanı." *Gaziantep University Journal of Social Sciences* 17, no. 4 (2018): s. 1353-1367.
- SHİRİSHA**, K., **Kumar** T. Anil, and **Ather** Syed Khurram. "A Blockchain System to Rent Cars Using Smart Contracts." *International Journal of Advances in Engineering and Management (IJAEM)* 5, no. 6 (June 2023): 855-858.
- STAZİ**, Andrea. *Smart Contracts and Comperative Law (A Western Perspective)*, Springer Verlag, 2021.
- ŞAFAK**, Emre, **ARSLAN**, Çağlar, **GÖZÜTOK** Mesut, **KÖPRÜLÜ**, Tacettin. "Dağıtık Defter Teknolojileri ve Uygulama Alanları Üzerine Bir İnceleme", *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, no. 29 (2021): 36-45.
- ŞAHİN**, Turan. "Elektronik Sözleşmelerin Kuruluşuna İlişkin İrade Beyanları ve Bu Beyanların Geri Alınması", *Türkiye Barolar Birliği Dergisi* 95, 2011.
- ŞANLI**, Cemal, **ESEN**, Emre, **ATAMAN-FİGANMEŞE**, İnci. *Milletlerarası Özel Hukuk*, 10. Basım, Beta Basım Yayım, 2023.
- TAKAOĞLU**, Mustafa, **ÖZER**, Çağdaş, **PARLAK**, Emre. "Blokzinciri Teknolojisi ve Türkiye'deki Muhtemel Uygulanma Alanları", *Uluslararası Doğu Anadolu Fen Mühendislik ve Tasarım Dergisi* 1, no. 2 (2019): 260-295.
- TANRIBİLİR**, Feriha Bilge. "5718 Sayılı Milletlerarası Özel Hukuk ve Usul Hukuku Hakkında Kanun'un Genel Hükümlerinde Yapılan Değişiklikler Üzerine", *TBB Dergisi*, no. 87 (2010): 195-227.
- TARMAN**, Zeynep Derya. "Milletlerarası Özel Hukukta Tüketicinin Korunması". *Public and Private International Law Bulletin* 39, no. 1 (June 2019): 325-56.
- TAŞATAN**, Caner. *Sözleşmenin Kurulması*, Oniki Levha Yayınları, 2021.
- TEKİNALP**, Gülören. *Milletlerarası Özel Hukuk*, Güncellenmiş 13. Basım, İstanbul: Vedat Kitapçılık, 2020.
- TEVETOĞLU**, Mete. "Ethereum ve Akıllı Sözleşmeler", *İnönü Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 12, no. 1 (2021): 193-208.
- TUNCA**, Sezai ve **SEZEN**, Bülent. "Sigorta İşlemlerinde Blokzincir (Blockchain) Teknolojisi Uygulamaları", *BSAD*, no. 14 (2020): 13-25.

- TURAN**, Gamze. “Elektronik Sözleşmeler ve Elektronik Sözleşmelere Uygulanacak Hukukun Tespiti”, *TBB Dergisi*, no. 77 (2008): 87-119.
- TOKER**, Ali Gümrah. “5718 Sayılı Möhük Çerçevesinde Telif Hakkına İlişkin Sözleşmenin Esasına Uygulanacak Hukuk”, *Ticaret ve Fikri Mülkiyet Hukuku Dergisi* 8, no. 1 (2022): 51-73.
- UĞUR**, Aynaz. “Milletlerarası Özel Hukukta Uygulanacak Hukuka Kamu Düzeni Müdahalesi” *Journal of Social and Humanities Sciences Research* 9, no. 82 (2022): 874-881.
- UNAN**, Sevgi. “Parametrik Sigorta”, *Reasürör*, no.115 (2020): 35-47.
- United Nations Commission on International Trade Law. Report of the United Nations Commission on International Trade Law: Fifty-seventh Session (24 June–12 July 2024). Official Records, Seventy-ninth Session, Supplement No. 17. New York: United Nations, 2024.
- UZUNPINAR TÜFEK**, Aybüke. *Akıllı Sözleşmelerin Uyarlanması*, Ankara: Seçkin Yayıncılık, 2024.
- ÜNAL**, Gökhan ve **ULUYOL**, Çelebi. “Blok Zinciri Teknolojisi”, *Bilişim Teknolojileri Dergisi* 13, no. 2 (2020): 167- 175.
- ÜNSAL**, Ersin, **KOC AOĞLU**, Ömer. “Blok Zinciri Teknolojisi: Kullanım Alanları, Açık Noktaları ve Gelecek Beklentileri”, *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, no. 13 (2018): 54-64.
- ÜSTÜN**, Ece Su. *TBK Kapsamında Geleneksel Sözleşmeler ile Mukayeseli Olarak Akıllı Sözleşmeler Blokzincir Teknolojisi*. Ankara: Seçkin Yayıncılık, 2021.
- WALTER**, Benjamin. “Two Essays On The Market For Bitcoin Mining And One Essay On The Fixed Effects Logit Model With Panel Data”, *Economics and Finance*, (English, Université Paris-Saclay, 2018).
- WERBACH**, Kevin, **CORNELL**, Nicolas. “Contracts Ex Machina”. *Duke Law Journal* 67, no. 2 (2017): 313-382.
- Wu**, Tim. “When Code Isn't Law”, *VA. L. REV* 89 (2003): 679- 751.

- YAĞCI**, Salim Serdar. “Milletlerarası Özel Hukukta Vasıflandırma”, *DEÜ Hukuk Fakültesi Dergisi*, Prof. Dr. Şeref ERTAŞ’a Armağan 19, Özel Sayı (2017): 2633-2646.
- YAVUZ**, Emir ve **AVUNDUK**, Hüseyin. “Tedarik Zinciri Yönetiminde Blok Zincir Teknolojisinin Kullanımı”, *Izmir Democracy University Social Sciences Journal* Idusos 4, (2021): 33-56, E-Issn 2651-5458.
- YILDIRIM**, Ali Nizamettin. *Türk Borçlar Hukuku Bakımından Akıllı Sözleşmeler*, Ankara: Seçkin Yayıncılık, 2023.
- YILMAZ**, Ejder. *Hukuk Sözlüğü*, 9. Basım, Ankara: Yetkin Yayınları, 2005.
- YÖNEY**, Can. *Yabancı Hukukun Uygulanması*, İstanbul: On İki Levha Yayıncılık, 2018.

İNTERNET KAYNAKLARI

About EOSIO. <https://eos.io/about/> , (E.T. 15.06.2023).

Akıllı Sözleşmeler ve Hukuk Çalıştayı'ndan Çıkarılan Tespit ve Öneriler, 2023.
<https://akillisozlesmeler.bilkent.edu.tr/2023/10/akilli-sozlesmeler-ve-hukuk-calistayindan-cikarilan-tespit-ve-oneriler/> (E.T. 19.03.2024).

Akıllı Kontrat Dilleri. <https://medium.com/blockchainist-center/akilli-kontrat-dilleri-b84f6f680652> , (E.T. 17.06.2023).

Akıllı Sözleşme Raporu, Blockchain Türkiye, Türkiye Bilişim Vakfı, 2021.
https://bctr.org/dokumanlar/Akilli_Sozlesme_Raporu.pdf . (E.T. 15.08.2023).

Alacak Davaları, <https://www.aslanpinar.com/bilgi-bankasi/kararlar/kripto-hukuku/kripto-paraya-iliskin-alacak-davalarinda-tuketici-mahkemeleri-gorevlidir?gdprAccept> (E.T.10.07.2023).

ANTONPOULOS, Andreas ve WOOD, Gavin, Mastering Ethereum: Building smart contracts and DApps, (2018).
https://dl.ebooksworld.ir/motoman/Mastering_Ethereum_Andreas.M.Antonopoulos.www.EBooksWorld.ir.pdf. (E.T. 10.12.2024)

Arizona House Bill 2417, <https://legiscan.com/AZ/text/HB2417/2017>.

Band Protocol, <https://www.bandprotocol.com/> (E.T. 15.10.2024).

Berry, Nicholas, “The future of smart contracts in insurance.”.
<https://www.nortonrosefulbright.com/en-au/knowledge/publications/88244592/the-future-of-smart-contracts-in-insurance> (E.T. 29.09.2024)

Blokzincir Sözlüğü, <https://cbddo.gov.tr/sss/blokzincir-sozlugu/> (E.T. 18.11.2024).

BOSSON, Kilian, “Smart Contracts and Swiss Obligation Law: The Conclusion “On The Chain” Of The Contract”, (University of Neuchatel, 2019)
https://www.lextechinstitute.ch/wp-content/uploads/2020/09/Smart-Contracts-and-Swiss-Obligation-Law_Kilian-Bosson.pdf , (E.T. 18.06.2023).

BUTERIN, Vitalik, “Ethereum: A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform”, 2014.
https://ethereum.org/669c9e2e2027310b6b3cdce6e1c52962/Ethereum_Whitepaper_-_Buterin_2014.pdf , (E.T. 11.04.2023).

Birleştirme. <https://ethereum.org/tr/upgrades/merge/> (E.T. 04.04.2023).

Chainlink Awards Grant to Support the Joint Venture Between ACRE Africa and Etherisc.
<https://blog.chain.link/chainlink-awards-grant-to-support-the-joint-venture-between-acre-africa-and-etherisc/> (E.T. 10.10.2024).

Chain Link. <https://chain.link/> (E.T. 15.10.2024).

Chess Replacement, “About CHESS Replacement A Foundation For İnnovation That Can Reduce Friction, Latency, Risk And Cost”.
<https://www.asx.com.au/markets/clearing-and-settlement-services/chess-replacement/about-chess-replacement> (E.T. 16.07.2023).

Crawley, Jamie. <https://www.coindesk.com/business/2022/11/17/australian-securities-exchange-cancels-blockchain-based-clearing-system-at-168m-cost/> (E.T. 16.07.2023).

ÇIBIKDİKEN, Ali Osman. “Bitcoin ve Blokzincir (Blockchain) Teknolojisi”,
https://webadmin.selcuk.edu.tr/contents/fen-matematik/page/49629/Ali%20Osman%20Çıbıkdiken%20Özet_638179730981875829.pdf, (E.T. 30.06.2023).

David B. Black. Blockchain Smart Contracts Aren’t Smart and Aren’t Contracts, 2019,
<https://www.forbes.com/sites/davidblack/2019/02/04/blockchain-smart-contracts-arent-smart-and-arent-contracts/?sh=201e2c621e6a>, (E.T. 28.05.2023).

Dia Data. <https://www.diadata.org/> (E.T. 15.10.2024).

DOLZHENKO, Ruslan, “Regulations in Blockchain Sustainable Integration into Labor Relations”, SHS Web of Conferences 94, 01001 (2021),
<https://doi.org/10.1051/shsconf/20219401001>, (E.T. 20.07.2023).

Enginar, Kerem. “Blokzinciri Ağlarında Node Nedir?”,
<https://bilgiplatformu.btcturk.com/blokzinciri/node-nedir/> (E.T. 15.05.2024).

England and Wales Law Commission, Smart Legal Contracts: Advice to Government, November 2021,
<https://cloud-platform-e218f50a4812967ba1215eaecede923f.s3.amazonaws.com/uploads/sites/30/2021/11/Smart-legal-contracts-accessible.pdf> (Smart Legal Contracts: Advice to Government), (E.T. 28.10.2024)

- England and Wales Law Commission, Smart Legal Contracts: Summary, https://cloud-platform-e218f50a4812967ba1215eaecede923f.s3.amazonaws.com/uploads/sites/30/2021/11/6.7776_LC_Smart_Legal_Contracts_2021_Final.pdf (Smart Legal Contracts: Summary), (E.T. 28.10.2024)
- Ethereum and Turing Completeness, <https://blog.itublockchain.com/ethereum-ve-turing-completeness-6db622ddb7cb>, (E.T. 30.06.2023).
- Etherisc. <https://etherisc.com/about> (E.T. 29.09.2024)
- European Parliament and Council of the European Union, Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016 on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data (General Data Protection Regulation). Official Journal of the European Union, L 119, 1-88, 2016, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32016R0679>.
- European Parliament and Council of the European Union, 2023/2854 Regulation (EU) 2023/2854 of the European Parliament and of the Council of 13 December 2023 on harmonised rules on fair access to and use of data and amending Regulation (EU) 2017/2394 and Directive (EU) 2020/1828 (Data Act), https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202302854&qid=1739946370166#page=32.18
- Fisher, Phillips, “6 Reasons Why Employers Need to Join the Blockchain Revolution and Consider Smart Contracts”, <https://www.jdsupra.com/legalnews/6-reasons-why-employers-need-to-join-9601802/> (E.T. 20.07.2023).
- GERONI, Diego, “What Are Ricardian Contracts? A Comprehensive Guide”, 2021 <https://101blockchains.com/ricardian-contracts/> (E.T. 07.05.2023).
- GLYNOU, Maria. Application of Blockchain and Smart Contracts in Employment from the perspective of European Law, (2021), <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3926027> (E.T. 20.07.2023).
- GREGG, Ian, The Ricardian Contract, 2005, https://iang.org/papers/ricardian_contract.html, (E.T. 07.05.2023).

- Hassan, Samer ve DE FİLİPPİ, Primavera Blockchain Technology as a Regulatory Technology: From Code is Law to Law is Code. First Monday, 2016, <https://hal.science/hal-01676880/document#page=11.11>, (E.T. 29.11.2024).
- HECKELMANN, Martin, “Zulässigkeit und Handhabung von Smart Contracts”, <https://beck-online.beck.de/Dokument?vpath=bibdata%2Fzeits%2Fnjw%2F2018%2Fcont%2Fnjw.2018.504.1.htm&anchor=Y-300-Z-NJW-B-2018-S-504-N-1> , (E.T. 11.06.2023).
- How Are Ricardian Contracts Different From Smart Contracts?, <https://learn.bybit.com/defi/how-are-ricardian-contracts-different-from-smart-contracts/> (E.T. 07.05.2023).
- Insurance Giant AXA Launches Self-Executing Smart Contracts, <https://www.artificiallawyer.com/2017/09/19/insurance-giant-axa-launches-self-executing-smart-contracts/> (E.T. 09.05.2024).
- JACCARD, Gabriel. “Smart Contracts and the Role of Law”, (2018), <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3099885>, (E.T. 24.06.2023).
- JACOB, WADE, The Ethereum Merge <https://www.investopedia.com/the-ethereum-merge-6504132> (E.T. 04.04.2023).
- John Quinn, ‘Code Is Law’ During The Age Of Blockchain, (2022), <https://www.forbes.com/sites/forbesbusinesscouncil/2022/05/17/code-is-law-during-the-age-of-blockchain/?sh=67352df2adbb>, (E.T. 28.05.2023).
- Kaye Byron, Australian stock exchange's blockchain failure burns market trust, <https://www.reuters.com/markets/australian-stock-exchanges-blockchain-failure-burns-market-trust-2022-12-20/> (E.T. 16.07.2023).
- Kill Switch. <https://www.cryptopolitan.com/why-implement-a-smart-contract-kill-switch/> (E.T. 15.05.2024).
- LEVİ Stuart D. and LİPTON, Alex B. “An Introduction to Smart Contracts and Their Potential and Inherent Limitations”, 2018, <https://corpgov.law.harvard.edu/2018/05/26/an-introduction-to-smart-contracts-and-their-potential-and-inherent-limitations/#10b> , (E.T. 01.03.2024).
- MİK, Eliza. “Smart Contracts: Terminology, Technical Limitations and Real World Complexity”, 2017, <https://ssrn.com/abstract=3038406> (E.T. 08.05.2023).

- MİK, Eliza, “Contracts in Code?”, 13.2 Law, Innovation & Technology, The Chinese University of Hong Kong Faculty of Law Research Paper No. 2021-52, 2021, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3913783 (E.T. 08.05.2023).
- Moller, A.P., “Maersk and IBM to discontinue TradeLens, a blockchain-enabled global trade platform”. <https://www.maersk.com/news/articles/2022/11/29/maersk-and-ibm-to-discontinue-tradelens> (E.T 09.05.2024).
- Morgan J.P., Supercharge today’s financial systems. Fast-forward with Kinexys <https://www.jpmorgan.com/onyx/about.htm> (E.T. 16.07.2023).
- NAKAMOTO, Satoshi. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System, <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> (E.T. 08.04.2023)
- Nevada House Bill 398, <https://legiscan.com/NV/text/SB398/2017>.
- Proof of Stake Nedir? Nasıl Çalışır? <https://www.btcturk.com/bilgi-platformu/proof-of-stake-hisse-kaniti-nedir-nasil-calisir/> (E.T. 04.04.2023).
- Public Key (Genel Anahtar) Nedir? <https://www.btchaber.com/public-key-genel-anahtar-nedir/> (E.T. 27.05.2023),
- “Stablecoin Nedir? Güvenilir Stablecoinler Hangileri?”, <https://tr.tradingview.com/news/coinotag:0f2aac54ed9e8:0/#:~:text=Kripto%20destekli%20stablecoin%2C%20Bitcoin%20veya,bir%20değeri%20korumak%20için%20tasarlanmıştır>. (E.T. 21.04.2023).
- Özel Anahtar Nedir? <https://kriptomat.io/tr/blockchain/ozel-anahtar-nedir/> (E.T. 27.05.2023),
- Özel Anahtar Nedir, <https://www.coinbase.com/tr/learn/crypto-basics/what-is-a-private-key> (E.T.27.05.2023).
- PAVLOFF, Ulysse, AMOUSSOU-GUENOU, Yackolley, TUCCI-PIERGIOVANNI, Sara. "Ethereum Proof-of-Stake Under Scrutiny", 2022, https://www.researchgate.net/publication/364932405_Ethereum_Proof-of-Stake_under_Scrutiny , s. 1, (E.T.08.04.2023).
- Reimagining Agriculture Insurance Using Blockchain Technology. <https://acreafrica.com/reimagining-agriculture-insurance-using-blockchain-technology/> (E.T. 10.10.2024).

- Roma I Tüzüğü <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02008R0593-20080724> (E.T. 26.03.2023).
- Rotterdamkuralları, https://www.denizticaretodasi.org.tr/Media/SharedDocuments/Rotterdam_Kurallari_Turkce.pdf (E.T. 21.07.2023).
- SGX Uses Amazon Managed Blockchain to Build Innovative Payment Solution, <https://aws.amazon.com/tr/solutions/case-studies/singapore-exchange-case-study/> (E.T. 17.02.2023).
- SHEHATA, Ibrahim Mohamed Nour. "Smart Contracts & International Arbitration.", SSRN 3290026 (2018).
- SHERMAN, Alan T., JAVANİ, Farid, ZHANG, Haibin, GOLASZEWSKI, Enis. "On the Origins and Variations of Blockchain Technologies" içinde *IEEE Security & Privacy* 17, no. 1, 72-77, (2019), Doi: 10.1109/MSEC.2019.2893730.
- SİNHA, Amit/ SINGH, Harikesh/ PERTİ, Ashwin, "Analysis of Smart Contract using Ethereum Blockchain". 2020, <https://www.authorea.com/users/369088/articles/488018-analysis-of-> (E.T. 09.04.2023)
- Sharwood, Simon. One Of The World's Most Prominent Blockchain Apps Looks Like Being Binned, https://www.theregister.com/2023/05/22/asx_blockchain_rebuild_plan_unlikely/ (E.T. 16.07.2023).
- Smart Contract (Akıllı Sözleşme) Nedir?, <https://tr.tradingview.com/news/coinotag:e93bdb41ed9e8:0/#:~:text=Bir%20akıllı%20sözleşme%2C%20alıcı%20ve,sözleşmenin%20otomatik%20olarak%20çalıştırılması%20sağlar.,> (E.T. 17.06.2023).
- "Smart Contracts In Insurance: A Complete Guide, ScienceSoft ", <https://www.scnsoft.com/insurance/smart-contracts> (E.T. 29.09.2024)
- Stadelmann, Kadan, "Europe's Crypto Kill Switch Has Arrived.", <https://dailyhodl.com/2024/02/24/europes-crypto-kill-switch-has-arrived/> (E.T. 15.05.2024)

Solidity Nedir? Solidity: Akıllı Sözleşmelerin Dilini Keşfetmek,
<https://www.merkeziyetsizhaber.com/solidity-nedir-akilli-kontratlar/>,
(E.T.17.06.2023).

Solidity Nedir? <https://www.minimalblock.com/solidity-nedir-qpjr4wjhhcd6>, (E.T. 16.06.2023).

“Supply chain efficiency through e-connectivity”, <https://www.maersk.com/digital-solutions/data-integrations/edi>, (E.T. 09.05.2024).

SZABO, Nick, “Smart Contracts”, 1994,
<https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart.contracts.html> (E.T. 21.02.2023)

SZABO, Nick, “Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets”, 1996,
<http://www.truevaluemetrics.org/DBpdfs/BlockChain/Nick-Szabo-Smart-Contracts-Building-Blocks-for-Digital-Markets-1996-14591.pdf> (E.T.16.04.2023).

SZOSTEK, Dariusz, “Blokchain and the Law”, (Nomos Verlagsgesellschaft, Baden, Almanya, 2019), DOI: 10.5771/9783845298290-110.

SWANSON, Tim. The Great Chain of Numbers: A Guide to Smart Contracts, Smart Property and Trustless Asset Management, 2014, <https://s3-us-west-2.amazonaws.com/chainbook/Great+Chain+of+Numbers+A+Guide+to+Smart+Contracts%2C+Smart+Property+and+Trustless+Asset+Management+-+Tim+Swanson.pdf>, (E.T. 05.12.2024)

ŞENGÜN, Gökhan, Kriptografik Hash fonksiyonu nedir ve hangi amaçlarla kullanılır? <https://medium.com/@gokhansengun/kriptografik-hash-fonksiyonu-nedir-ve-hangi-amaçlarla-kullanılır-94bdee56fa93> (E.T. 03.04.2023).

TCMB, Ödemeler Alanına İlişkin Basın Duyurusu; “Kripto Varlıkların Ödemelerde Kullanılmamasına Yönelik Düzenleme Çalışması Tamamlanmıştır.”. <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/tr/tcmb+tr/main+menu/duyurular/basin/2021/duy2021-17> (E.T.11.05.2024).

Tellor, <https://tellor.io/> (E.T. 15.10.2024).

The EU’s “Kill Switch”: What Does It Mean For The Future Of Decentralization?”,

<https://www.blockchain-council.org/blockchain/the-eus-kill-switch-what-does-it-mean-for-the-future-of-decentralization/> (E.T. 15.05.2024).

The Maker Protocol: MakerDAO's Multi-Collateral Dai (MCD) System”,
<https://makerdao.com/en/whitepaper/#the-dai-stablecoin> (E.T. 21.04.2023).

“Tradelens”, Information about TradeLens,
https://www.ibm.com/mysupport/s/topic/0TO500000000IQPpGAO/tradelens?language=en_US (E.T.09.05.2024).

Turing Complete, <https://academy.binance.com/en/glossary/turing-complete>, (E.T. 30.06.2023).

Turing Complete (Turing Bütünlüğü) Nedir?, <https://akademi.bitlo.com/sozluk/turing-complete>, (E.T. 30.06.2023).

USTA, Ahmet ve DOĞANTEKİN, Serkan. Blockchain 101,
<https://bctr.org/dokumanlar/Blockchain101v2r2.pdf> (E.T. 20.04.2023).

United Nations Convention On Contracts for the International Sale of Goods, e-book,
https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/19-09951_e_ebook.pdf (E.T. 18.07.2023).

United Nations Convention On the Use of Electronic Communications In International Contracts. <https://www.parliament.gov.fj/wp-content/uploads/2017/02/ECC-Convention-2005.pdf>, (E.T. 25.06.2023).

Vitalik Buterin,
https://x.com/VitalikButerin/status/1051160932699770882?ref_src=twsrc%5Etfw%7Ctwcamp%5Etweetembed%7Ctwterm%5E1051160932699770882%7Ctwgr%5E7168c085389a6d972888d8679796087864d37a22%7Ctwcon%5Es1_&ref_url=https%3A%2F%2Fbitcoinist.com%2Fvitalik-buterin-ethereum-regret-smart-contracts%2F, (E.T. 11.04.2023).

What is Ethereum? <https://ethereum.org/tr/what-is-ethereum/> (E.T. 15.05.2024).

What is Ethereum? <https://github.com/ethereumbook/ethereumbook/blob/develop/01what-is.asciidoc>, (E.T. 30.06.2023).

What is Turing complete?, <https://www.bitstamp.net/learn/blockchain/what-is-turing-complete/>, (E.T. 30.006.2023).

- Wright, Aaron and De Filippi, Primavera. Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia (March 10, 2015). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2580664> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2580664>.
- Yargıtay HGK., E. 2017/123 K. 2019/404 T. 04.04.2019, <https://www.lexpera.com.tr/ictihat/yargitay/hukuk-genel-kurulu-e-2017-123-k-2019-404-t-4-4-2019>, (E.T. 21.07.2023).
- Yargıtay HGK., E. 2017/146 K. 2021/835 T. 24.6.2021, <https://www.lexpera.com.tr/ictihat/yargitay/hukuk-genel-kurulu-e-2017-146-k-2021-835-t-24-6-2021>, (E.T. 21.07.2023).
- Yargıtay HGK., E. 2017/408 K. 2019/917 T. 19.9.2019, <https://www.lexpera.com.tr/ictihat/yargitay/hukuk-genel-kurulu-e-2017-408-k-2019-917-t-19-9-2019>, (E.T. 21.07.2023).
- “Zaman damgası nedir, blockchain temelli zaman damgası nedir? <https://metatime.com/tr/blog/zaman-damgasi-timestamp-nedir-blockchain-tabanli-zaman-damgasi-nedir#!> , (E.T. 15.05.2024).