ULUSLARARASI ÖZEL HUKUK PERSPEKTİFİNDEN AKILLI SÖZLEŞMELER

SMART CONTRACTS FROM THE PERSPECTIVE OF PRIVATE INTERNATIONAL LAW

Didem KAYALI*

Özet: Blokzincir teknolojisinin akıllı sözleşmeler için de kullanılmaya başlanması, hukukun farklı alanlarını etkileyecek önemli bir gelişmedir. Şeffaf, güvenilir, hızlı ve daha az masraflı olarak nitelendirilen akıllı sözleşmelerin uyandırdığı ilgi karşısında mevcut hukuk kurallarının bu sözleşmelerle bağlantılı ihtiyaçlara cevap verip veremeyeceklerinin belirlenmesi elzem hale gelmiştir. Bu kapsamda yapılan çalışmalar, genellikle, sözleşmeler hukuku prensipleri çerçevesinde akıllı sözleşmelerin hukuki niteliği konusunu ele almaktadır. Ancak, blokzincir teknolojisinin dağıtık yapısı nedeniyle bunlar üzerinde kurgulanan akıllı sözleşmeler, kanunlar ihtilafı ile milletlerarası usul hukuku açısından da incelenmeye muhtaçtır. Bu makalede, karşılaştırmalı hukukta akıllı sözleşmeleri hukuken geçerli ve bağlayıcı bir sözleşme olarak kabul etme doğrultusundaki genel eğilim esas alınarak uygulanacak hukuk ve uyuşmazlık çözümü konuları mevcut hukuki altyapı çerçevesinde değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Blokzincir, Akıllı Sözleşme, Uygulanacak Hukuk, Tahkim, Lex Cryptographia

Abstract: The use of blockchain technology also for smart contracts is an important progress which will affect different areas of law. Smart contracts attract attention with their transparent, reliable, fast and less expensive structure and it is now essential to specify whether existing law rules can meet the needs connected to these contracts. The studies made in this context, generally refer to the legal status of smart contracts within the principles of contract law. However, smart contracts based on blockhains need to be examined also from the conflict of laws and international procedural law perspectives because of the distributed structure of blockchain technology. This paper, leaning on the general tendency in comparative law to accept smart contracts as legally valid and binding, evaluates the issues of applicable law and dispute resolution according to the existing legal framework.

Keywords: Blockchain, Smart Contract, Applicable Law, Arbitration, Lex Cryptographia

* Dr. Öğr. Üyesi, TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi Hukuk Fakültesi Uluslararası Özel Hukuk Anabilim Dalı, dkayali@etu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1962-293X, Makalenin Gönderim Tarihi: 07.04.2022, Kabul Tarihi: 16.08.2022

Giriş

Kripto paraların en bilineni olan *Bitcoin* sayesinde dikkatleri üzerine çeken blokzincir teknolojisi, bazı bilim insanları tarafından internetten sonraki en büyük yenilik olarak kabul edilmektedir.[1] Aslında 1991 yılında icat edilen bu teknoloji, hemen her alanda yaşanmakta olan dijital dönüşüm dalgası ile birlikte daha da ön plana çıkmıştır. Zira blokzincir, kullanıcılarına, dijital ortamda veri güvenliğini temin eden bir altyapı sunmaktadır. Dolayısıyla, kimlik ve varlık yönetimi, yönetişim, lojistik, tedarik zinciri, finansman, bankacılık işlemleri yanında sağlık, vergi, gümrük ve toplu taşıma gibi alanlarda da kullanımı gittikçe yaygınlaşmaktadır. Bunlara ilave olarak, 2013 yılında *Ethereum* isimli blokzincir yazılımının kripto para alım-satımı dışında başka malvarlığı değerlerinin transferi için de kullanılmaya başlanması, ilk defa 1994 yılında telaffuz edilen akıllı sözleşme kavramını yeniden gündeme getirmiştir.

Teknoloji ile hukukun kesiştiği ya da daha gerçekçi bir ifadeyle, teknolojiye hukukun uyum sağlamaya çalıştığı bir alan olan akıllı sözleşmeler ile bu sözleşmelerin üzerine kodlandığı blokzincirler hakkında yapılan akademik araştırmalar gün geçtikçe artmaktadır. Bununla birlikte, söz konusu araştırmalar, genellikle akıllı sözleşmelerin sözleşmeler hukuku alanına ait maddi hukuk kuralları çerçevesinde değerlendirilmesine yoğunlaşmaktadır. Dolayısıyla bu çalışmada, konunun uluslararası özel hukuk perspektifinden incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç kapsamında yapılacak hukuki değerlendirmelere bir altyapı oluşturabilmek için öncelikle blokzincir teknolojisi ile akıllı sözleşme kavramları ele alınmış, daha sonra yabancılık unsurunun tespiti, uygulanacak hukuk ve uyuşmazlık çözümü meseleleri incelenmiştir.

I. Blokzincir Teknolojisi ve Akıllı Sözleşmeler

A. Genel Hatlarıyla Blokzincir Teknolojisi

Akıllı sözleşmelerin altyapısını oluşturan blokzincir teknolojisi, web üzerinde özel olarak birbirine bağlanan her makinenin diğerleri

[1] Suna Özyüksel/Mustafa Ekinci, "Blok Zinciri Teknolojisinin Dış Ticaretteki Etkisinin Örnek Projeler Çerçevesinde Değerlendirilmesi", *İşletme, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 2020, S. 1, s. 83.

ile şifreli olarak iletişime geçmesine, yapılan herhangi bir işlem bilgisinin makineler arasında paylaşılmasına, makinelerin kendi aralarında anlık olarak işlemin yapıldığını teyit etmelerine, her işlemin ağdaki tüm makineler tarafından şeffaf bir şekilde tutulmasına ve görülmesine imkân vermektedir.[2] Bu özellikleri neticesinde blokzincir, en basit şekliyle, bireysel işlem kayıtlarının depolandığı blokların birbirlerine zincir gibi bağlanarak birçok bilgisayarda kaydedildiği dağıtık bir veri tabanı olarak tanımlanmaktadır.[3]

Bu sistemde, düğüm (*node*) olarak adlandırılan sayısız kişisel bilgisayar, birbirleriyle ilişki içerisinde oldukları bir blokzincir ağında yer almakta, bu düğümlerin her birinde blokzincirin tam bir kopyası bulunmakta, taraflar arasında yapılan her işlem ağdaki bütün düğümlere yayılmakta, bir zaman damgasıyla ve şifrelenerek bloklara kaydedilmektedir. Ancak, kayıt işleminin gerçekleşebilmesi için ilgili verinin, sistemdeki kullanıcıların en az %51'i tarafından doğrulanması gerekmektedir.[4] Böylelikle sistem, merkezi bir sunucunun ya da otoritenin dahli olmaksızın kullanıcıdan kullanıcıya yapılan işlemlerle çalışmaktadır.[5]

Bir bloğun kapasitesi dolduğu zaman yeni bir blok üretilmekte ve önceki blok özet değeri (*hash*)[6] ile yeni bloğa bağlanmaktadır. Blokları

---

2 Turan Sert, Sorulara Blockchain, Blockchain Türkiye, 2019, s. 11-12, https://bctr.org/dokumanlar/Sorularla_Blockchain_Turan_Sert.pdf (12.12.2021).

3 Ece Su Üstün, TBK Kapsamında Geleneksel Sözleşmeler ile Mukayeseli Olarak Akıllı Sözleşmeler – Blokzincir Teknolojisi, Seçkin, Ankara 2021, s. 21; Damla Beril Çubukçu, Teknik ve Hukuki Yönleriyle Akıllı Sözleşmeler, Yetkin, Ankara 2021, s. 12; Arif Furkan Mendi/Alper Çabuk, "Bitcoin'in Arkasındaki Güç: Blockchain", *GSI Journal Serie C: Advancements in Information Sciences and Technologies*, 2018, C. 1, S. 1, s. 14.

4 Üstün, s. 23; Mendi/Çabuk, s. 15; Çubukçu, s.25; Mustafa Tanrıverdi/Mevlüt Uysal/Mutlu Tahsin Üstündağ, "Blokzincir Teknolojisi Nedir? Ne Değildir?: Alanyazın İncelemesi", *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 2019, C. 12, S. 3, s. 208.

5 Fatih Bilgili/Fatih Cengil, "Bitcoin Özelinde Kripto Paraların Eşya Niteliği Sorunu", *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 2019, C. XXIII, S. 3, s. 4.

6 Doktrinde özetleme veya özet değer üretme, "bir bilgi dizgesi olan bilgisayar dosyasının (veya herhangi sabit olmayan boyuttaki bir veri dizgesinin), matematiksel işlemlere tabi tutulmak suretiyle, başka bir karakter veya sembole çevrilmesi işlemi" olarak tanımlanmaktadır. Detaylı bilgi için bkz. Olgun Değirmenci, "Yargılama Makamı için Şüphe, Müdafi için Savunma Nedeni: Adli Bilişim Özet Değer (Hash Value) Kavramı ve Özet Değer Çakışmasının Ceza Muhakemesine Etkileri", *Terazi Hukuk Dergisi*, 2018, C. 13, S. 137, s. 123.

üretenler ise madenci adı verilen düğümlerdir.[7] Madenciler, her blok içinde yer alan işlemlere göre değişen, bir önceki bloğa da referans veren, çok fazla sayıda deneme ile bulunabilecek bloğun özet değerini hesaplamaya çalışırlar. Bu değeri ilk bulan madenci bloğu da üretmiş olur ve işlem ödülüne hak kazanır.[8] Özet değer, ağdaki diğer tüm düğümlere gönderildikten ve onlardan doğruluk onayı aldıktan sonra söz konusu blok zincire eklenir.[9] Bu şekilde, sonsuz sayıdaki blok birbirine bir zincirin halkaları gibi eklenmekte ve bir önceki bloğa kaydedilmiş tüm verilere karşılık gelen özet değer bir sonraki bloğun girdilerinden biri olmaktadır. Önceki blokta yer alan bir işlemin değiştirilmesi durumunda sonraki bloğun girdilerinden biri, neticede de özet değeri değişecek ve bu değişiklik zincirleme bir şekilde devam edecektir. Bloklarda yer alan tüm işlemler ağdaki tüm kullanıcılar tarafından görülebildiği için herhangi bir blokta yer alan veride yapılan bu değişiklik herkes tarafından kolaylıkla fark edilebilecektir. Bu özelliği sayesinde blokzincir teknolojisi şeffaf ve güvenilir kabul edilmektedir.[10]

Blokzincir ağında yer alan her kullanıcının, dijital imzalama ve doğrulama için açık anahtar (*public key*) ve özel anahtar (*private key*) olmak üzere asimetrik şifreleme yöntemiyle şifrelenmiş iki anahtarı bulunmaktadır.[11] Genel anahtar IBAN ya da e-posta adresine, özel anahtar ise PIN koduna ya da şifreye benzetilmekte; dolayısıyla, bu anahtarların birbirlerini tamamladıkları ifade edilmektedir.[12] Belirli yöntemlerle sayısallaştırılan imza anlamına gelen dijital imza, blokzincirdeki verilerin güvenliğini ve bütünlüğünü sağlamanın önemli bir aracıdır.[13] Blokzincir üzerindeki bir işlemin dijital olarak imzalanabilmesi için söz konusu işlem özel anahtar ile şifrelenir ve karşı tarafa gönderilir. Bu aşamada imzalama süreci tamamlanmış olur. Karşı taraf, imzalayan tarafın gönderdiği açık anahtar ile şifreyi açabiliyorsa yapılan işlemin gönderen tarafından imzalandığı, dolayısıyla işlemin gerçek olduğu ve içerdiği verilerin tahrif edilmediği anlaşılır. Bu aşa-

---

7 Vedat Güven/Erkin Şahinöz, Blokzincir – Kripto Paralar – Bitcoin – Satoshi Dünyayı Değiştiriyor, Kronik, B. 8, İstanbul 2021, s. 65.

8 ibid, s. 109; Mendi/Çabuk, s. 16.

9 Tanrıverdi/Uysal/Üstündağ, s. 209; Pınar Çağlayan Aksoy, Akıllı Sözleşmelerin Kuruluşu ve Geçerlilik Şartları, B. 2, On İki Levha, İstanbul 2021, s. 22.

10 Çubukçu, s. 13.

11 Tanrıverdi/Uysal/Üstündağ, s. 207.

12 Çağlayan Aksoy, s. 27.

13 Tanrıverdi/Uysal/Üstündağ, s. 207.

mada da doğrulama süreci tamamlanır.[14] Taraflar arasında bu şekilde gerçekleşen her türlü veri transferi, şifrelenmiş olarak ağdaki tüm kullanıcılar tarafından takip edebilmekte ve kullanıcıların %51 tarafından onaylandığı zaman bloğa kaydedilmektedir.[15]

Bu teknoloji, aslında 1991 yılında icat edilmesine rağmen ilk defa 2008 yılında kripto (şifrelenmiş) paraların ilki ve en bilineni olan *Bitcoin* için kullanılmıştır.[16] *Bitcoin*, blokzincir üzerindeki bir para birimidir ve 2008 ekonomik krizi sonrasında bankalara olan güvenin sarsılması ve devletlerin bu bankaları kurtarmak için para basmalarına duyulan tepki sonucunda geliştirilen bir fikre dayanmaktadır.[17] Kripto para dışında blokzincir teknolojisinin kimlik yönetimi, sürdürülebilirlik, varlık yönetimi, yönetişim ve tedarik zinciri gibi alanlarda da kullanıldığı belirtilmektedir.[18] Nitekim günümüzde yüzden fazla blokzincir bulunmaktadır.[19] Ayrıca, devletlerin blokzincir teknolojisine olan ilgisi de artmaktadır. Örneğin Estonya, blokzincir üzerinden yürüttüğü e-ikamet (*e-residence*) uygulamasıyla dünyadaki tüm gerçek ve tüzel kişilerin dijital kimlik oluşturabilmelerine ve fiziki bir konumdan bağımsız bir şekilde şirket kurmalarına ve bağlantılı her türlü işlemi yapmalarına imkân vermektedir.[20] Ayrıca Estonya vatandaşları, dijital kimlik uygulaması ile oy kullanabilmekte, vergi beyanında bulunabilmekte, sağlık, bankacılık, toplu taşıma gibi hizmetlerden yararlanabilmektedir.[21] Gürcistan ise 2018 yılında 1,5 milyondan fazla tapunun blokzincir tabanlı sicil üzerine kaydını gerçekleştirmiştir.[22] Dubai ve

14 Güven/Şahinöz, s. 44-46.
15 Üstün, s. 23.
16 Mendi/Çabuk, s. 14.
17 Sert, s. 96. İlk Bitcoin işlemi 3 Ocak 2009'da gerçekleştirilmiştir. Bkz. Sert, s. 102.
18 Türkiye Bilişim Vakfı, Akıllı Sözleşme Raporu 2021, s. 7, https://bctr.org/dokumanlar/Akilli_ Sozlesme_Raporu.pdf (19.12.2021), (TBV Raporu).
19 Eliza Mik, "Blockchains – A Technology for Decentralized Marketplaces", The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms (ed. Larry A. DiMatteo, Michel Cannarsa ve Cristina Poncibo), Cambridge 2019, s. 162.
20 Tiago Rosado/André Vasconcelos/Miguel Correia, "A Blockchain Use Case for Car Registration", s. 10-11, https://www.gsd.inesc-id.pt/~mpc/pubs/rosado-Blockchain-car-registration.pdf (16.01.2022).
21 Özyüksel/Ekinci, s. 88.
22 Georg Eder, "Digital Transformation: Blockchain and Land Titles", 2019 OECD Global Anti-Corruption & Integrity Forum, 20-21 March 2019, https://www.oecd.org/corruption/integrity-forum/academic-papers/Georg%20Eder-%20Blockchain%20-%20Ghana_verified.pdf (18.01.2022).

Birleşik Krallık da kamu güvenliği, sağlık, gümrük ve göç gibi bazı kamu hizmetlerinin blokzincir üzerinden sağlanmasına yönelik çalışmalar yürütmektedir.[23]

Bir blokzincirin açık (*public*) ya da özel (*private*) olarak kurgulanması mümkündür. Açık bir blokzincirde internet bağlantısına sahip ve ilgili yazılımı bilgisayarına yükleyen herkes blokzincirin tamamına erişebilmekte, işlem yapabilmekte, yapılan işlemleri doğrulayabilmektedir. Bu tür blokzincirlerde kullanıcılar takma isimleri ile, sıklıkla kullanılan ifadesiyle psödonim (*pseudonym*) bir şekilde sisteme dâhil olmaktadırlar. Kripto paralara ilişkin blokzincirler bu şekilde açık olarak kurgulanmaktadır.[24] Özel blokzincirlerde ise sisteme erişim belli kişi ya da gruplara özgülenmiştir. Dolayısıyla, bu tür bir blokzincire girişte kullanıcıların kimlik bilgilerinin ya da belirli şartları karşılamalarının istenmesi veya girişlerinin belli bir kişi tarafından onaylanması söz konusu olabilir.[25] Özel blokzincirlerde kullanıcıların kimlikleri belirli ya da belirlenebilirdir ve bu tür blokzincirler daha ziyade lojistik ve finans alanlarında tercih edilmektedir.[26]

B. Akıllı Sözleşme Kavramı

Akıllı sözleşme kavramı da aslında yeni bir olguya ya da teknolojiye işaret etmemektedir. Zira söz konusu kavram, bilgisayar uzmanı ve hukukçu *Nick Szabo* tarafından ilk defa 1994 yılında kullanılmış[27] ve *Szabo*, akıllı sözleşmeyi, bir sözleşmenin hükümlerini yerine getiren bilgisayara işlenmiş bir işlem protokolü olarak tanımlamıştır.[28] 1996 tarihli çalışmasında ise tanımını biraz daha geliştirerek akıllı sözleşmeyi,

---

23 Florence Guillaume, "Aspects of Private International Law Related to Blockchain Transactions", Blockchains, Smart Contracts, Decentralised Autonomous Organisations and the Law (ed. Daniel Kraus, Thierry Obrist ve Olivier Hari), Edward Elgar Publishing Limited, Cheltenham 2019, s. 56.

24 Çağlayan Aksoy, s. 29-30

25 Çubukçu, s. 15.

26 Mik, s. 163; Üstün, s.36.

27 Mete Tevetoğlu, "Ethereum ve Akıllı Sözleşmeler", *İnönü Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 2021, 12 (1), s. 193-208, 194; Habil Arda Kel, "Milletlerarası Ticarette Akıllı Sözleşmelerin Uygulanabilirliği", *Maltepe Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 2020, S. 2, s. 653-669, 654.

28 Nick Szabo, "Smart Contracts", https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/ Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart.contracts.html (22.11.2021).

dijital şekilde belirlenmiş bir taahhütler bütünü olarak nitelendirmiş ve bu sözleşmelerin tarafların yerine getirecekleri taahhütlerin çerçevesini çizen protokollerden oluştuğunu belirtmiştir. Bu tür sözleşmelerin "akıllı" olarak nitelendirilmeleri herhangi bir yapay zekâ kullanımından kaynaklanmamakta, sadece kâğıt üzerine akdedilen geleneksel sözleşmelere göre çok daha işlevsel olmalarına dayanmaktadır.[29]

Akıllı sözleşmelerin kurgulanmasının amacı ise *Szabo* tarafından genel sözleşmesel şartların yerine getirilmesini sağlamak, kötü niyet ya da hata sonucu oluşabilecek istisnai durumları ve güvenilir aracılara duyulan ihtiyacı minimize etmek, her türlü hileden kaynaklanan zararı, yargılama masrafları ile diğer işlem masraflarını azaltmak olarak açıklanmıştır.[30] Bu tür sözleşmelere günlük yaşamdan bir örnek olarak *Szabo*, ürün otomat makinelerini göstermiş ve bu makineleri akıllı sözleşmelerin ilkel atası olarak nitelendirmiştir. Bir ürün otomat makinesine uygun miktarda paranın atılması neticesinde makine, talep edilen ürünü ve gerektiğinde para üstünü dışarıdan hiçbir müdahaleye gerek kalmaksızın alıcıya teslim etmektedir.[31] İleride daha detaylı olarak açıklanacağı üzere, akıllı sözleşmeler de benzer şekilde çalışmakta ve "eğer X gerçekleşirse Y olur" prensibine dayanmaktadır.[32]

Her ne kadar kavramsal olarak 1990'lı yıllarda ortaya çıkmışsa da akıllı sözleşmelerin yaygınlaşmaya ve tartışılmaya başlanması *Bitcoin*'in gördüğü ilgi ve *Bitcoin* uygulamasının temelinde yer alan blokzincir teknolojisi sayesinde olmuştur.[33] Bu teknolojinin sadece kripto para birimlerinin alım-satım ve transferi için değil, başka malvarlığı değerlerini içeren işlemler için de kullanılabilmesi amacıyla 2013 yılında *Ethereum* isimli bir blokzincir yazılımı geliştirilmiş ve *Ethereum*'un sahip olduğu farklı kodlama altyapısı sayesinde akıllı sözleşmelerin üretilebilmesi mümkün hale gelmiştir.[34] Blokzincir teknolojisi üzerinde çalışan akıllı sözleşmeler, günümüzde, sözleşme

---

29 Nick Szabo, "Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets", https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/ InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts_2.html (22.11.2021).

30 Szabo, Smart Contracts.

31 ibid.

32 Pierluigi Cuccuru, "Beyond Bitcoin: An Early Overview on Smart Contracts", *International Journal of Law and Information Technology*, 2017, Vol. 25, No. 3, s.185.

33 Kel, s. 656.

34 Tevetoğlu, s. 196.

şartlarının ve tarafların yükümlülüklerinin kod olarak blokzincir veri tabanına kaydedildiği andan itibaren hiçbir kişi ya da kurumun müdahalesi gerekmeksizin kodların barındırdığı şartların gerçekleşmesi halinde edimlerin kendiliğinden ifa edilmesini sağlayan programlar olarak tanımlanmakta[35] ve akıllı sözleşmelerin iki türlü üretilebilmesinin mümkün olduğu belirtilmektedir.[36]

İlk tür akıllı sözleşmeler, blokzincir dışında yapılan bir sözleşmedeki edimlerin kısmen veya tamamen blokzincir vasıtasıyla otomatik olarak icra edilmesini sağlamaktadır. Dolayısıyla bu durumda, blokzincir dışında geleneksel yollarla kurulmuş asıl sözleşme ile bu sözleşmenin ifası için blokzincirde kurulmuş akıllı sözleşme olmak üzere iki farklı sözleşme gündeme gelmekte ve bu amaçla üretilen akıllı sözleşmeler *off-chain* akıllı sözleşmeler olarak adlandırılmaktadır.[37] Her ne kadar akıllı sözleşmede yer alan kodlar, asıl sözleşmedeki şartların izdüşümü olarak tasarlansa da çeşitli sebeplerle bunların doğurdukları sonuçlar arasında farklılıklar söz konusu olduğunda asıl sözleşmenin esas alınması gerektiği doktrinde kabul edilmektedir.[38]

Akıllı sözleşmelerin ikinci türü ise *on-chain* akıllı sözleşme olarak ifade edilmektedir. Bu tür akıllı sözleşmeler, önceden bir asıl sözleşme yapılmadan, hatta tarafların birbirini tanıması bile gerekmeden blokzincir üzerinde ve tamamen programlama dili kullanılarak kurulan sözleşmelerdir.[39] Bu tür akıllı sözleşmelerde öneri ve kabul blokzincir üzerinde gerçekleştiğinden ve geleneksel usulde yapılmış bir asıl sözleşme bulunmadığından akıllı sözleşme artık asıl sözleşmenin ifa aracı değil, kendisidir.[40] Dolayısıyla, akıllı sözleşme kodunun hem hukuk hem de yazılım bilgisine sahip kişi ya da kişiler tarafından doğru bir şekilde yazılması büyük önem arz etmektedir.[41]

35 Üstün, s. 49; Kel, s. 659; Cuccuru, s. 185; Çağlayan Aksoy, s. 13.
36 Akıllı Sözleşme Raporu, s. 14.
37 ibid; Çağlayan Aksoy, s. 90; Mateja Durovic/André Janssen, "The Formation of Blokchain-based Smart Contracts in the Light of Contract Law?", *European Review of Private Law*, 2018, Vol. 26, Issue 6, s. 760.
38 Çağlayan Aksoy, s. 91; Chamber of Digital Commerce, Smart Contracts: Is the Law Ready? 2018, s. 26, https://digitalchamber.s3.amazonaws.com/Smart-Contracts-Whitepaper-WEB.pdf (04.02.2022), (CDC Whitepaper).
39 Akıllı Sözleşme Raporu, s. 14; Durovic/Janssen, s. 760.
40 Çağlayan Aksoy, s. 93.
41 Akıllı Sözleşme Raporu, s. 14.

Yukarıda da ifade edildiği üzere, "eğer X gerçekleşirse Y olur" önermesiyle çalışan akıllı sözleşmelerin temel fonksiyonu, sözleşmesel ilişkilerin doğasında bulunan karşı tarafın vakti geldiğinde taahhüdünü yerine getirip getirmeyeceğine ilişkin belirsizliği, dolayısıyla da tarafların üstlendiği riski ortadan kaldırmaktır. Tarafların birbirine güvenmesi ihtiyacının ortadan kalkmasının ise banka, noter, avukat, emlakçı gibi aracı kişi ya da kurumların hizmetlerine duyulan gereksinimi, dolayısıyla işlem maliyetini azaltacağı öngörülmektedir.[42] Bununla birlikte, her ne kadar bu tür sözleşmeler kodlarla oluşturulsa da sözleşmenin kuruluş aşamasında avukatlara ya da hukukçulara hala ihtiyaç duyulacağı ve bazı sözleşmelerin kanunen noterde yapılmalarının gerekmesi nedeniyle aracılara duyulan ihtiyacın tamamen ortadan kalkmasının mümkün olmadığı da belirtilmektedir.[43]

C. Akıllı Sözleşmelerin İşleyişi ve Hukuki Niteliği

Akıllı sözleşmelerin üretilebilmesine imkân veren ilk blokzincir teknolojisi olan *Ethereum* açık bir blokzincir platformudur ve bu platformda kullanılan kripto para birimi *Ether* olarak adlandırılmaktadır.[44] *Ethereum*'un farklı bir kodlama altyapısına sahip olması, kripto para transferi yanında çeşitli dijital hizmetlerin akıllı sözleşmeler vasıtasıyla sunulabilmesine de imkân vermektedir.[45] Dolayısıyla *Ethereum* blokzincirinde, *Ether* işlemlerinin kaydıyla birlikte akıllı sözleşmelere konu diğer işlemlerin kaydı da tutulmaktadır.[46] Yukarıda da belirtildiği üzere, akıllı sözleşmelerin *off-chain* ve *on-chain* olmak üzere iki türlü yapılması mümkündür. Her iki tür için de öncelikle kullanıcıların *Ethereum* yazılımını bilgisayarlarına indirmeleri ve *Ethereum* ağının bir parçası haline gelmeleri gerekmektedir.[47]

Off-chain akıllı sözleşmelerde, daha önce de ifade edildiği gibi, taraflar arasında geleneksel yolla akdedilmiş bir sözleşme bulunmakta ve taraflar bu sözleşmeden doğan yükümlülüklerini kısmen veya ta-

42 Tevetoğlu, s. 197-198; Çağlayan Aksoy, s. 4; Ziya Akıncı, Milletlerarası Özel Hukuk, Vedat Kitapçılık, İstanbul 2020, s.47.
43 Çubukçu, s. 36.
44 Tevetoğlu, s. 196.
45 ibid, s. 201.
46 Güven/Şahinöz, s. 105.
47 Durovic/Janssen, s. 760.

mamen bir akıllı sözleşme vasıtasıyla yerine getirmeyi kabul etmektedir. Bunun için, elbette, akıllı sözleşmeye aktarılacak yükümlülüklerin bilgisayar kodu şeklinde formüle edilebilmesi mümkün olmalıdır.[48] Günümüzde akıllı sözleşmelerin yaygın kullanım biçimi olarak karşımıza çıkan bu türdeki akıllı sözleşmeler, blokzincir dışında bir sözleşme kurulduktan sonra devreye girmekte ve dolayısıyla sadece mevcut bir sözleşmenin ifasının gerçekleştirilmesine hizmet etmektedir.[49]

Hem teknoloji hem de hukuk alanında ilgiyi üzerine çeken *on-chain* akıllı sözleşmeler ise bütünüyle blokzincir üzerinde ve bilgisayar kodu kullanılarak oluşturulmaktadır. Böyle bir sözleşme kurgulamak isteyen bir gerçek veya tüzel kişinin, *Etherum* yazılımını indirip ağa dâhil olduktan sonra kodlama dilinde sözleşmeyi yazarak *Ethereum* üzerinde tüm kullanıcılar için erişilebilir hale getirmesi ya da sözleşme şartlarını sadece belli bir kullanıcıya göndermesi mümkündür.[50] Sistemdeki herhangi bir kullanıcı ya da şartların doğrudan gönderildiği kullanıcı da sözleşme şartlarını kabul ettiğini gösteren bir işlem yaparak, örneğin malın bedelini ödeyerek ya da özel anahtarı ile sözleşmeyi imzalayarak sözleşme ile bağlı hale gelmektedir.[51] Ancak elbette, kullanıcılar tarafından gerçekleştirilen bu işlemlerin borçlar hukuku anlamında bir öneri ve kabule karşılık gelip gelmediği uygulanacak hukuka göre belirlenecektir. Bu tür sözleşmelerin kullanımının, dijital dönüşümde yaşanan gelişmeler neticesinde yakın gelecekte yaygınlaşmasının beklendiği[52] ve taraflar arasındaki sözleşme ilk defa ve sadece blokzincir üzerinde kurulduğu için *on-chain* akıllı sözleşmelerin hukuki statülerinin tespit edilmesi ve bu noktadan hareketle çıkabilecek sorunlara yönelik çözüm süreçlerinin belirlenmesi büyük önem arz etmektedir.

On-chain akıllı sözleşmelere ilişkin örneklere geçmeden önce her iki akıllı sözleşme türünün işleyişinde gündeme gelebilecek ve kısaca harici veri sağlayıcı olarak tanımlanan[53] *oracle* kavramından bahset-

48 Akıllı Sözleşme Raporu, s. 14.
49 Çağlayan Aksoy, s. 90-91.
50 CDC Whitepaper, s. 15.
51 ibid, s. 16; Durovic/Janssen, s. 760.
52 Durovic/Janssen, s. 760; Çağlayan Aksoy, s. 94; Üstün, s. 57.
53 Argun Karamanlıoğlu, "Concept of Smart Contracts – A Legal Perspective", *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2018: 35, s. 37.

mekte fayda vardır. Bazen akıllı sözleşmelerin ifa edilebilmesi, sistem dışında mevcut olan örneğin merkez bankasının faiz oranı, hava sıcaklığının kaç derece olduğu, tarifeli bir uçuşta kalkış ve iniş zamanı, sözleşme konusu malın teslim edilip edilmediği ya da çıkan uyuşmazlıkla ilgili verilen kararın ne olduğu gibi bazı bilgilerin eşzamanlı olarak sisteme dâhil edilmesini gerektirebilir.[54] Söz konusu bilgiyi, bir arayüz vasıtasıyla *oracle* adı verilen bağımsız bilgisayar programları ya da güvenilir üçüncü kişiler sağlamaktadır.[55]

On-chain akıllı sözleşmeler ile ilgili olarak sıklıkla rastlanan örnekler arasında araba satışı ya da kiralamasını konu edinen sözleşmeler bulunmaktadır. Mesela *Bob*, arabasını blokzincir üzerinden satmak istediğinde öncelikle açık anahtarı ile sisteme kendisini tanıtır; satışın şartlarını, blokzincir üzerinde kayıtlı olan ve herkes tarafından görülebilen arabanın dijital kimlik numarasını kullanarak kodlar ve özel anahtarı ile dijital imzasını atar. Daha sonra *Bob*, arabasını ve anahtarını, akıllı sözleşmenin kontrol ettiği ve akıllı kilit yöntemiyle kilitlenmiş garaja bırakır. Araba satın almak isteyen *Alice*, özel anahtarı ile sözleşmeyi imzalayarak *Bob*'un istediği tutarı sistemde tanınan kendi blokzincir hesabından *Bob*'un blokzincir hesabına gönderir. Blokzincirdeki kullanıcılar arabanın *Bob*'a ait olup olmadığını ve *Alice*'in ödemeyi yapacak parasının bulunup bulunmadığını sistem üzerinde kontrol eder. Bu şekilde akıllı sözleşme doğrulandığında *Bob*'un *Alice*'in gönderdiği araba tutarına, *Alice*'in de arabaya sahip olduğu bloğa kaydedilir; *Alice*'in gönderdiği para *Bob*'un hesabına geçer, *Alice* de özel anahtarı ile garajın kilidini açarak arabayı alır.[56] *Alice Bob*'un arabasını kiraladığında ise akıllı sözleşmede tanımlanan kira süresinin sonunda arabanın akıllı anahtarı artık kullanılamaz hale gelecektir.[57]

---

54 Çubukçu, s. 37; Pietro Ortolani, "The Impact of Blockchain Technologies and Smart Contracts on Dispute Resolution: Arbitration and Court Litigation at the Crossroads", *Uniform Law Review*, Vol. 24, 2019, s. 439.

55 Cuccuru, s.185-186.

56 Örneğin şematize edilmiş orijinal hali için bkz. https://blockchainhub.net/blog/infographics/smart-contracts-explained/ (16.01.2022). Elbette, bu örnekte olduğu gibi, bir devlet sicilinde kaydı tutulan malların sahipliğinin transferinin on-chain akıllı sözleşmeler vasıtasıyla gerçekleştirilebilmesi için ilgili sicilin de dijitalleştirilerek blokzincir üzerine aktarılmış olması ya da sicil ile akıllı sözleşme arasında veri alışverişinin sağlanabilmesi gerekmektedir. Araba sicilinde blokzincir teknolojisinin nasıl kullanılabileceğine ilişkin bkz. Rosado/Vasconcelos/Correia.

57 Benzer bir örnek için bkz. Karamanlıoğlu, s. 35-36.

Benzer şekilde, bir malın alım satımı konusunda da akıllı sözleşmelerden yararlanmak mümkündür. Dağıtıcı ile satıcı, dağıtıcının belli bir miktardaki ürünü 12 ay boyunca her ay gemiyle satıcıya göndereceği, satıcının aylık ödemelerin %50'sini mallar gönderildiğinde, %50'sini de mallar teslim alındığında yapacağı doğrultusunda bir *on-chain* akıllı sözleşme kodlayabilirler. Sözleşmede belirtilen miktar ve nitelikteki malın gemiye yüklendiği hem güvenilir bir üçüncü kişi hem de nakliye şirketi tarafından teyit edilip akıllı sözleşmeye bildirildiğinde ödemenin ilk yarısı otomatik olarak dağıtıcıya gönderilir. Gemi varış limanına ulaşıp mallar satıcıya teslim edildiğinde ve nakliye şirketi tarafından bu bilgi teyit edildiğinde ödemenin ikinci yarısı da yine otomatik olarak gönderilir. Akıllı sözleşme bu süreci 12 ay boyunca sözleşmenin bitimine kadar tekrarlar.[58] Alım-satımı yapılan malın bir tarım ürünü olması durumunda, taşımanın yapıldığı konteynerlere yerleştirilecek ısı, nem ve bakteriyel koşulları ölçen sensörlerin yine *oracle* olarak kullanılması ve gelen veriler çerçevesinde ürünün kalitesinde bozulma tespit edilirse akıllı sözleşmedeki şartlar doğrultusunda malın kendiliğinden iadeye ya da imhaya konu olması da mümkün görülmektedir.[59]

Bahsettiğimiz bu örneklerin bazı noktaları henüz kurgusal olsa da blokzincir teknolojisinde yaşanan gelişmeler ile hem özel sektörün hem de devletlerin dijitalleşmeye artan ilgisi neticesinde sadece "akıllı" bir şekilde icra edilmeyip aynı zamanda "akıllı" bir şekilde kurulan bu tarz *on-chain* akıllı sözleşmelere yakın zamanda sıklıkla rastlanacağı öngörülmektedir.[60] Özellikle blokzincir teknolojisinin uluslararası ticarette gümrük işlemleri, tedarik zinciri, dokümantasyon ve güvenli belge paylaşımı ile finansman alanlarında kullanımına yönelik projelerin gittikçe yaygınlaşmasının ve bu projeler sonucunda limanlardaki iş yükünde, ödeme işlemlerinin maliyet ve sürelerinde, malların sevkiya-

---

58 Tiffany M. Sillanpää, "Freedom to (Smart) Contract: The Myth of Code and Blockchain Governance Law", *IALS Student Law Review*, 2000, Vol. 7, Issue 2, s. 43.

59 Örnek için bkz. https://digitalage.com.tr/makale/akilli-sozlesmeler/ (18.01.2022).

60 Durovic/Janssen, s. 760; Jack Gilcrest/Arthur Carvalho, "Smart Contracts: Legal Considerations" https://www.researchgate.net/publication/330626140_Smart_Contracts_Legal_Considerations#fullTextFileContent (18.01.2022); Marco Dell'Erba, "Do Smart Contracts Require a New Legal Framework? Regulatory Fragmentation, Self-regulation, Public Regulation", s. 38, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id =3228445 (14.02.2022).

tı ile belge transfer sürelerinde ve kâğıt kullanımında ciddi oranlarda azalma görülmesinin[61] bu sürece katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Günümüzde daha ziyade *off-chain* akıllı sözleşmelerin kullanılıyor olması, bunların da tek başlarına bir sözleşme değil de geleneksel yolla kurulmuş bir sözleşmenin ifa aracı olarak değerlendirilmesi, doktrinde akıllı sözleşmelerin hukuki niteliği konusunda fikir ayrılıklarına sebebiyet vermektedir.[62] Bununla birlikte, farklı hukuk sistemlerini değerlendiren akademik çalışmalar incelendiğinde, *on-chain* akıllı sözleşmelerin borçlar hukuku kapsamında geleneksel sözleşmelerin kurulması için aranan birbirine uygun öneri ve kabul beyanlarını içerdikleri, dolayısıyla hukuken geçerli ve bağlayıcı bir sözleşme olarak kabul edilmeleri gerektiği yönündeki yaklaşımın ağır bastığı görülmektedir.[63]

Bunun yanında, devletler de akıllı sözleşmelerin geçerliliğine ilişkin düzenlemeler yapmaya başlamışlardır. Örneğin İtalya'da, 2019 yılında yapılan kanun değişikliği ile dağıtık defter teknolojisi ile akıllı sözleşme kavramları tanımlanarak tarafların kimliklerinin dijital olarak tespit edilebildiği hallerde akıllı sözleşmelerin yazılı şekil şartını sağlamış olacakları düzenlenmiş ve böylece akıllı sözleşmelerin geçerliliği ve uygulanabilirliği kabul edilmiştir.[64] Benzer şekilde, ABD'nin Arizona, Tennesse, Florida, Maryland ve Nebraska gibi bazı eyaletlerinde yapılan düzenlemelerle de akıllı sözleşmelerin yazılı şekil şartı ile imza şartını yerine getirebilecekleri ve hukuken sözleşme olarak kabul edilebilecekleri hüküm altına alınmıştır.[65] Blokzincir teknolojisi ile akıllı sözleşmelerin kullanımı konusunda çalışmaların yürütüldüğü diğer ülkelerde ise İngiltere, Avustralya, Çin, Dubai, Estonya, Hindistan, Yeni Zelenda, İsveç, İsviçre ve Hong Kong ön plana çıkmaktadır.[66]

---

61 Özyüksel/Ekinci, s. 88-91.

62 Üstün, s. 57; Cuccuru, s.185; Karamanlıoğlu, s. 38-39.

63 Çağlayan Aksoy, s. 324-333; Üstün, s. 80-84; Tevetoğlu, s. 204; CDC Whitepaper, s. 15-21; Durovic/Janssen, s. 770; Georgina Garriga Suau, "Blockchain-Based Smart Contracts and Conflict Rules for Business-to-Business Operations", *Revista Electrónica de Estudios Internacionales*, 2021, Issue 41, s. 21, http://www.reei.org/en/index.php/journal/num41/notes/blockchain-based-smart-contracts-and-conflict-rules-for-business-to-busin3ess-operations (26.01.2022).

64 Mateja Durovic/ Franciszek Lech, "The Enforceability of Smart Contracts", *The Italian Law Journal*, 2019, Vol. 05, No. 02, s. 500-501.

65 ibid, s. 499-500.

66 England and Wales Law Commission, Smart Legal Contracts Advice to Government, November 2021, s. 3-4, https://s3-eu-west-2.amazonaws.com/lawcom-

II. Uluslararası Özel Hukuk ve Akıllı Sözleşmeler

Akıllı sözleşmelere kodlanmış şartlar gerçekleştiğinde, dışarıdan herhangi bir müdahaleye gerek kalmaksızın tarafların edimleri otomatik olarak ifa edildiğinden akıllı sözleşmelerin var olmak ve uygulanmak için herhangi bir hukuka ihtiyaç duymadıkları, tüm hukuk sistemine teknolojik bir alternatif yarattıkları ileri sürülmüştür.[67] Ayrıca bir akıllı sözleşme kendiliğinden ifa edileceğinden sözleşmenin işleyişine ilişkin bir sorun çıkmayacağı; dolayısıyla mahkemelere başvurma ihtiyacının ortadan kalkacağı da savunulmuştur.[68] Ancak akıllı sözleşmeler, hukukta karşılığı olan yükümlülükler doğurduklarından bu yükümlülükler ihlal edildiğinde ya da teknik bir aksaklık çıktığında, örneğin blokzincire işlenen kod tarafların arzu ettikleri şekilde çalışmadığında taraflar arasında uyuşmazlık çıkması kaçınılmaz olacaktır.[69] Bu noktada, özellikle tamamıyla blokzincir üzerinde kurgulanmış olan *on-chain* akıllı sözleşmelerden kaynaklı uyuşmazlıkların nasıl çözüleceği meselesi büyük önem arz etmektedir.

A. Yabancılık Unsurunun Tespiti

İster *off-chain* ister *on-chain* olarak kurgulansın bir akıllı sözleşmenin yaratacağı hukuki etki ancak bu sözleşmenin belli bir hukuk sistemine tabi tutulması neticesinde belirlenebilir. *Off-chain* bir akıllı sözleşme, geleneksel usulde akdedilmiş bir asıl sözleşmeye dayandığından ve asıl sözleşmenin ifa aracı olarak kabul edildiğinden[70] uluslararası özel hukuk çerçevesinde yapılacak değerlendirmelerde asıl sözleşme esas alınacak; dolayısıyla, akıllı sözleşme özelinde yabancılık unsuru, uygulanacak hukuk ve yetkili mahkeme tespiti yapmaya ihtiyaç duyulmayacaktır. Tamamıyla blokzincir üzerinde kurulan ve ifa edilen *on-chain* akıllı sözleşmeler açısından ise yabancılık unsurunun tespitinden başlayarak detaylı bir inceleme yapılması gerekmektedir.

---

prod-storage-11jsxou24uy7q/uploads/2021/11/Smart-legal-contracts-accessible.pdf (04.02.2022), (EWLC Advice).

67 Alexander Savelyev, "Contract Law 2.0: 'Smart' Contracts as The Beginning of The End of Classic Contract Law", *Information & Communications Technology Law*, 2017, Vol. 26, No. 2, s. 132.

68 TBV Raporu, s. 12; Winston Maxwell/ Gauthier Vannieuwenhuyse, "Robots Replacing Arbitrators: Smart Contract Arbitration", *ICC Dispute Resolution Bulletin*, 2018, Issue 1, s. 26.; Chevalier, s. 11.

69 EWLC Advice, s. 179; CDC Whitepaper, s. 30; Maxwell/Vannieuwenhuyse, s. 30.

70 Çağlayan Aksoy, s. 91.

Blokzincir teknolojisinin yukarıda bahsettiğimiz dağıtık yapısının bir sonucu olarak *on-chain* akıllı sözleşmelere ilişkin değerlendirmelerde genellikle bu tür sözleşmelerin yabancılık unsuru taşıdıklarının zımnen kabul edildiği, uygulanacak hukuk ile yetkili mahkeme ya da merci tespitinin de bu kabul çerçevesinde tartışıldığı görülmektedir.[71] Aynı sonuca varan diğer bazı kaynaklarda ise bir blokzincir ağında yer alan ve blokzincirin eş kopyalarını tutan kullanıcıların hepsinin aynı ülkede bulunmasının istatistiki açıdan mümkün görülmemesi sebebiyle blokzincirlerin doğaları sonucu uluslararası nitelikte oldukları, bunlar üzerinde gerçekleştirilen işlemlerin de aynı şekilde değerlendirilmeleri gerektiği ifade edilmiştir.[72] Ayrıca, blokzincir teknolojisinin merkezsiz (*decentralized*) bir sistem olması nedeniyle söz konusu işlemlerin de merkezsiz, dolayısıyla sınır aşan nitelik taşıdıkları[73] ile blokzincir üzerinde fiziki sınırlar bulunmaması sebebiyle blokzincir tabanlı akıllı sözleşmelerin de tıpkı blokzincir teknolojisi gibi milli hukuklardan bağımsız (*denationalized*) oldukları da ileri sürülmüştür.[74]

Belirli bir ülkede yerleşik kullanıcılara özgülenen ve sadece o ülkenin sınırları dâhilinde işlem yapmak üzere kurgulanan özel blokzincirleri elbette farklı değerlendirmek gerekecektir. Ancak, bu tür özel blokzincirler dışındaki blokzincirlerin mevcut teknolojik altyapıları ve öngörülen kullanım alanları çerçevesinde uluslararası, sınır aşan ya da milli hukuklardan bağımsız oldukları kabul edildiğinden bunlar üzerinde gerçekleştirilen işlemlerin de farklı hukuk sistemleri ile somut bağlantılarının bulunup bulunmadığının tespiti gerekmeksizin, yabancılık unsuru taşıdıkları noktasından hareket ederek potansiyel uyuşmazlıkların çözümünü tartışmak isabetli olacaktır.

---

71 ISDA/Clifford Chance/ R3/ SAL, Private International Law Aspects of Smart Derivatives Contracts Utilizing Distributed Ledger Technology, 2020, s.3, https://www.isda.org/a/4RJTE/Private-International-Law-Aspects-of-Smart-Derivatives-Contracts-Utilizing-DLT.pdf (03.03.2022); Garriga Suau, s. 14.

72 Guillaume, s. 59; Giesela Rühl, "Smart (Legal) Contracts, or: Which (Contract) Law for Smart Contracts?", *Blockchain, Law and Governance* (ed.Benedetta Cappiello ve Gherardo Carullo), Springer, İsviçre 2021, s. 163.

73 Maxime Chevalier, "From Smart Contract Litigation to Blockchain Arnitration, a New Decentralized Approach Leading Towards the Blockchain Arbitral Order", *Journal of International Dispute Settlement*, 2021, Vol. 12, Issue 4, 1-27, s. 561.

74 Garriga Suau, s. 21.

B. Akıllı Sözleşmelere Uygulanacak Hukuk

1. Mevcut Bağlama Noktalarının Uygunluğu

Daha önce de belirtildiği üzere, karşılaştırmalı hukukta geleneksel yolla akdedilen sözleşmelere ilişkin şartların uygulanması neticesinde *on-chain* akıllı sözleşmeleri hukuken geçerli ve bağlayıcı bir sözleşme olarak kabul etme eğilimi ağır basmaktadır. Dolayısıyla, yabancılık unsuru taşıyan ve bir borçlar hukuku sözleşmesi olarak vasıflandırılan *on-chain* akıllı sözleşmelere uygulanacak hukuku da bu doğrultuda tespit etmek gerekmektedir.

Bazı farklılıklar bulunmakla birlikte, sözleşmeye uygulanacak hukuka ilişkin çoğu kanunlar ihtilafı kuralı aynı bağlama noktalarını kullanmak suretiyle kurgulanmıştır. Bu bağlamda, hem Sözleşmeden Doğan Borç İlişkilerine Uygulanacak Hukuka İlişkin Roma I Tüzüğünde[75] hem de Kanunlar İhtilafı Hukukuna İlişkin II. Restatement'ta[76] sözleşmelerden doğan uyuşmazlıklarda taraflarca yapılacak açık ya da zımni hukuk seçimine öncelik verildiği görülmektedir. Aynı yaklaşım İsviçre Milletlerarası Özel Hukuk Kanunu (İMÖHK)[77] ile 5718 sayılı Milletlerarası Özel Hukuk ve Usul Hukuku Hakkında Kanun'da (MÖHUK)[78] da bulunmaktadır.

Doktrinde sübjektif bağlama kuralı olarak da adlandırılan hukuk seçimi imkânının,[79] akıllı sözleşmelerde de kullanılabileceği kabul edilmekte; hatta bu imkânın kullanılması tavsiye edilmektedir.[80] Bununla birlikte, geleneksel yolla yapılmış bir asıl sözleşmenin bulunma-

---

75 Bkz. Sözleşmeden Doğan Borç İlişkilerine Uygulanacak Hukuka İlişkin Roma I Tüzüğü madde 3, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX :32008R0593&from=EN (02.02.2022).

76 Gülin Güngör, Temel Milletlerarası Özel Hukuk Metinlerinin Sözleşmeden Doğan Borç İlişkilerine Uygulanacak Hukuk Konusunda Yakınlık Yaklaşımı, Ankara 2007, s. 32-35; Mesut Aygün, "ABD Kanunlar İhtilafı Hukukuna Kuramsal ve Metodolojik Bir Bakış: Çeşitli Teori ve Metotlar, II. Restatement ve Sözleşmeye Uygulanacak Hukuk", *Gazi Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 2016, C. XX, S. 2, s. 155-156.

77 Bkz. İMÖHK m. 116(1).

78 Bkz. MÖHUK m.24/1.

79 Cemal Şanlı/ Emre Esen/ İnci Ataman-Figanmeşe, Milletlerarası Özel Hukuk, B. 9, İstanbul 2021, s. 321.

80 EWLC Advice, s. 183-185; Rühl, s. 168-169; Garriga Suau, s. 24; Guillaume, s. 66; Chevalier, s. 7-8.

dığı durumlarda hukuk seçiminin nasıl yapılacağı tartışmalıdır. Zira hukuk seçiminin, "eğer X gerçekleşirse Y olur" şeklinde kodlanması pek mümkün görülmemektedir.[81] Diğer taraftan, kodda belirli bir yere dâhil edilecek ve bir protokol kuralı (örneğin, X=İngiliz Hukuku) ile birlikte çalışacak bir değişken (örneğin, X) kullanılarak ya da koda eklenecek doğal dille yazılmış bir yorumla hukuk seçimi yapılabileceği ifade edilmiştir.[82]

Taraflarca hukuk seçimi yapılmayan durumlar için Roma I Tüzüğü m. 4(1)'de bazı sözleşme türlerine özel bağlama noktaları belirlenmiştir. Örneğin, satış sözleşmelerinde satıcının, hizmet sözleşmelerinde hizmet verenin, franchise sözleşmelerinde franchise alanın, dağıtım sözleşmelerinde dağıtıcının mutat meskeninin bulunduğu ülkenin hukuku, taşınmazlar üzerindeki ayni haklara ya da taşınmazların kiralanmasına ilişkin sözleşmelerde ise taşınmazın bulunduğu ülkenin hukuku uygulanacaktır. Sözleşmenin tarafları belirlenebilir olduğu sürece mutad mesken hukuku bağlama noktası akıllı sözleşmeler için de kullanılabilecektir.[83] Bununla birlikte, m. 4(3)'te yer alan ve sözleşmenin bu ülkelerden başka bir ülke ile açıkça daha yakından ilişkili olduğunun davanın şartlarından anlaşılması halinde söz konusu ülkenin hukukunun uygulanmasını öngören kaçış hükmünün akıllı sözleşmeler açısından uygulanamayacağı ileri sürülmüştür. Zira blokzincir üzerinde yer almasının bir sonucu olarak birçok ülke ile benzer derecede bağlantısının bulunması, bir akıllı sözleşme açısından daha yakın ilişkili bir ülkenin tespitini genellikle imkânsız hale getirmektedir.[84]

Roma I Tüzüğü m. 4(2)'de ise birinci fıkra kapsamına girmeyen ya da bu fıkradaki birden fazla sözleşme türüne karşılık gelen sözleşmelere karakteristik edim borçlusunun mutad meskeninin bulunduğu ülkenin hukukunun uygulanacağı düzenlenmiştir. Karakteristik edim, sözleşmenin yapılmasının nedeni olan,[85] taraflar arasındaki hukuki ilişkinin ağırlık merkezini oluşturan[86] edim olarak tanımlanmakta-

81 EWLC Advice, s.184; Rühl, s. 169.
82 EWLC Advice, s. 184.
83 EWLC Advice, s. 186; Rühl, s. 170.
84 Rühl, s. 170.
85 Berk Demirkol, Milletlerarası Özel Hukuk ve Usul Hukuku Hakkında Kanun'un 24. Maddesi Çerçevesinde Sözleşmeye Uygulanacak Hukuk, B. 2, İstanbul 2014, s. 250.
86 Güngör, s. 104.

dır. Bu doğrultuda, para ediminin karşılığındaki edim, her iki tarafın edimi de para edimi ise en fazla riski ya da sorumluluğu alan tarafın edimi karakteristik edim olarak kabul edilmektedir.[87] Akıllı sözleşmeler ayrı bir sözleşme türü olmadığından, edimlerin ifası kendiliğinden gerçekleşse de geleneksel yolla kurulan sözleşmelerdeki gibi karakteristik edimin ve karakteristik edim borçlusunun tespit edilebileceği belirtilmiştir.[88]

Son olarak Roma I Tüzüğü m. 4(4)'te, uygulanacak hukukun ilk iki fıkra uyarınca belirlenemediği hallerde sözleşmenin en sıkı irtibatlı olduğu ülkenin hukukunun uygulanacağı hüküm altına alınmıştır. En sıkı irtibatı tespit ederken mahkemelerin mevcut bütün bağlantıları ve bunların ağırlığını değerlendirmeleri; dolayısıyla, tarafların mutad meskeni, vatandaşlığı, sözleşmenin kuruluş yeri ya da ifa yeri gibi geleneksel bağlama noktaları yanında sözleşmenin dili veya sözleşmenin ifa edileceği para birimi gibi bağlantıları da dikkate almaları gerekmektedir.[89] Akıllı sözleşmelerde en sıkı irtibatlı hukuk tespit edilirken kullanıcıların ya da madencilerin çoğunluğunun bulunduğu ülkenin de göz önünde bulundurulması gerektiği ifade edilmiş;[90] ancak, bu ülkelerin tespitinin kolay olmaması ile kullanıcıların ve madencilerin uyuşmazlık konusu akıllı sözleşme ile ilişkilerinin rastlantıya dayanması nedeniyle bu bağlantının dikkate alınamayacağı ileri sürülmüştür.[91] En sıkı irtibatlı hukuku tespit edebilmek için önerilen, akıllı sözleşmelere özgü diğer irtibatlar ise şu şekilde sıralanmaktadır:[92]

a) Dış dünyada ifanın gerçekleştiği yer,

b) Akıllı sözleşmenin oluşturulmasına öncülük eden tarafın bulunduğu yer,

c) Söz konusu akıllı sözleşme platformunun bulunduğu yer,

d) Özel blokzincirlerde yapılan işlemler için blokzinciri kontrol eden kişinin ikametgâhı,

---

87 Güngör, s. 172, 231; Fügen Sargın, "Karakteristik Edim Teorisine Eleştirel Bir Yaklaşım", *Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, C. 50, S. 2, 2001, s. 37-96, s. 47.
88 EWLC Advice, s. 186; Rühl, s. 171.
89 Rühl, s. 172.
90 ibid.
91 Garriga Suau, s. 26.
92 EWLC Advice, s. 188-189.

e) Söz konusu akıllı sözleşme ile yakından bağlantılı sözleşmelere uygulanacak hukuk,

f) Özel anahtarın bulunduğu yer,

g) Söz konusu akıllı sözleşme ile bağlantısı olan herhangi bir fiziki malın bulunduğu yer,

h) Söz konusu akıllı sözleşme ile bağlantısı olan herhangi bir kripto varlığın bulunduğu yer (Bu yer, 2020 ve 2021 yıllarında İngiltere'de verilen bazı mahkeme kararlarında kripto varlığın sahibinin ikametgâhının bulunduğu yer olarak kabul edilmiştir.).

MÖHUK ve İMÖHUK'ta da tarafların hukuk seçimi yapmamış olmaları halinde sözleşmeyle en sıkı ilişkili hukukun uygulanacağı düzenlenmiş, bu hukukun belirlenebilmesi için karakteristik edim kavramından yararlanılmıştır.[93] Restatement II'de de benzer şekilde sözleşme ve taraflarla en sıkı ilişkiye sahip ülkenin hukukunun uygulanacağı belirtilmiş; ancak karakteristik edim kavramına yer verilmemiştir. Bununla birlikte, uygulanacak hukukun tespitinde dikkate alınması gereken bağlantılar sözleşmenin yapıldığı yer, müzakerelerin yürütüldüğü yer, ifa yeri, sözleşme konusunun bulunduğu yer, tarafların ikametgâhının veya meskeninin bulunduğu yer, vatandaşlığı, tüzel kişilik kazandığı yer ile işyerinin bulunduğu yer olarak sıralanmıştır.[94]

Hukuk seçiminin yokluğu durumunda sözleşmelere uygulanacak hukukun tespitinde kullanılan bu objektif bağlama kurallarının akıllı sözleşmeler söz konusu olduğunda da uygulama alanı bulup bulamayacakları tartışmalıdır. Doktrin ve uygulamada bir görüş, tarafların kimliklerinin tespit edilebilmesi halinde, özellikle mutat mesken bağlama noktasının kolaylıkla uygulanabileceğini, zira akıllı sözleşme taraflarının da bir mutat meskene genellikle sahip olacaklarını; sözleşmenin anonim ya da psödonim bir şekilde kurulması durumunda ise uygulanacak hukukun en yakın irtibatlı hukuk çerçevesinde belirlenebileceğini savunmaktadır.[95] Diğer görüş ise geleneksel şekilde akdedilmiş bir sözleşme ile herhangi bir bağlantısı bulunmayan ve bütünüyle

93 Bkz. MÖHUK m. 24/4, İMÖHUK m. 117.
94 Aygün s. 158.
95 Rühl, s. 172; EWLC Advice, s. 186-187.

halka açık blokzincirler üzerinde kurulmuş akıllı sözleşmeler açısından mevcut bağlama kurallarını uygulanabilir bulmamaktadır.[96] Zira genellikle coğrafi sınırları esas alan bu kurallar, blokzincir teknolojisi kullanılarak yapılan, dolayısıyla "her yerde ve hiçbir yerde" bulunan akıllı sözleşmelerin yapısına uygun değildir.[97] Benzer şekilde, akıllı sözleşmelere özgü yukarıda belirttiğimiz irtibatların da en sıkı irtibatlı hukukun tespitinde fayda sağlayıp sağlamayacakları belirsizdir. Zira

2. Alternatif Bağlama Noktaları

Mevcut bağlama kurallarının, akıllı sözleşmelerin milli hukuklar ile bağlantısı bulunmayan yapısıyla uyumsuz olduğunu savunanlar, çoğu hukuk sisteminde bu sözleşmelerin hukuki statüsünün belirsizliğini de koruması nedeniyle uygulanacak hukuku tespit edebilmek için farklı bir yol izlenmesi gerektiğini ileri sürmüşlerdir.[98] Bu bağlamda öncelikle, blokzincir teknolojisinin geliştirilme amacı çerçevesinde devletler de dâhil olmak üzere her türlü aracıyı ve otoriteyi dışlayan ve uluslararası olarak nitelendirilen yapısı nedeniyle hem blokzincirlerin hem de akıllı sözleşmelerin hukuki rejiminin devletler tarafından belirlenmesine ihtiyatla yaklaşılmaktadır. Bu noktada, blokzincir kullanıcılarının ihtiyaçlarına cevap verebilen, kullanıcıların uygulama ve geleneklerine dayanan, meşruluğunu da blokzincir kullanıcılarının kabulünden alan genel ilkelerden oluşan ve *lex cryptographia* olarak adlandırılan hukuki kurallar bütününün gelişmesi kaçınılmaz olarak değerlendirilmektedir.[99]

Diğer taraftan, her ne kadar blokzincir üzerinde gerçekleştirilen işlemlerin *lex cryptographia* tarafından düzenlenmesi mümkün görülse de bu işlemlerin gerçek dünyada uygulanan hukuk kurallarıyla zaman zaman etkileşim halinde bulunmaları gerekeceği de kabul edilmektedir. Örneğin, blokzincir üzerinde yapılan bir akıllı sözleşmenin borç-

---

96 Chevalier, s. 8.
97 Guillaume, s. 70.
98 ibid, s. 71.
99 ibid, s. 72-73; Chevalier, s. 24-26; Mariia Aleksandrina, "Transformation of the Principles of International Private Law in the Digital Age", https://www.shs-conferences.org/articles/shsconf/pdf/2021/20/shsconf _lisid2021_01003.pdf (15.02.2022); Aaron Wright/ Primavera De Filippi, "Decentralized Blockchain Technology and The Rise of Lex Cryptographia", s. 48-49, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2580664 (14.02.2022); Dell'Erba, s. 42-45.

lusu iflas ettiğinde söz konusu sözleşmenin iflas usulünün emredici kuralları ile karşı karşıya kalması mümkündür. Zira gerçek dünyada meydana gelmiş bir olay sebebiyle akıllı sözleşmenin ifasının imkânsız hale gelmesi riski bulunmaktadır.[100] Devlet mahkemelerine başvurulmasını gerektiren bu tarz uyuşmazlıkların çözümü açısından eğer taraflarca bir hukuk seçimi yapılmamışsa, coğrafi bağlantı noktalarının tespiti de her zaman mümkün olamayacağından, *lex fori*'nin uygulanmasının en makul yol olduğu ileri sürülmüştür.[101]

3. Değerlendirme

Özellikle *Ethereum* gibi açık blokzincir platformları üzerinde gerçekleştirilen ve geleneksel yolla akdedilmiş bir sözleşme ile bağlantısı bulunmayan *on-chain* akıllı sözleşmelerin belli bir hukuk sistemi ile ilişkilendirilmesi, hem konuyla ilgili milli hukuk düzenlemelerinin henüz yetersiz olması hem de mahkeme kararlarının sayısının çok sınırlı kalması sebebiyle cevaplanması gereken birçok soruyu gündeme getirmektedir. Ancak, en azından teorik olarak, açık blokzincirler üzerinde gerçekleştirilen işlemlerin yabancılık unsuru taşıdığına ilişkin görüş birliği bulunduğunu söylemek mümkündür.

Bununla birlikte, öncelikle, blokzincir üzerinde gerçekleştirilen bu tarz işlemlerin farklı milli hukuk sistemlerinde sözleşme olarak vasıflandırılıp vasıflandırılmayacakları belirsizliğini korumaktadır. Her ne kadar sözleşmeler hukukunun mevcut prensipleri çerçevesinde yapılan değerlendirmeler, söz konusu işlemleri sözleşme olarak nitelendirme noktasında yoğunlaşsa da yeterli hukuki altyapının bulunmaması sebebiyle uyuşmazlık durumunda mahkemelerin ne doğrultuda karar verecekleri öngörülememektedir.

Bu sözleşmelerin borçlar hukuku anlamında sözleşme olarak vasıflandırılması durumunda ise uygulanacak hukukun tespit edilebilmesi için başvurulacak olan kanunlar ihtilafı kurallarında yer alan bağlama noktalarının bu sözleşmelerin yapısına ne derece uygun olduğu, yukarıda da ifade edildiği üzere, tartışmalıdır. Mevcut kurallar, ilk basamakta taraflarca yapılabilecek hukuk seçimini düzenlemekte ve seçilecek hukukun bir devletin hukuku olması gerektiği genellikle ka-

100 Guillaume, s. 75.
101 *ibid*, s. 79.

bul edilmektedir.[102] Bununla birlikte, *lex cryptograhia* diye adlandırılan kurallar bütününün gelişimine bağlı olarak, *lex mercatoria* bağlamında yapılan akademik tartışmaların akıllı sözleşmelerde hukuk seçimiyle ilgili olarak gündeme gelmeye başlaması da kuvvetle muhtemeldir. Uyuşmazlığın mahkemelerde çözülecek olması durumunda hukuk seçimi daha da önemli hale gelmektedir. Zira aksi takdirde mahkemelerin, objektif bağlama kuralları aracılığıyla uygulanacak hukuku belirlemeleri gerekecek ve söz konusu bağlama noktalarının tespiti ile uygunluğuna ilişkin farklı sorunlar gündeme gelecektir.

Örneğin Türk hâkiminin, MÖHUK m. 24/4 çerçevesinde sözleşmeyle en sıkı ilişkili hukuku saptaması, bunun için de öncelikle karakteristik edim borçlusunun kim olduğunu, sonrasında da mutat meskenini, işyerini ya da yerleşim yerini tespit etmesi gerekecektir. Karakteristik edimin bu konudaki genel ilkeler çerçevesinde belirlenebilmesi mümkün ise de tarafların psödonim olması durumunda diğer hususların tespit edilmesi borçlunun kimliğinin belirlenebilmesine bağlı olacaktır. Psödonim taraflarca kurulan sözleşmelerde kimlik tespiti yapılamaması ya da yapılsa bile karakteristik edim borçlusunun hukukundan başka bir hukuk ile sözleşmenin daha sıkı ilişki bulunması halinde ise MÖHUK m. 24/4'ün son cümlesi gereği bu hukuk uygulanacaktır. Bununla birlikte, karakteristik edim borçlusunun mutat meskeni, işyeri ya da yerleşim yerinin tespit edilebildiği hallerde hâkimden "daha sıkı ilişkili hukuk" incelemesi yapmasını beklemek bu aşamada gerçekçi görülmemektedir. 24. maddenin son cümlesinin işaret ettiği daha sıkı ilişkili hukuk, yine sözleşme ile en sıkı ilişkili hukuk sıfatıyla uygulanacaktır.[103] Bu noktada, gerçek dünyada yer alan irtibatların bulunması, örneğin mal tesliminin belli şehirde gerçekleşmiş olması, hâkimin işini kolaylaştırabilecekken; tamamen dijital varlıkların alım-satımını içeren bir akıllı sözleşmenin belli bir devletin hukukuyla ilişkilendirilmesini sağlayacak irtibatların nasıl tespit edileceği ile kurulan bu ilişkinin akıllı sözleşmelerin doğasına ne derece uygun olacağı belirsizdir.

Akıllı sözleşmelere özgü olarak en sıkı irtibatlı hukuku tespit edebilmek için önerilen çoğu irtibat noktasının bu anlamda ne kadar fay-

102 EWLC Advice, s. 180; Garriga Suau, s. 24; Demirkol, s. 152.
103 Demirkol, s. 320.

da sağlayacağı da şüphelidir. Zira psödonim taraflarca kurulan akıllı sözleşmelerde sözleşmenin oluşturulmasına öncülük eden tarafın, özel anahtarın ya da sözleşmeyle bağlantılı kripto varlığın sahibinin ikametgâhının bulunduğu yerin tespit edilememesi kuvvetle muhtemeldir. Özel blokzinciri kontrol eden kişinin ikametgâhı belirlenebilir olmakla birlikte, böyle bir bağlantının o blokzincir üzerinde kurulan her akıllı sözleşme için bir yakınlık unsuru teşkil edemeyeceği düşünülmektedir. Kaldı ki, bu tür blokzincirlerde tarafların kimliği de belirlenebileceği için mevcut bağlama kurallarından yararlanmak mümkündür. Akıllı sözleşme platformunun bulunduğu yer de yine belli bir sözleşme ile yakınlık unsuru yaratmaktan uzak görülmektedir.

Off-chain olarak adlandırılan akıllı sözleşmeler geleneksel şekilde kurulmuş bir asıl sözleşmenin ifa aracı olarak kabul edildiklerinden uygulanacak hukuk, asıl sözleşme esas alınarak belirlenecek; mevcut kanunlar ihtilafı kuralları çerçevesinde bu belirleme kolaylıkla yapılabilecektir. *On-chain* akıllı sözleşmelere uygulanacak hukuk açısından ise en makul çözüm, tarafların, söz konusu sözleşmenin geçerliliğini kabul edecek bir hukuku seçmeleri olarak görülmektedir. Elbette hukuk seçimi imkânı, milli hukukların akıllı sözleşmelerle ilgili düzenlemelerinin artmasıyla daha anlamlı hale gelecektir.

C. Akıllı Sözleşmelerde Uyuşmazlık Çözümü

1. Uyuşmazlığın Devlet Mahkemelerince Çözümü

Doğası gereği yabancılık unsuru taşıdığı kabul edilen bir akıllı sözleşmeden doğan uyuşmazlıkların çözümü için belli bir devletin mahkemelerinin yetkili olup olmadığını o devletin kendi milletlerarası yetki kuralları belirleyecektir.[104] Ancak her devlet, kendi mahkemelerinin yetkisini belirlerken tarafların ikametgâhı, mutat meskeni, sakin oldukları yer, ticari faaliyetlerini yürüttükleri yer, sözleşme konusu şeyin bulunduğu yer, davalının mal ve alacaklarının bulunduğu yer, sözleşmenin kurulduğu ya da ifa edileceği yer gibi irtibatlardan yararlandığı için yabancılık unsuru taşıyan bir uyuşmazlıkla ilgili birden fazla devletin mahkemesi yetkili olabilecektir.[105] Ayrıca modern hukuk sistemlerinde, yabancılık unsuru taşıyan borç sözleşmelerinden

104 Şanlı/Esen/Ataman-Figanmeşe, s.453-454.
105 *ibid*, s. 454.

doğan uyuşmazlıklarda yetki anlaşması yapmak suretiyle başvurulacak devlet mahkemesini seçme imkânı da taraflara tanınmaktadır.[106]

Dolayısıyla, bir akıllı sözleşmenin tarafları arasında yapılmış geçerli bir yetki anlaşması yok ise yetkili mahkemenin yukarıda belirtilen bağlantılar çerçevesinde tespit edilmesi gerekecektir. Ancak psödonim şekilde kurulan akıllı sözleşmelerde tarafların kimliği bilinmediği için ikametgâhlarını ya da mutat meskenlerini tespit edebilmek de mümkün olamayacaktır.[107] Benzer şekilde, geleneksel usulde akdedilmiş bir sözleşmeyle bağlantısı bulunmayan akıllı sözleşmeler açısından sözleşmenin kurulduğu yerin nasıl tespit edileceği de belirsizdir.[108] Genellikle blokzincir vasıtasıyla ifa edildiklerinden akıllı sözleşmelerin ifa yerinin de belli bir devlet ile ilişkilendirilmesi pek mümkün görülmemektedir.[109] Sözleşmenin konusunun bir taşınmazı temsil eden bir jeton (*token*)[110] olması durumunda ise bu taşınmazın bulunduğu yer mahkemelerinin yetkili olması gerektiği ifade edilmiştir.[111] Neticede, mahkemelerin milletlerarası yetkisinin belirlenmesine ilişkin mevcut kurallarda yer alan coğrafi irtibatların blokzincir teknolojisinin yersiz (*delocalized*) ve merkezsiz (*decentralized*) yapısına genellikle uygun olmaması sebebiyle tarafların yetki anlaşması yapmaları tavsiye edilmektedir.[112]

2. Uyuşmazlığın Tahkim Yoluyla Çözümü

Bütünüyle blokzincir üzerinde kurgulanan *on-chain* akıllı sözleşmeler açısından mevcut kurallar çerçevesinde yetkili mahkemenin tespitinde söz konusu olabilecek zorluklar yanında, devlet mahkeme-

---

106 ibid, s. 501-502; Fügen Sargın, Milletlerarası Usul Hukukunda Yetki Anlaşmaları, Ankara 1996, s. 37; Paolo Bertoli, "Smart (Legal) Contracts: Forum and Applicable Law Issues", *Blockchain, Law and Governance* (ed. Benedetta Cappiello ve Gherardo Carullo), Springer, İsviçre 2021, s. 185. Örneğin, Medeni ve Ticari Konularda Yargı Yetkisi ve Mahkeme Kararlarının Tanınması ve Tenfizi Hakkındaki 1215/2012 sayılı Tüzük'te (Brüksel I *bis* Tüzüğü), 30 Haziran 2005 tarihli Yetki Anlaşmalarına Dair Lahey Konvansiyonu'nda, İMÖHUK'ta ve MÖHUK'ta bazı sınırlar çerçevesinde tarafların yetki anlaşması yapabilecekleri düzenlenmiştir.

107 EWLC Advice, s. 170.

108 ibid, s.174.

109 Chevalier, s. 6.

110 Blokzincir üzerinde haklar veya eşyalar jetonlarla temsil edilmektedir. Ayrıntılı bilgi için bkz. Çağlayan Aksoy, s.73-76; Güven/Şahinöz, s. 85-87.

111 Chevalier, s. 7; Gabriel Jaccard, "Smart Contracts and the Role of Law", s. 20, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3099885 (23.02.2022).

112 Ortolani, s. 431; EWLC Advice, s. 176.

lerinin blokzincir üzerinde gerçekleştirilen işlemler hakkında karar vermek konusunda ne derece yetkin oldukları da doktrinde tartışmalıdır.[113] Ayrıca, blokzincir teknolojisinin aracı finansal kurumlar ile devlet müdahalesinden bağımsız bir ekonomik yapı kurgulama amacı nedeniyle de akıllı sözleşmelerden doğacak uyuşmazlıkların devlet mahkemeleri tarafından ele alınmaması gerektiği ileri sürülmüştür.[114] Tüm bu nedenlerle tahkim, akıllı sözleşmeler söz konusu olduğunda en uygun uyuşmazlık çözüm yöntemi olarak kabul edilmektedir.[115] Bununla birlikte, geleneksel tahkim uygulamasının blokzincir uyuşmazlıkları için gereğinden fazla karışık, pahalı ve zaman kaybına yol açacak nitelikte bulunduğu ile esnek yapısına rağmen uluslararası ticari tahkimin hukuki altyapısının bu tür uyuşmazlıkları kabule hazır olmadığı da ifade edilmiştir.[116]

Akıllı sözleşmelerden doğan uyuşmazlıklar açısından günümüzde gelinen aşamada, blokzincir tahkimi ya da blokzincir, *on-chain* veya çevrim içi uyuşmazlık çözümü adı altında farklı uyuşmazlık çözüm yöntemlerinin geliştirildiği ve bu yöntemlerin kullanılmasına olanak sağlayan birçok blokzincir platformunun da özellikle son yıllarda artan bir şekilde kullanıma sunulduğu görülmektedir.[117] Bu platformların, blokzincir üzerinde gerçekleştirilen işlemlerden kaynaklı uyuşmazlıkların aynı teknoloji dâhilinde çözümüne imkân vermeleri nedeniyle blokzincir teknolojisinin ortaya çıkış amacına son derece uygun oldukları;[118] ayrıca, uygulanacak hukuk bağlamında *lex cryptograhia*'nın gelişiminin de çevrim içi uyuşmazlık çözüm yöntemlerini destekleyeceği ileri sürülmüştür.[119]

---

113 Guillaume, s. 71; Chevalier, s. 2; Amy J. Schmitz/ Colin Rule, "Online Dispute Resolution for Smart Contracts", *Journal of Dispute Resolution*, 2019, No. 2, s. 105.

114 Guillaume, s. 71; Chevalier, s. 4.

115 Amedeo Santosuosso, "About Smart Contract Dispute Resolution", *Blockchain, Law and Governance* (ed. Benedetta Cappiello ve Gherardo Carullo), Springer, İsviçre 2021, s. 210; Chevalier, s. 10; Maxwell/Vannieuwenhuyse, s. 28.

116 Chevalier, s. 3.

117 Chevalier, s. 10-11; Darcy W.E. Allen/ Aaron M. Lane/Marta Poblet, "The Governance of Blockchain Dispute Resolution", *Harvard Negotiation Law Review*, 2019, Vol. 25, No. 1, s. 97; Hague Conference on Private International Law, Developments with Respect to PIL Implications of the Digital Economy, March 2022, s. 15, https://assets.hcch.net/docs/b06c28c5-d183-4d81-a663-f7bdb8f32dac.pdf (01.03.2022), (HCCH Report); Guillaume, s. 73; Santosuosso, s. 212; Schmitz/Rule, s. 114.

118 Guillaume, s. 73.

119 ibid, s. 74; Chevalier, s. 3.

Söz konusu platformlardan *Sagewise* ve *OpenBazaar* gibi bazıları geleneksel tahkim uygulamasına daha benzer bir uyuşmazlık çözüm yöntemi sunmaktadır. Örneğin, 2017 yılında kurulan Los Angeles merkezli *Sagewise*, geliştirdiği teknoloji ile taraflara, akıllı sözleşmelerine entegre edecekleri bir kod vasıtasıyla sözleşmelerinin işleyişini durdurma ve çıkan uyuşmazlığın çözüm sürecini başlatma imkânı sağlamaktadır.[120] Bu şekilde taraflar, sözleşmenin işleyişinin ne zaman ve ne kadar süreyle duracağına ve çıkacak uyuşmazlıkları kimin çözeceğine ilişkin önceden belirledikleri parametreleri koda yerleştirmekte; bu parametreler doğrultusunda "uyuşmazlık çözüm modu" aktif hale geldiğinde uyuşmazlığa ilişkin tüm veriler, geleneksel şekilde oluşturulmuş bir hakem heyeti de dâhil olmak üzere, üçüncü bir kişi ya da kişilere iletilebilmekte ve verilen karar çerçevesinde akıllı sözleşmenin işleyişi devam ettirilmektedir.[121]

Kleros, *Aragon*, *Jur* gibi bazı platformlar ise "kitle kaynak" ya da "kalabalık kaynak" olarak Türkçe'ye çevrilen[122] *crowdsourcing* yöntemini kullanmaktadır.[123] Bunlardan *Kleros*, *Ethereum* üzerinde uyuşmazlık çözümü için kurgulanmış bağımsız bir platformdur. *Kleros*'un devreye girebilmesi için akıllı sözleşmenin, uyuşmazlık durumunda *Kleros*'un hakemlik yapacağına ve bunun için oluşturulacak jüride yer alacak kişi sayısına ilişkin bir kod içermesi gerekmektedir.[124] Uyuşmazlık çıktığında *Kleros*, belirtilen sayıda jüri üyesini, uygun ve söz konusu uyuşmazlığı çözmeye istekli olduğunu belirten uzmanlar arasından rastgele atamakta; jüri üyeleri yaptıkları incelemeler neticesinde haklı buldukları talep lehine oy kullanmakta ve en fazla oyu alan kararın gereği akıllı sözleşme tarafından yerine getirilmektedir. Jüri üyelerinin sundukları hizmet karşılığında jeton alabilmeleri için çoğunluk kararına uygun şekilde oy kullanmış olmaları gerekmektedir. Ayrıca, oylama sistemi kapanmadan jüri üyelerinin oylarını açıklamaları ve birbirleriyle iletişim kurmaları engellenmekte ve aksi davranış

120 Schmitz/Rule, s. 116.
121 ibid, Allen/Lane/Poblet, s. 92.
122 Remzi Altunışık, "Bir Veri Toplama Platformu Olarak Crowdsourcing (CS): Mechanical Turk Örneği Üzerinden Bir Literatür Taraması ve Değerlendirme", *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 2017, C. 13, S. 13, s. 976.
123 Schmitz/Rule, s. 118-121; Santosuosso, s. 212.
124 Allen/Lane/Poblet, s. 93.

cezalandırılmaktadır. Böylece jüri üyelerinin, jeton kazanabilmek için dürüst ve adil bir şekilde karar verecekleri öngörülmektedir.[125]

Akıllı sözleşmelerden doğan uyuşmazlıkların bahsettiğimiz özel platformlar vasıtasıyla çözümü konusunda yaşanan gelişmeler karşısında Birleşik Krallık Yargı Yetkisi Görev Gücü (*UK Jurisdiction Taskforce*) 2021 yılının Nisan ayında *on-chain* dijital ilişkilerde ve akıllı sözleşmelerde kullanılabilecek Dijital Uyuşmazlık Çözüm Kuralları'nı (*Digital Dispute Resolution Rules*) yayımlamıştır.[126] Söz konusu Kurallar, hakem heyetinin atanmasından itibaren 30 gün içinde uyuşmazlığın çözümünü ve özel anahtar vasıtasıyla hakemlerin verdikleri kararın blokzincir üzerinde doğrudan uygulanabilmesini öngörmektedir. Dijital Uyuşmazlık Çözüm Kuralları, 2026 yılında yaklaşık 346 milyon ABD Doları'na ulaşacağı tahmin edilen akıllı sözleşme piyasası açısından gerçekleşen en önemli gelişmelerden biri olarak kabul edilmektedir.[127]

3. Değerlendirme

On-chain akıllı sözleşmelerde uygulanacak hukukun tespitinde karşılaşılan güçlükler, uyuşmazlığı çözecek merciin belirlenmesinde de etkili olmaktadır. Coğrafi unsurlar itibariyle bir ülke ile irtibatlandırılamayan akıllı sözleşmeler açısından yetkili mahkemenin nasıl tespit edileceği önemli bir sorundur. Tarafların yetki anlaşması yapmaları, uygulanacak hukukun tespitinde de olduğu gibi, başvurulabilecek bir seçenektir. Ancak elbette, yetki anlaşması ile istenilen sonuca ulaşılabilmesi için söz konusu anlaşmanın yetkilendirilen mahkemenin hukukuna göre geçerli kabul edilmesi gerekmektedir.[128]

Lex fori çerçevesinde yapılacak bu değerlendirmenin mahkemeler açısından kolay olmayacağını öngörmek mümkündür. Hiç şüphesiz ki ilk zorluk, blokzincir üzerindeki akıllı sözleşmeye kodlanan bir yetki anlaşmasının yazılı şekil şartını[129] karşılayıp karşılamadığının

---

125 Clément Lesaege/Federico Ast/William George, Kleros Short Paper v1.0.7 (September 2019), s. 3-7, https://kleros.io/whitepaper.pdf (02.03.2022).

126 Kurallar için bkz. https://35z8e83m1ih83drye280o9d1-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/2021/04/ Lawtech_DDRR_Final.pdf (03.03.2022).

127 HCCH Report, s. 15.

128 Şanlı/Esen/Ataman-Figanmeşe, s. 504.

129 Brüksel I bis Tüzüğü'nün 25. maddesinde, Yetki Anlaşmalarına Dair Lahey Konvansiyonu'nun 3. maddesinde, İMÖHUK'un 5. maddesinde, HMK'nın 18. maddesinde yetki anlaşmalarının yazılı olarak yapılması ya da yazılı olarak ispat

belirlenmesinde ortaya çıkacaktır. Ayrıca, örneğin 6100 sayılı Hukuk Muhakemeleri Kanunu'nun (HMK) 17. maddesinde olduğu gibi, bazı hukuk sistemlerinde yetki anlaşması yapabilmek sadece belirli kişilere tanınmış bir imkân olabilir.[130] Bu durumda, psödonim şekilde yapılan akıllı sözleşmeler açısından tarafların kanunen aranan niteliklere sahip olup olmadıklarının açıklığa kavuşturulması da ayrı bir sorun teşkil edecektir. Dolayısıyla, mevcut milli ve milletlerarası düzenlemeler ışığında, akıllı sözleşmelerden doğacak uyuşmazlıklarda yetkili mahkemenin yetki anlaşması yoluyla belirlenmesi de farklı soru işaretlerini gündeme getirecektir.

Yetkili bir devlet mahkemesinin belirlenmesindeki zorluklar yanında, belirlenen mahkemenin akıllı sözleşmelerden kaynaklı uyuşmazlıkları etkin bir şekilde çözüme kavuşturmada ne derece başarılı olabileceği de şüphelidir. Bu noktada, tahkim yargılamasının devlet mahkemelerine tercih sebeplerinden biri olan, uyuşmazlık konusu alanda uzman kişilerce uyuşmazlığın çözüme kavuşturulması özelliğinin ön plana çıkması, blokzincir teknolojisinde yaşanan hızlı gelişmeler karşısında kaçınılmazdır. Bununla birlikte, mevcut tahkim kuralları çerçevesinde işleyen geleneksel tahkim usulünün akıllı sözleşmelerden kaynaklı uyuşmazlıklara özgü sorunlara uyum sağlayıp sağlamayacağının da değerlendirilmesi gerekmektedir. Tahkime ilişkin milli mevzuatların teknolojik gelişmelere uyum sağlamalarının zaman alması beklense de tahkim kurumlarının, yukarıda bahsettiğimiz uyuşmazlık çözüm platformları ile bu alanda rekabet edebilmek için daha hızlı davranabilecekleri düşünülmektedir. Dolayısıyla, bu platformların kullanımının yaygınlaşmasının, tahkim yargılamasının milletlerarası ticaretin gerekleri doğrultusunda gelişimine katkı sağlayacağını söylemek mümkündür.

---

edilmesi gerektiğine ilişkin hükümler yer almaktadır.

130 MÖHUK'ta yabancılık unsuru taşıyan sözleşmelerden doğan uyuşmazlıklarda yetki anlaşması yoluyla Türk mahkemelerinin seçimini düzenleyen özel bir hüküm bulunmamaktadır. MÖHUK m. 40'ta Türk mahkemelerinin milletlerarası yetkisinin iç hukukun yer itibariyle yetki kurallarına göre belirleneceği düzenlendiğinden yabancılık unsuru içeren sözleşmeler açısından yetki anlaşmasıyla Türk mahkemelerinin belirlenmesinde de HMK hükümleri uygulanmaktadır. HMK m. 17'ye göre ise sadece tacirler ve kamu tüzel kişilerinin yetki anlaşması yapabilmesi mümkündür. Ayrıntılı bilgi için bkz. Şanlı/Esen/Ataman-Figanmeşe, s. 502-506.

Ancak, bu süreçte aydınlatılması gereken birçok husus da bulunmaktadır. Her ne kadar akıllı sözleşmelerin doğasında yer alan kendiliğinden ifa özelliği neticesinde, blokzincir üzerinde kitle kaynak yöntemiyle varılan çözümün ya da geleneksel tahkim usulüyle verilen ve *oracle* olarak kullanılan kararın blokzincire aktarılmasıyla akıllı sözleşme tarafından otomatik olarak yerine getirileceği belirtilse de[131] söz konusu kurgunun herhangi bir noktasında sorun çıktığında dış dünyadaki hukuk düzeninin mevcut kurallarına ve kurumlarına başvurmak gerekebilecektir. Böyle bir durumda gündeme gelecek teknoloji ile hukuk arasındaki uyumsuzluğun nasıl giderileceği konusunda kapsamlı çalışmaların yürütülmesi elzem görülmektedir.

Örneğin, gerek 1958 tarihli Yabancı Hakem Kararlarının Tanınması ve Tenfizi Hakkındaki New York Sözleşmesi'nde gerekse 4686 sayılı Milletlerarası Tahkim Kanunu da dâhil olmak üzere birçok milli tahkim düzenlemesinde tahkim anlaşmasının yazılı şekilde yapılması gerektiği hüküm altına alınmıştır. Dolayısıyla, yetki anlaşmaları yönünden de belirttiğimiz gibi, kodlama yoluyla yapılan tahkim anlaşmalarının yazılı şekil şartını karşılamış sayılıp sayılmayacakları belirsizdir. Ayrıca, *Kleros*, *Aragon*, *Jur* gibi blokzincir üzerinde kurgulanmış ve kitle kaynak yöntemi ile uyuşmazlık çözümü öngören bir usulün milli hukuklar açısından tahkim yargılaması olarak kabul edilip edilmeyeceği de şüphelidir. Dolayısıyla, bu yöntemle verilmiş bir kararın kesin hüküm etkisine sahip olmama riski bulunmaktadır. Ayrıca, söz konusu süreç yargılama olarak kabul edilse dahi, verilen kararın blokzincir dışında da etki doğurması istendiğinde bu etkinin tanıma ve tenfiz yoluyla nasıl sağlanacağı hususu da açıklığa kavuşturulması gereken başka bir alandır. Zira blokzincir teknolojisinin, New York Sözleşmesi'nde yabancı hakem kararının belirlenmesinde kabul edilen ülkesellik ilkesi[132] ile uyumsuzluğu yanında, tenfiz davasında sunulması gereken belgelerin nitelikleri ve nasıl temin edilecekleri ile tenfiz

131 Maxwell/Vannieuwenhuyse, s. 30; Chevalier, s. 11.

132 Sözleşme'nin uygulama alanını düzenleyen I. maddesine göre Sözleşme, esas olarak, tanıma ve tenfiz talep edilen devletten başka bir devlet ülkesinde verilmiş hakem kararlarına uygulanacaktır. Dolayısıyla bu kararlar, Sözleşme açısından yabancı hakem kararıdır. Ayrıntılı bilgi için bkz. Hans Bagner, "Article I", Recognition and Enforcement of Foreign Arbitral Awards: A Global Commentary on the New York Convention (ed. Herbert Kronke, Patricia Nacimiento ve Dirk Otto), Kluwer Law International, The Netherlands 2010, s. 21-26.

engeli teşkil eden durumların nasıl tespit edileceği cevap bekleyen sorular arasında yer almaktadır. New York Sözleşmesi'nin katı hükümlerinin, Sözleşme'nin VII. maddesi çerçevesinde milli hukuklarda yer alan daha elverişli hükümler ile aşılabilmesi mümkün ise de milli hukukların akıllı sözleşmeler açısından bu noktaya gelip gelemeyecekleri henüz belirsizdir.

Sonuç

Blokzincir teknolojisi ile akıllı sözleşmelerin gün geçtikçe yaygınlaşması, hukuk alanında cevaplanması gereken birçok soruyu gündeme getirmektedir. Akıllı sözleşmelerin hukuki niteliği konusundaki tartışmalar süregelmekle birlikte, *off-chain* akıllı sözleşmeleri bir asıl sözleşmenin ifa aracı, *on-chain* akıllı sözleşmeleri ise tek başına bir sözleşme olarak kabul etme eğilimi doktrinde ağır basmaktadır. Hiç şüphesiz ki bu değerlendirmenin sözleşmenin tabi olduğu hukuk çerçevesinde yapılması gerekmektedir. *On-chain* akıllı sözleşmeler, sadece ve ilk defa merkezsiz ve sınır aşan nitelikte bir teknoloji olan blokzincir üzerinde kurulduklarından yabancılık unsuru taşıdıkları kabul edilmektedir. Ancak, gerek uygulanacak hukukun nasıl tespit edileceği gerekse çıkan uyuşmazlıkların nasıl çözüme kavuşturulacağı hususlarındaki belirsizlikler devam etmektedir.

Söz konusu belirsizliklerin temel sebebi, geleneksel kanunlar ihtilafı ve milletlerarası usul hukuku kurallarında coğrafi sınırların esas alınmış olmasının akıllı sözleşmelerin yapısına uygun bulunmamasıdır. Bu nedenle, her iki alanda da taraf iradeleri ön plana çıkmakta, hukuk seçimi ya da yetki anlaşması yoluyla belirsizliklerin en aza indirilebilmesi mümkün görülmektedir. Ancak elbette, bu etkinin doğabilmesi için seçilen hukukun ve belirlenen mahkemenin akıllı sözleşmelere nasıl yaklaşacağının önemi büyüktür. Dolayısıyla, blokzincir teknolojisi ve akıllı sözleşmelerle ilgili olarak milli hukuk sistemlerindeki uyumlaştırma çalışmalarının artarak devam etmesi, bu anlamda hukukun teknoloji ile rekabet etmek yerine iş birliği yapması hem ticari sürdürülebilirlik hem de hukuki öngörülebilirlik açısından elzem görülmektedir.

Diğer taraftan, uluslararası ticari uyuşmazlıklarda yaygın bir şekilde kullanılan tahkim yöntemine, akıllı sözleşmelerden kaynaklı

uyuşmazlıkların çözümünde de sıklıkla başvurulması kaçınılmaz olacaktır. Ancak, geleneksel tahkim uygulamasının hukuki çerçevesinin bu tür uyuşmazlıkların yapısına ne derece uyum sağlayabileceği tartışmalıdır. Blokzincir tahkimi ya da çevrim içi uyuşmazlık çözümü adıyla anılan yöntemlerin de uyuşmazlık çözümü konusunda katkı sağlayacakları beklenmekle birlikte, herhangi bir sebeple bu süreçlerin işleyişi ile ilgili olarak mevcut tahkim düzenlemelerine başvurulması gerektiğinde yine birçok belirsizlikle karşılaşılacaktır. Dolayısıyla, blokzincir üzerinde kurgulanan akıllı sözleşmelerin işlem hacminin artmasına paralel bir seyirde geleneksel tahkim uygulamasına ilişkin kuralların da teknolojik gelişmelere uyum sağlayacak şekilde gözden geçirilmesi kaçınılmazdır.

Kaynakça

Kitaplar

Akıncı Ziya, Milletlerarası Özel Hukuk, Vedat Kitapçılık, İstanbul 2020.

Çağlayan Aksoy Pınar, Akıllı Sözleşmelerin Kuruluşu ve Geçerlilik Şartları, B. 2, On İki Levha, İstanbul 2021.

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

Demirkol Berk, Milletlerarası Özel Hukuk ve Usul Hukuku Hakkında Kanun'un 24. Maddesi Çerçevesinde Sözleşmeye Uygulanacak Hukuk, B. 2, İstanbul 2014.

Güngör Gülin, Temel Milletlerarası Özel Hukuk Metinlerinin Sözleşmeden Doğan Borç İlişkilerine Uygulanacak Hukuk Konusunda Yakınlık Yaklaşımı, Ankara 2007.

Güven Vedat/Şahinöz Erkin, Blokzincir – Kripto Paralar – Bitcoin – Satoshi Dünyayı Değiştiriyor, Kronik, B. 8, İstanbul 2021.

Sargın Fügen, Milletlerarası Usul Hukukunda Yetki Anlaşmaları, Ankara 1996.

Şanlı Cemal/Esen Emre/Ataman-Figanmeşe İnci, Milletlerarası Özel Hukuk, B. 9, İstanbul 2021.

Üstün Ece Su, TBK Kapsamında Geleneksel Sözleşmeler ile Mukayeseli Olarak Akıllı Sözleşmeler – Blokzincir Teknolojisi, Seçkin, Ankara 2021.

Makaleler

Aleksandrina Mariia, "Transformation of the Principles of International Private Law in the Digital Age", https://www.shs-conferences.org/articles/shsconf/pdf/2021/20/shsconf _lisid2021_01003.pdf (15.02.2022).

Allen Darcy W.E./Lane Aaron M./Poblet Marta, "The Governance of Blockchain Dispute Resolution", *Harvard Negotiation Law Review*, 2019, Vol. 25, No. 1, s. 75-102.

Altunışık Remzi, "Bir Veri Toplama Platformu Olarak Crowdsourcing (CS): Mechanical Turk Örneği Üzerinden Bir Literatür Taraması ve Değerlendirme", *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 2017, C. 13, S. 13, s. 975-982.

Aygün Mesut, "ABD Kanunlar İhtilafı Hukukuna Kuramsal ve Metodolojik Bir Bakış: Çeşitli Teori ve Metotlar, II. Restatement ve Sözleşmeye Uygulanacak Hukuk", *Gazi Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 2016, C. XX, S. 2, s. 129-170.

Bagner Hans, "Article I", Recognition and Enforcement of Foreign Arbitral Awards: A Global Commentary on the New York Convention (ed. Herbert Kronke, Patricia Nacimiento ve Dirk Otto), Kluwer Law International, The Netherlands 2010, s. 19-36.

Bertoli Paolo, "Smart (Legal) Contracts: Forum and Applicable Law Issues", *Blockchain, Law and Governance* (ed. Benedetta Cappiello ve Gherardo Carullo), Springer, İsviçre 2021, s. 181-189.

Bilgili Fatih/ Cengil Fatih, "Bitcoin Özelinde Kripto Paraların Eşya Niteliği Sorunu", *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 2019, C. XXIII, S. 3, s. 3-23.

Chevalier Maxime, "From Smart Contract Litigation to Blockchain Arnitration, a New Decentralized Approach Leading Towards the Blockchain Arbitral Order", *Journal of International Dispute Settlement*, 2021, Vol. 12, Issue 4, s. 558-584.

Cuccuru Pierluigi, "Beyond Bitcoin: An Early Overview on Smart Contracts", *International Journal of Law and Information Technology*, 2017, Vol. 25, No. 3, s. 179-195.

Değirmenci Olgun, "Yargılama Makamı için Şüphe, Müdafi için Savunma Nedeni: Adli Bilişim Özet Değer (Hash Value) Kavramı ve Özet Değer Çakışmasının Ceza Muhakemesine Etkileri", *Terazi Hukuk Dergisi*, 2018, C. 13, S. 137, s. 120-126.

Dell'Erba Marco, "Do Smart Contracts Require a New Legal Framework? Regulatory Fragmentation, Self-regulation, Public Regulation", https://papers.ssrn.com/sol3/papers. cfm?abstract_id=3228445 (14.02.2022).

Durovic Mateja/ Janssen André, "The Formation of Smart Contracts and Beyond: Shaking the Fundamentals of Contract Law?", *European Review of Private Law*, 6-2019, s. 753-772.

Durovic Mateja/ Lech Franciszek, "The Enforceability of Smart Contracts", *The Italian Law Journal*, 2019, Vol. 05, No. 02, s. 493-511.

Garriga Suau Georgina, "Blockchain-Based Smart Contracts and Conflict Rules for Business-to-Business Operations", *Revista Electrónica de Estudios Internacionales*, 2021, Issue 41, http://www.reei.org/en/index.php/journal/num41/notes/blockchain-based-smart-contracts-and-conflict-rules-for-business-to-busin3ess-operations (26.01.2022).

Gilcrest Jack/ Carvalho Arthur, "Smart Contracts: Legal Considerations" https://www.researchgate.net/publication/330626140_Smart_Contracts_Legal_Considerations#fullTextFileContent (18.01.2022).

Guillaume Florence, "Aspects of Private International Law Related to Blockchain Transactions", Blockchains, Smart Contracts, Decentralised Autonomous Organisations and the Law (ed. Daniel Kraus, Thierry Obrist ve Olivier Hari), Edward Elgar Publishing Limited, Cheltenham 2019, s. 49-82.

Jaccard Gabriel, "Smart Contracts and the Role of Law", https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3099885 (23.02.2022).

Karamanlıoğlu Argun, "Concept of Smart Contracts – A Legal Perspective", *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2018: 35, s. 29-42.

Kel Habil Arda, "Milletlerarası Ticarette Akıllı Sözleşmelerin Uygulanabilirliği", *Maltepe Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 2020, S. 2, s. 653-669.

Maxwell Winston/ Vannieuwenhuyse Gauthier, "Robots Replacing Arbitrators: Smart Contract Arbitration", *ICC Dispute Resolution Bulletin*, 2018, Issue 1, s. 24-33.

Mendi Arif Furkan/ Çabuk Alper, "Bitcoin'in Arkasındaki Güç: Blockchain", *GSI Journal Serie C: Advancements in Information Sciences and Technologies*, 2018, C.1, S.1, s. 12-23.

Mik Eliza, "Blockchains – A Technology for Decentralized Marketplaces", *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms* (ed. Larry A. DiMatteo, Michel Cannarsa ve Cristina Poncibo), Cambridge 2019, s. 160-182.

Ortolani Pietro, "The Impact of Blockchain Technologies and Smart Contracts on Dispute Resolution: Arbitration and Court Litigation at the Crossroads", *Uniform Law Review*, 2019, Vol. 24, s. 430-448.

Özyüksel Suna/ Ekinci Mustafa, "Blok Zinciri Teknolojisinin Dış Ticaretteki Etkisinin Örnek Projeler Çerçevesinde Değerlendirilmesi", İşletme, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi, 2020, S. 1, s. 82-101.

Rühl, Giesela. "Smart (Legal) Contracts, or: Which (Contract) Law for Smart Contracts?", *Blockchain, Law and Governance* (ed.Benedetta Cappiello ve Gherardo Carullo), Springer, İsviçre 2021, s. 159-180.

Santosuosso Amedeo, "About Smart Contract Dispute Resolution", *Blockchain, Law and Governance* (ed. Benedetta Cappiello ve Gherardo Carullo), Springer, İsviçre 2021, s. 205-213.

Sargın Fügen, "Karakteristik Edim Teorisine Eleştirel Bir Yaklaşım", *Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, C. 50, S. 2, 2001, s. 37-96.

Savelyev Alexander, "Contract Law 2.0: 'Smart' Contracts as The Beginning of The End of Classic Contract Law", *Information & Communications Technology Law*, 2017, Vol. 26, No. 2, s. 116-134.

Schmitz Amy J./ Rule Colin, "Online Dispute Resolution for Smart Contracts", *Journal of Dispute Resolution*, 2019, No. 2, s. 103-125.

Sillanpää Tiffany M., "Freedom to (Smart) Contract: The Myth of Code and Blockchain Governance Law", *IALS Student Law Review*, 2000, Vol. 7, Issue 2, s. 38-50.

Szabo Nick, "Smart Contracts", https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/ InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart.contracts.html (22.11.2021).

Szabo Nick, "Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets", https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts_2.html (22.11.2021).

Tanrıverdi Mustafa/ Uysal Mevlüt/ Üstündağ Mutlu Tahsin, "Blokzincir Teknolojisi Nedir? Ne Değildir? Alanyazın İncelemesi", *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 2019, C. 12, S. 3, s. 203-217.

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

Wright Aaron/De Filippi Primavera, "Decentralized Blockchain Technology and The Rise of Lex Cryptographia", https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2580664 (14.02.2022).

İnternet Kaynakları

Chamber of Digital Commerce, Smart Contracts: Is the Law Ready? 2018, s. 26, https://digitalchamber.s3.amazonaws.com/Smart-Contracts-Whitepaper-WEB.pdf (04.02.2022), (CDC Whitepaper).

Eder Georg, "Digital Transformation: Blockchain and Land Titles", *2019 OECD Global Anti-Corruption & Integrity Forum*, 20-21 March 2019 https://www.oecd.org/corruption/integrity-forum/academic-papers/Georg%20Eder-%20Blockchain%20-%20Ghana_verified.pdf (18.01.2022).

England and Wales Law Commission, Smart Legal Contracts Advice to Government, November 2021, s. 3-4, https://s3-eu-west-2.amazonaws.com/lawcom-prod-storage-11jsxou24uy7q/uploads/2021/11/Smart-legal-contracts-accessible.pdf (04.02.2022), (EWLC Advice).

Hague Conference of Private International Law, Developments with Respect to PIL Implications of the Digital Economy, March 2022, https://assets.hcch.net/docs/b06c28c5-d183-4d81-a663-f7bdb8f32dac.pdf (01.03.2022).

ISDA/Clifford Chance/R3/SAL, Private International Law Aspects of Smart Derivatives Contracts Utilizing Distributed Ledger Technology, 2020, https://www.isda.org/a/4RJTE/Private-International-Law-Aspects-of-Smart-Derivatives-Contracts-Utilizing-DLT.pdf (03.03.2022).

Lesaege Clément/Ast Federico/ George William, Kleros Short Paper v1.0.7 (September 2019), https://kleros.io/whitepaper.pdf (02.03.2022).

Rosado Tiago/Vasconcelos André / Correia Miguel, "A Blockchain Use Case for Car Registration", https://www.gsd.inesc-id.pt/~mpc/pubs/rosado-Blockchain-car-registration.pdf (16.01.2022).

Sert Turan, Sorulara Blockchain, Blockchain Türkiye, 2019, https://bctr.org/dokumanlar/Sorularla _Blockchain_Turan_Sert.pdf (12.12.2021).

Türkiye Bilişim Vakfı, Akıllı Sözleşme Raporu 2021, https://bctr.org/dokumanlar/Akilli _Sozlesme_Raporu.pdf (19.12.2021).