

Yeni Bir Finans Çağı: Blokzincir ve Akıllı Sözleşmelere Dayalı Merkeziyetsiz Finans

Gökhan Özer¹

İlhan Çam²

Sedat Çerez³

Özet

Günümüzde finans sektörü Bitcoin ve Ethereum gibi kripto paralar öncülüğünde, blokzincir teknolojisi ve akıllı sözleşmelerin sunduğu fırsatlarla tamamen yeni bir döneme girmiştir. Bu yeni dönemde, dağıtık bir yapıya sahip olan ve güvenli, şeffaf ve değiştirilemez bir kayıt sistemi sunan blokzincir teknolojisinin finans sektörüne getirdiği en önemli yeniliklerden biri, DeFi olarak adlandırılan merkeziyetsiz finans uygulamalarıdır. DeFi, geleneksel finans sistemini dönüştüren, merkezi otoritelerin yerini alacak şekilde işleyen bir sistemi olanaklı hâle getiren ve temelinde daha açık ve erişilebilir bir finansal sistem oluşturmak için blokzincir teknolojisinden yararlanan bir ekosistem olarak kabul görmeye başlamıştır. DeFi uygulamaları ile bankalar veya çeşitli finansal aracı kurumlara ihtiyaç duymadan şeffaf ve güvenli işlemlerin yapılabilmesi hedeflenmektedir. Merkeziyetsizlik sayesinde, kullanıcıların varlıkları üzerinde tam kontrole sahip olmaları sağlanmakta ve merkezi otoritelere olan bağımlılıkları azalmaktadır. Fakat her ne kadar DeFi ekosisteminin, merkeziyetsizlik ve aracı kurum olmadan işlem yapılması gibi avantajları olsa da sistematik ve sistematik olmayan çeşitli riskler (örneğin, yönetmelik, tüketici, teknoloji ve operasyonel gibi) de ekosistem bünyesinde bulunmaktadır. Bu riskler kullanıcıları yatırım kaybı ile karşı karşıya bırakmaktadır. Sistemin içerisinde yer alan temel teknolojinin anlaşılması ve güçlü güvenlik önlemlerinin alınması ile kullanıcılar bu potansiyel tehlikeleri

- 1 Prof. Dr., Gebze Teknik Üniversitesi, İşletme Bölümü, Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi, İşletme Bölümü, ozer@gtu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3255-998X
- 2 Dr. Öğr. Üyesi, Gebze Teknik Üniversitesi, İşletme Bölümü, icam@gtu.edu.tr, 0000-0002-3076-0639
- 3 Arş. Gör., Gebze Teknik Üniversitesi, İşletme Bölümü, sedatcerez@gtu.edu.tr, 0000-0002-6443-6319

azaltabilmektedir. DeFi kullanıcılarının bu olası risklerin farkında olarak yeni platformlara dâhil olmaları ve yatırımlarında daha dikkatli davranmaları gerekmektedir. Sonuç olarak, merkeziyetsiz finansın getirmiş olduğu yenilikçi özelliklerin daha fazla tanınması ve sistem içerisinde yer alan potansiyel risklerin azaltılmasıyla birlikte daha hızlı, daha ucuz ve daha erişilebilir finansal hizmetlerin sunulması ve DeFi ekosisteminin gelecekte daha fazla yaygınlaşması muhtemeldir.

GİRİŞ

Para ve finansal sistem, ekonomilerin ve toplumun değişen taleplerini karşılamak için tarih boyunca değişim geçirmiştir. Paranın tarih boyunca sürekli evrim geçirmesi, günümüzde de değişim aracı, değer saklama aracı ve hesap birimi olarak işlevini sürdürmesiyle devam etmektedir. Günümüzde bu evrim, paranın toplumun değişen ihtiyaçlarını karşılamak için devam eden adaptasyonunun sonucu olarak birçok farklı finansal araç ve elektronik ödeme sistemlerinin ortaya çıkmasıyla daha da hız kazanmaktadır.

Paranın tarihi şu sınıflandırmalar içerisinde sunulabilecektir; takas ve emtia parası, metal para birimleri, kâğıt para, itibari para ve bankacılık, elektronik para ve dijital para birimleri (Wikipedia, 2023). Daha açık ifade etmek gerekirse paranın tarihi, ürün ve hizmetlerin doğrudan değiş tokuş edildiği takasla başlamaktadır. Sonrasında ise bu ürün ve hizmetlerin yerini deniz kabukları ve hayvanlar gibi metalar almış ve bu metalar bir mübadele aracı olarak kabul edilmiştir. Milattan önce 600. yıllara gelince, altın ve gümüş gibi metal para birimleri yaygın bir kullanıma dönüşmüş ve daha basit işlemler için madeni paralar basılmıştır. Altın ve gümüş gibi metallerin para birimi olarak kullanılmasıyla birlikte, Eski Çin’de hanedanlık, yatırılan altın ve gümüş karşılığında ödeme senetleri vererek, yaygın bir şekilde kullanılan kâğıt para biçimlerini ortaya çıkarmışlardır. Rönesans dönemine gelince ise hükümetin güveniyle desteklenen itibari para (*fiat money*)⁴ kavramı emtiaya dayalı para birimlerinin yerini almıştır. İtibari para dönemi ile birlikte, para basımı ve çeşitli finansal hizmetlerin sunulması fonksiyonları ile bankacılık sistemleri gelişmiştir. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte ise kredi kartları ve diğer elektronik ödeme yöntemleri mümkün hâle gelmiştir (Wikipedia, 2023).

Paranın değerini belirleyen en temel unsur piyasadaki arz ve talep dinamikleridir. Piyasadaki para miktarı, dayanak varlık miktarında da orantılı bir büyüme olmadan artırıldığında, servet üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olan enflasyon meydana gelmektedir. İtibari para sistemi içerisinde yeni para

4 İtibari para, merkez bankaları gibi merkezi hükümetler tarafından piyasaya sürülen ve ulusal bankacılık sistemiyle desteklenen “yasal” ödeme aracıdır.

yaratılmasına ilişkin herhangi bir kısıtlama olmadığı için, merkez bankaları ve kısmi rezerv bankaları enflasyonist politikalar izlemekte serbesttirler (Birrer vd., 2023: 4). Bu sisteme dayalı olarak herhangi bir karşılığı olmadan basılan paralar neticesinde ABD dolarının satın alma gücü 20. yüzyılın başlarından günümüze kadar %97 oranında düşmüştür.⁵ Bu oran satın alma gücünde geçmişe nazaran kırk kata yakın bir değer kaybı anlamına gelmektedir. Dolayısıyla enflasyon neticesinde mal ve hizmet fiyatları arttıkça, ortalama bireylerin birikimleri ve sabit gelirleri satın alma gücü açısından değersiz hale gelmektedir.

Geleneksel finans sisteminin karşılıksız para basma ve enflasyona yol açan bu döngüsüne bir çözüm önerisi olarak 2009 yılında, küresel finans krizinin etkilerinin yoğun bir şekilde hissedildiği dönemde, merkeziyetsiz dijital para birimi fikrini sunarak Bitcoin ortaya çıkmıştır. Küresel finans krizi, 2008 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nin en büyük dördüncü yatırım bankası olan Lehman Brothers'ın iflasını açıklaması ile birlikte dünya ekonomi tarihinin en büyük krizlerinden birisi olmuştur. Krizin ortaya çıkış sebepleri ve sonrasında kamu otoritelerinin krizin olumsuz etkilerinin giderilmesine yönelik olarak almış oldukları önlemler, merkezi finansal sistemlere karşı kamu güveninin azalmasına neden olmuştur. Bu noktada, geleneksel finansal sistemin sahip olduğu argümanların karşı cephesinde yer alan Bitcoin ortaya çıkmıştır. Bitcoin, 2009 yılında kimliği belirsiz bir kişi veya grup tarafından Satoshi Nakamoto takma adıyla blokzincir teknolojisi üzerinde geliştirilmiştir. Blokzincir, Bitcoin'in temelini oluşturan ve para biriminin tüm işlemlerini kaydetmek için kullanılan dağıtılmış bir defter teknolojisidir (Eikmanns vd. 2022). Bitcoin, hükümetler tarafından çıkarılan geleneksel itibari para birimlerinin aksine herhangi bir merkezi otorite veya finans kurumu tarafından yönetilmemektedir.

Bir kripto para biriminin blokzincirdeki ilk bloğa başlangıç bloğu denilmektedir. Nakamoto, Bitcoin'in başlangıç bloğuna şu önemli mesajı yerleştirmiştir: “*The Times, 03/Ocak/2009, Şansölye, bankalar için ikinci kurtarma paketinin eşliğinde*”. Bu mesaj, The Times gazetesindeki bir manşete atıfta bulunarak, geleneksel bankacılık sisteminin kusurları ve başarısızlıkları hakkında bir yorum niteliği taşımaktadır. Mesaj, Nakamoto'nun Bitcoin'i merkez bankalarının ve finansal araçların kontrolü dışında çalışan alternatif bir merkeziyetsiz para birimi olarak yaratmasının ardındaki motivasyonu yansıtmaktadır. Bu mesajın başlangıç bloğuna dâhil edilmesi Bitcoin'in yaratılmasının ardındaki felsefeyi vurgulayarak kripto para birimlerinin vizyonu ve amacı hakkında sembolik bir açıklama görevi görmektedir.

5 <https://fred.stlouisfed.org/series/CUUR0000SA0R>

Bitcoin'in ortaya koyduğu vizyonu takiben, akıllı sözleşmelerin ve merkeziyetsiz uygulamaları oluşturulmasını kolaylaştırmak amacıyla 2015 yılında Vitalik Buterin tarafından Ethereum geliştirilmiştir. Ethereum, merkeziyetsiz ve açık kaynaklı olan bir diğer blokzincir platformudur.

Günümüzde finans sektörü Bitcoin'in ve Ethereum'un öncülüğünde, blokzincir teknolojisi ve akıllı sözleşmelerin sunduğu fırsatlarla tamamen yeni bir döneme girmiştir. Bu yeni dönem, merkeziyetsiz finans (*decentralized finance*) veya kısaca "DeFi" olarak adlandırılan bir ekonomik sistemle karakterize edilmektedir. Dağıtık bir yapıya sahip olan ve güvenli, şeffaf ve değiştirilemez bir kayıt sistemi sunan blokzincir teknolojisinin finans sektörüne getirdiği en önemli yeniliklerden biri, merkezi otoritelerin yerini alacak şekilde işleyen bir sistemi olanaklı hâle getirmesidir. DeFi, blokzincir teknolojisinin sunduğu bu özellikleri kullanarak finansal süreçlerin merkeziyetsizleştirilmesini hedeflemektedir. Böylelikle, geleneksel finansal araçların ortadan kalkmasıyla birlikte, daha hızlı, daha ucuz ve daha erişilebilir finansal hizmetlerin sunulması amaçlanmaktadır. Birrer vd. (2023: 39)' ne göre, herhangi bir merkezi otoriteye bağlı olmadığı için potansiyel olarak enflasyon üzerinde baskı kurulmasını sağlayabilecek olan alternatif merkeziyetsiz finans yapıları, hükümetler tarafından kontrol edilen ve zamanla satın alma gücünü eriten itibari para sistemine dayanan geleneksel finans yapılarının yerini alabilme potansiyeline sahiptir.

"Yeni bir finans çağı: Blokzincir ve akıllı sözleşmelere dayalı merkeziyetsiz finans" başlıklı bu çalışmada, blokzincir teknolojisinin temel ilkeleri ve DeFi'nin temel prensipleri ele alınacaktır. Ayrıca çalışma kapsamında merkeziyetsiz finans platformları ve uygulamaları incelenerek, bu çerçevede merkeziyetsiz finansın yarattığı fırsatlar, finansal erişimdeki eşitsizlikleri azaltma potansiyeli, daha iyi likidite sağlama imkânı ve finansal enstrümanlara daha geniş bir erişim sunma olanakları gibi avantajları ele alınacak ve potansiyel riskleri değerlendirilecektir. Merkeziyetsiz finans kavramı üzerinde derinlemesine bir anlayışın sağlanmasına katkıda bulunmayı amaçlayan bu çalışma ile alandaki araştırmacıların ve uygulayıcıların DeFi'nin işleyişini ve potansiyel faydalarını daha iyi değerlendirebilmelerine yardımcı olabilmek hedeflenmektedir. Böylelikle, finans sektörü üzerindeki potansiyel bir dönüşümün analiz edilmesine ve bu dönüşümün getirdiği fırsat ve zorlukların anlaşılmasına katkı sağlanacaktır.

1. BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİ VE BİTCOİN

Blokzincir olarak bilinen teknoloji Satoshi Nakamoto takma adıyla yayınlanan ve Bitcoin kripto para biriminin matematiksel temelini ortaya

koyan “Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System” adlı makalesinden sonra geniş kitleler tarafından bilinir hâle gelmiştir (Pierro, 2017). Bu metin finansal piyasalarda ses getiren bir makale olmasına rağmen herhangi bir hakemli dergiye gönderilmemiş ve yazar(lar)ın gerçek kimlikleri bilinmemiştir. Nakamoto, blokzincir teknolojisiyle herhangi bir tarafın verilerin içeriğini veya zaman etiketini tespit edilmeden değiştiremeyeceği bir sistem geliştirmeye odaklanarak, dağıtık bir sistemde güven oluşturmayı amaçlamıştır. Finansal işlemler söz konusu olduğunda, zaman kavramı önemli bir faktördür ve finansal işlemlerin sırasının denetlenebilir olması için bağımsız olarak onaylanmaları gerekmektedir. Blokzincir teknolojisi, birden fazla tarafın işlemlerin kaydını tutmasını ve her işlemin sırasının ve zaman damgalarının değiştirilmediğini doğrulayabilmesini sağlayarak, dağıtılmış bir güven mekanizması sunmayı hedeflemektedir.

Blokzincir teknolojisinin dayandığı temel ilkeler şunlardır (Ünal ve Uluçol, 2020: 168):

- *Dağıtık*: Blokzincir teknolojisinin en temel özelliği, verilerin tek bir merkezi otoriteye bağlı olmadan dağıtık bir ağ üzerinde tutulması, depolanması ve güncellenmesidir. Bu sayede verilerin güvenilirliği ve bütünlüğü artar.
- *Şeffaf*: Blokzincir sistemiyle kaydedilen veriler, her düğümde (*node*) şeffaf bir şekilde görüntülenebilir ve geriye dönük olarak doğrulanabilir. Bu şeffaflık, blokzinciri güvenilir bir sistem haline getirir.
- *Bağımsız*: Blokzincir sistemi, merkezi bir otoriteye ihtiyaç duymadan, dağıtık düğümler arasında yapılan mutabakat sayesinde verilerin güvenli bir şekilde aktarılmasını sağlar. Bu bağımsızlık, sistemdeki güvenilirliği artırır.
- *Değiştirilemez*: Blokzincire eklenen her kayıt, sonradan değiştirilemez ve silinemez. Bu durum, verilerin güvenilir ve güvenli bir şekilde saklanmasını garanti eder ve veri manipülasyonunu önler.
- *Kimlik Gizliliği*: Blokzincir sisteminde düğümler, kimliklerini açığa çıkarmadan veri aktarımı gerçekleştirebilirler. Yalnızca blokzincir adreslerini kullanarak işlemler gerçekleştirilebilir, kişisel kimlik bilgilerine ihtiyaç duyulmaz. Bu temel özellikler, blokzincir teknolojisinin güvenli, şeffaf ve merkeziyetsiz yapısını sağlar. Bu nedenle, blokzincir teknolojisinin çeşitli alanlardaki kullanımı yaygınlaşmış ve dikkat çekici bir inovasyon haline gelmiştir.

Blokzincir teknolojisinin en güçlü ürünü olan Bitcoin’in ortaya çıkış felsefesi, merkeziyetsizlik fikrine dayanmaktadır. Bitcoin, tek bir

varlık veya otorite tarafından kontrol edilmek yerine, düğüm adı verilen merkeziyetsiz bir bilgisayar ağı üzerinde çalışmaktadır. Bu teknoloji, tek bir tarafın sistem üzerinde tam kontrole sahip olmamasını sağlayarak sistemi sansüre, manipülasyona veya hatalara karşı dirençli kılar. Bitcoin, işlemleri doğrulamak ve ağı güvence altına almak için iş kanıtı (PoW) olarak bilinen bir mutabakat mekanizmasına dayanmaktadır. Sistem içerisinde madenciler, karmaşık matematiksel bulmacaları çözmek için yarışır ve problemi ilk çözen kişi, blokzincire yeni bir işlem bloğu ekleme hakkını kazanır. Bu merkeziyetsiz mutabakat mekanizması, işlem geçmişinin bütünlüğünü ve değişmezliğini sağlayarak, merkezi bir otoriteye güvenme ihtiyacını ortadan kaldırır (Nakamoto, 2008).

Kullanıcıların aracı kullanmadan birbirleriyle doğrudan iş yürütebilecekleri eşler arası bir ağa dayanan Bitcoin'in sahip olduğu sınırlı arz ve önceden belirlenmiş arz planı, onu enflasyona karşı dirençli kılarak bir değer saklama fonksiyonuna sahip olmasını sağlamıştır. Daha açık ifade etmek gerekirse, Bitcoin toplam 21 milyon adet ile sınırlandırılmıştır ve bu toplam arz miktarına belirli bir arz planı çerçevesinde ulaşılabacaktır. Yarılanma olarak isimlendirilen bu plana göre madencilik faaliyetleri sonucunda oluşturulacak Bitcoin ödül sayısı her dört yılda bir yarıya indirilerek dolaşıma giren yeni Bitcoin sayısı azaltılmaktadır. Böylelikle 2140 yılına kadar toplam 21 milyon adet Bitcoin'in dolaşıma girmesi beklenmektedir.

2. MERKEZİYETSİZ FİNANSIN TANIMI VE ÖZELLİKLERİ

Merkeziyetsiz finans, bankalar veya aracı kurumlar gibi güvenilir araçlara veya herhangi bir merkezi otoriteye ihtiyaç duymadan herkesin erişim imkânına sahip olduğu yeni bir finansal sistemdir (Metwaly, 2021). Bu finansal sistem içerisinde oluşturulan piyasalar, merkezi taraflara güvenmek yerine, merkezi kurumlara güvene katkıda bulunan faktörleri otomatikleştirmenin yollarını arayan ve küresel bir şekilde faaliyet gösteren topluluk tabanlı ağlardır (OECD, 2022: 16). Birrer vd. (2023) merkeziyetsiz finansı, açık bir finansal ekosistem olarak tanımlamaktadır. Bu sistemde, finansal işlemler ve projeler, merkeziyetsiz ve halka açık bir şekilde yürütülmektedir. Mevcut düzende var olanlara ek olarak yeni finansal ürünler oluşturmaya, temel finansal işlemlerin yürütülmesine ve her iki taraf için önemli maliyet düşüşlerine olanak tanıyan açık kaynaklı bir finans sistemi ifade etmektedir.

Güvenilir üçüncü bir tarafa ihtiyaç duymayan merkeziyetsiz finans, ödeme, yatırım, borç verme ve borç alma gibi geleneksel finans dünyasında yaygın olarak kullanılan ekonomik işlemleri gerçekleştirmek için geleneksel finansa alternatif sunmayı amaçlamaktadır (Birrer vd., 2023: 39; Bodo &

De Filippi, 2022: 10). Bu gibi işlemlerin daha hızlı gerçekleşmesini sağlamak için araçlara olan bağımlılığı ortadan kaldırmaktadır.

Merkeziyetsiz finans büyük ölçüde blokzincir teknolojisine ve blokzincir üzerinde çalışan akıllı sözleşmelere dayanmaktadır. Nick Szabo tarafından 1997 yılında sunulan akıllı sözleşmelerde (Bonaparte, 2022; Nofer vd., 2017), normal sözleşmeler gibi kurallar belirlenir ve bu kurallar kod kullanılarak otomatik bir şekilde uygulanır. Kullanıcılar, akıllı sözleşmelerde tanımlanan işlevleri yerine getiren işlemler göndererek akıllı sözleşmeler ile etkileşime girebilir (Metwaly, 2021: 25). Merkeziyetsiz finansın temelinde yer alan akıllı sözleşmeler, para, mülk veya değerli herhangi bir şeyin şeffaf bir şekilde takasını sağlarken aracılık hizmetlerini de etkisiz kılmaktadır. Ayrıca akıllı sözleşmelerin onay için herhangi bir aracıya ihtiyaç duymaması, verilerin ve dosyaların şifreli bir şekilde depolanması sayesinde kaybedilmemesi ve yanlış kişilerin eline geçmesini engellemesi, tüm işlemlerin yazılım kullanarak otomatik bir şekilde gerçekleşmesi nedeniyle zamandan tasarruf sağlaması ve evrak işine harcanan zamanı azaltması, aracılık hizmetini ortadan kaldırdığı için maliyet avantajı sağlaması, otomatik işlemler sayesinde gerçekleşecek hatalı işlemlerin minimum düzeyde kalması gibi çeşitli avantajları bulunmaktadır (Metwaly, 2021).

Blokzincir teknolojisi kullanarak finansal işlemleri gerçekleştiren merkeziyetsiz finans uygulamaları arasında en yaygın olanlar şunlardır: stabil kripto para (*stablecoin*), kripto varlık alım satımı, borçlanma, borç verme, türev araçlar, sigorta, varlık yönetimi ve yardımcı hizmetler (Didenko, 2022: 11). Borç verme işlemleri geleneksel banka mevduatları veya para piyasası fonlarına kıyasla daha cazip faiz oranları sunmaktadır (Kaplan vd., 2022: 194; Didenko, 2022: 12). Geleneksel finansın aksine, merkeziyetsiz piyasa katılımcıları anonimdir (Aramonte vd., 2022: 1-2) ve borç verme işlemi büyük ölçüde kripto para teminatına dayanmaktadır. Katılımcıların anonim olması nedeniyle borç alanların riskini değerlendirmek mümkün değildir. Bunun yerine borç alanların teminat göstermesi gerekmektedir (Aramonte vd., 2021: 27). Merkeziyetsiz finans piyasalarının borç verme işlemindeki anonimlik ve teminata bağlılık, katılımcılar arasında sadece yeterli varlığa sahip olanlara hizmet edilmesine ve az varlığa sahip olanların bu hizmeti alamamasına neden olmaktadır. Bu sebeple teminata dayalı kredilendirme, merkeziyetsiz finansın daha geniş çapta benimsenmesi önündeki önemli engellerden biri olarak kabul edilmektedir (Didenko, 2022: 12).

Opsiyon gibi türev araçlar, merkeziyetsiz finans ekosisteminde kullanılan finansman araçları arasında yer almaktadır. Merkeziyetsiz türev ürünler, değerlerini bir varlığın performansından, bir olayın sonucundan veya başka

bir gözlemlenebilir değişkenin gelişiminden elde etmektedir (Schar, 2021: 166). Geleneksel finansa olduğu gibi türev araçlar merkeziyetsiz piyasalarda da riskten korunma veya belirli seviyede risk alarak getiri yükseltme gibi amaçlar doğrultusunda kullanılabilir.

Geleneksel yatırım fonları gibi zincir üstü fonlar da portföy çeşitlendirmesi için kullanılabilir. Kullanıcıların bir kripto varlık sepetine yatırım yapmasına ve kripto para birimlerini tek tek almak zorunda kalmadan çeşitli stratejiler kullanmasına olanak tanır (Schar, 2021: 167). Merkeziyetsiz finans sisteminde yer alan akıllı sözleşmeler, portföy ağırlıklarının yeniden dengelenmesini sağlayacak basit stratejiler takip edecek şekilde ayarlanabilir. Ayrıca merkeziyetsiz finans uygulama alanlarından biri olarak değerlendirilen varlık yönetimi, fon kurulumu ve denetimi ile ilgili maliyetlerin düşürülebilmesi üzerinde avantajlara sahip olabilmektedir.

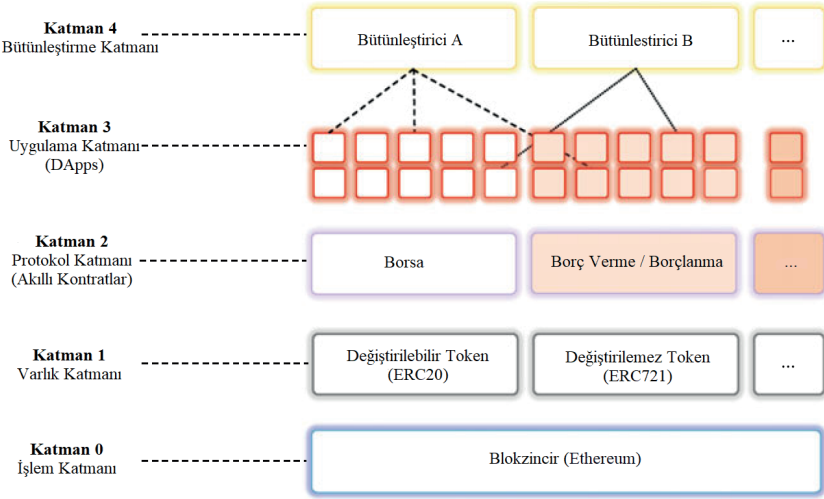
Merkeziyetsiz finansın bir diğer uygulama biçimi de merkeziyetsiz borsalardır (*decentralized exchange - DEX*). Merkeziyetsiz borsa, işlemlerin direkt olarak kripto yatırımcıları arasında gerçekleştiği eşler arası bir pazar yeridir. Varlıkların takasında, bankaların desteklediği hizmetlerin çoğunu merkeziyetsiz finansa bulmak mümkündür. Merkeziyetsiz finans ile kullanıcılar, kripto varlıklarını aracı olmadan hisse senedi alıp satar gibi eşler arasında takas yapabilmektedirler (Didenko, 2022: 11).

DeFi'nin bir diğer uygulama alanı olan stabil kripto paralar, itibari paralara karşı değerlerini korurken, işlemleri halka açık blokzincirlerde şeffaf bir şekilde gerçekleştirmeyi mümkün kılmaktadırlar ve bu özellikleri sayesinde DeFi ekosisteminde yapılan işlemler için oldukça kullanışlıdırlar (Carter & Jeng, 2021). Stabil kripto paralar başka bir varlığa veya varlık grubuna sabitlenerek değerlerini korumak üzere tasarlanmış kripto varlıklardır ve likidite sağlamak için sıklıkla teminat olarak kullanılmaktadır (Didenko, 2022). Fakat, stabil kripto paraların büyük çoğunluğu değerlerini, temel dolar enstrümanlarından almaktadırlar. Bu da temel enstrümanları yaratan şirkete ve dolarların tutulduğu finans kurumuna bağımlılık yaratır. Diğer taraftan, DeFi ekosisteminde önemli bir rol oynayan ve kullanıcılar arasında fon transferlerini kolaylaştıran stabil kripto paralar, DeFi piyasası katılımcılarının her seferinde itibari paraya geçiş yapmaktan kaçınmalarına olanak tanır (Aramonte vd., 2021: 24). Ayrıca, ortak bir değeri, yani itibari para birimlerini paylaşan kripto ve geleneksel finansal sistemler arasında bir köprü görevi görmektedir.

3. MERKEZİYETSİZ FİNANS PLATFORMLARI VE UYGULAMALARI

Blokcincir teknolojisini kullanarak geleneksel finansal sistemleri dönüştürmeyi amaçlayan Defi ekosistemi içerisinde bankalar veya finansal kurumlar gibi araclara dayanmadan çeşitli finansal hizmetlerin sunulabilmesi için pek çok platform ve uygulama geliştirilmiştir. Bu platformlar kullanıcıların kripto varlıklarını kilitleyerek borç vermesine, borç almasına ve takas yapmasına olanak tanır. Örneğin, bir kullanıcı herhangi bir kripto para birimini akıllı bir sözleşmeye kilitleyerek bu kilitlenmiş kripto para karşılığında bir DeFi platformunda başka bir kripto para birimi ödünç alabilir. Bu şekilde, geleneksel bankalara ihtiyaç duymadan borç alma ve verme işlemleri gerçekleştirilebilir.

DeFi ekosistemi içerisindeki platformlar ve uygulamalar beş farklı katman içerisinde geliştirilmektedirler. Bu beş katman, hiyerarşik bir düzene göre inşa edilmekte ve böylece merkeziyetsiz bir ekosistem oluşmaktadır. Şekil 1'de de görülebileceği üzere bu beş katman aşağıdaki gibi karakterize edilebilecektir (Birrer vd., 2023: 41).



Şekil 1: DeFi Katmanları

Kaynak: Birrer vd., 2023: 41

Şekil 1'deki bu katmanlı yaklaşım, merkeziyetsiz finansal hizmetler ve uygulamalar ağını mümkün kılmak için her katmanın bir öncekinin üzerine inşa edildiği DeFi ekosisteminin hiyerarşik yapısını göstermektedir (Birrer vd., 2023: 42).

Katman 0 (İşlem Katmanı): İşlem katmanı, tüm yapı taşlarının temelidir. İlk katman, bir blokzincirden oluşmaktadır. Blokzincir, üzerine inşa edilen katmanların tüm işlemlerinin şeffaflığını, güvenliğini ve merkeziyetsizleştirilmesini sağlar.

Katman 1 (Varlık Katmanı): Bu katmanda, katman 0'da faydalanılan platformun (örneğin, Ethereum) ve bu platformun sahip olduğu yerel kripto para birimine (örneğin ETH) ek olarak, ayrıca işlem katmanında ihraç edilen tüm yerel kripto para birimlerini içermektedir. 1. katmanda, ERC-20 ve ERC-721 token standartları arasında bir ayırım yapılmaktadır. ERC-20, Ethereum blokzincir üzerinde çalışan ve token olarak adlandırılan kripto varlıkların oluşturulması ve etkileşimi için bir standart sağlayan bir protokoldür. ERC-721 ise Ethereum blokzincir üzerindeki kripto varlıkların benzersiz olmasını sağlayan bir token standardıdır ve bu sayede NFT'ler (nitelikli fikri tapu / non-fungible token) oluşturulabilir ve takas edilebilir.

Katman 2 (Protokol Katmanı): Blokzincir teknolojisinde, protokoller, bir ağdaki katılımcıların davranışlarını yöneten kurallar ve spesifikasyonlar topluluğu olarak görülebilir. Bu protokoller genellikle, sözleşmenin şartlarının doğrudan koda yazıldığı ve kendi kendini yürüten sözleşmeler olan akıllı sözleşmelerin kullanımına dayanmaktadır. Protokoller, merkeziyetsiz borsalar, borç verme ve borçlanma piyasaları ve türevler gibi belirli kullanım durumları için oluşturulabilirler.

Katman 3 (Uygulama Katmanı): Bu katmanda, kullanıcıların web tabanlı bir arayüz üzerinden akıllı sözleşmelerle kolayca etkileşim kurmasını sağlayan uygulamalar yer almaktadır. Örnek olarak merkeziyetsiz borsa uygulaması olan Uniswap ya da borç verme ve borçlanma platformu olan Compound Finance verilebilir.

Katman 4 (Bütünleştirme Katmanı): Bütünleştirme katmanı, uygulama katmanının bir uzantısıdır. Bu katmandaki platformlar ve uygulamalar, aşağıdaki katmanlarda yer alan birden fazla uygulama ve protokole bağlanarak farklı uygulamaların karşılaştırılmasına olanak tanır. Örneğin, "Yearn Finance" platformu, Compound Finance, Aave ve dYdX gibi farklı DeFi uygulamalarındaki faiz oranlarını analiz eden ve yatırılan sermayeyi farklı DeFi uygulamaları arasında otomatik olarak hareket ettiren bir uygulamadır. Aşağıdaki paragraflarda bu katmanlar içerisinde yer alan merkeziyetsiz platformlar ve uygulamalar daha detaylı bir şekilde ele alınmaktadır.

Tablo1: Merkeziyetsiz Finans Platformları ve Uygulamaları

İsim	Fiyat (\$)	Piyasa Değeri (\$)	Hacim (\$)
Ethereum (ETH)	1.880,6	226.037.929.427	6.133.995.460
Uniswap (UNI)	5,360	3.092.584.579	52.361.675
Aave (AAVE)	76,22	1.103.199.897	89.849.732
Maker (MKR)	890,7	870.498.390	46.005.621
Curve Finance (CRV)	0,790	686.507.350	25.285.144
Synthetix (SNX)	2,060	550.616.921	23.019.659
Compound (COMP)	70,01	543.326.359	154.084.558
Balancer (BAL)	4,640	236.255.408	2.442.315
yearn.finance (YFI)	7.010,4	231.438.154	11.053.052

Kaynak: <https://coinmarketcap.com/> (Erişim tarihi: 13.07.2023)

I. Ethereum: DeFi platformlarının ve uygulamalarının ağırlıklı olarak Ethereum akıllı sözleşme platformu üzerinde geliştirildiğini ifade etmek gerekmektedir. Bitcoin her ne kadar kripto paraların gelişmesi ve popülerlik kazanması üzerinde büyük bir etkiye sahipse, Ethereum da dApps olarak kısaltılan merkeziyetsiz uygulamaların (*Decentralized Applications*) gelişmesi ve popülerlik kazanması üzerinde benzer etkiye sahiptir. Ethereum Blokzincir'inin yerel kripto para birimi olan ETH piyasa değeri bakımından Bitcoin'den sonraki en büyük ikinci kripto paradır. Tablo 1'de de görülebileceği üzere ETH'nin piyasa değeri 226 milyar dolardır.

Merkeziyetsiz bir blokzincir tabanlı yazılım platformu olan Ethereum, Bitcoin gibi geleneksel kripto para birimlerinin ötesinde, merkeziyetsiz uygulamaların (dapps) oluşturulması için bir platform olarak çok çeşitli özelliklere ve avantajlara sahiptir. Ethereum, sözleşmenin kendisinde kodlanmış şartları otomatik olarak yerine getiren akıllı sözleşmelerin oluşturulmasına olanak tanımaktadır. Bu akıllı sözleşmeler, işlemleri otomatikleştirmeyi ve araçları ortadan kaldırmayı mümkün kılarak verimliliği ve şeffaflığı artırır.⁶ Ethereum Blokzincir'deki akıllı sözleşmeler için Solidity isimli programlama dili kullanılmaktadır. Solidity, DeFi uygulamaları için gerekli tüm iş akışını ve mantığı içeren gelişmiş akıllı sözleşmelerin oluşturulmasına imkân tanımaktadır. Ayrıca Ethereum, akıllı sözleşme platformları arasında en gelişmiş sisteme sahiptir, her geçen gün artan sayıda geliştirici yeni uygulamalar geliştirmektedir (Metwaly, 2021).

6 <https://ethereum.org/en/what-is-ethereum/>

Bu tarz avantajları Ethereum'un DeFi ekosisteminin gelişmesine çok büyük katkı sağlamasına neden olmuştur.

II. Uniswap: Uniswap Ethereum Blokzincir üzerinde çalışan merkeziyetsiz bir borsadır. Kullanıcıların, merkezi bir aracıyı kullanmadan ERC-20 kripto paralarını doğrudan cüzdanlarından alıp satmaları için oluşturulmuş bir platformdur. Uniswap üzerindeki al-sat işlemleri, akıllı sözleşmeye dayalı otomatize edilmiş piyasa yapıcı (automated market maker - AMM) modeline dayanmaktadır. Uniswap'ın, geleneksel merkezi borsalardan bir diğer farkı emir defterleri yerine likidite havuzlarını kullanmasıdır. Bu havuzlar kripto para çiftlerinden oluşmaktadır. Kullanıcılar bu kripto paraları havuzdaki oranları üzerinden belirlenen kur ile al-sat yapabilirler. Bireyler ayrıca likidite havuzlarına her iki kripto para çiftinden eşit değerde yatırarak al-sat işlemlerine katkıda bulunabilirler ve böylelikle paylarıyla orantılı olarak alım satımlardan elde edilen komisyonlardan gelir elde edebilirler.⁷ Tablo 1'de de görülebileceği üzere, 13 Temmuz 2023 tarihi itibarıyla, Uniswap'ın yerel kripto parası olan UNI, 5,36 dolarlık birim fiyat ile piyasada işlem görmektedir ve toplam 3 milyar dolarlık piyasa değerine sahiptir.

III. Aave: Aave, Ethereum Blokzincir'de çalışan merkeziyetsiz bir borç verme ve borçlanma platformudur. Kullanıcıların Aave protokolü tarafından oluşturulan likidite havuzları aracılığıyla çeşitli dijital varlıkları ödünç vermelerini ve ödünç almalarını sağlar. Kullanıcılar varlıklarını bu havuzlara yatırabilir ve mevduatlarından faiz kazanabilirler. Yatırılan varlıklar daha sonra diğer kullanıcıların borçlanması için kullanılabilir. Borçlanacak kişiler, diğer dijital varlıkları teminat göstererek kredi alabilirler. Platformda borçlanma süreci akıllı sözleşmeler ile yerine getirilmektedir.⁸ Tablo 1'de de görülebileceği üzere, 13 Temmuz 2023 tarihi itibarıyla, Aave'nin yerel kripto parası olan AAVE, 76,22 dolarlık birim fiyat ile piyasada işlem görmektedir ve toplam 1,1 milyar dolarlık piyasa değerine sahiptir.

IV. Maker: Maker, merkeziyetsiz ve güvenilir bir stabil kripto para geliştirerek DeFi ekosisteminin geliştirilmesinde etkili olmuştur. Protokol, ABD doları ile birebir denkliği koruyacak şekilde tasarlanmış DAI adlı merkeziyetsiz bir stabil kripto paranın oluşturulmasını ve bu kripto paranın yönetilmesini sağlar. Kullanıcılar, DAI oluşturmak için ETH'lerini veya diğer kripto paralarını akıllı sözleşme üzerinde teminat olarak kilitleyebilirler. Maker protokolünün yerel kripto parası olan MKR ise sahiplerine sistemin yönetimine katılma ve stabilite ücretlerinin ayarlanması ve risk

7 <https://blog.uniswap.org/uni>

8 <https://docs.aave.com/faq/>

parametrelerinin yönetilmesi gibi kritik kararların alınması noktasında karar verici olma olanağı vermektedir.⁹ Tablo 1'de de görülebileceği üzere, 13 Temmuz 2023 tarihi itibarıyla, Maker'ın yerel kripto parası olan MKR, 890,7 dolarlık birim fiyat ile piyasada işlem görmektedir ve toplam 870 milyon dolarlık piyasa değerine sahiptir.

V. Curve Finance: Curve Finance, stabil kripto paralar arasındaki ticareti optimize etmek için özel olarak tasarlanmış bir DEX'tir. Curve Finance, farklı stabil kripto para varlıkları arasında (DAI, USDC, USDT ve diğerleri gibi) değişim yapmak isteyen kullanıcılar için düşük işlem ücretleri sağlamayı amaçlamaktadır. Bu noktadaki en önemli özelliklerinden biri, stabil kripto para takası sırasında fiyat kaymasını en aza indirecek şekilde uyarlanmış algoritmasıdır. Fiyat kayması, işlem yaparken beklenen fiyat ile gerçekleşen fiyat arasındaki farkı ifade eder.¹⁰ Tablo 1'de de görülebileceği üzere, 13 Temmuz 2023 tarihi itibarıyla, Curve Finance'in yerel kripto parası olan CRV, 0,790 dolarlık birim fiyat ile piyasada işlem görmektedir ve toplam 686 milyon dolarlık piyasa değerine sahiptir.

VI. Synthetix: Synthetix, kullanıcıların sentetik varlıklar oluşturup alım-satım yapmalarını sağlayan merkeziyetsiz bir vadeli işlem borsasıdır. Bu sentetik varlıklar, piyasada işlem gören çeşitli varlıkların türevleridir ve temel varlığın doğrudan mülkiyetini gerektirmeden alım satım yapılmasını olanaklı kılar. Synthetix, Ethereum Blokzincir'i üzerinde çalışmaktadır. Platformun yerel kripto parası SNX'dir. SNX sentetik varlıkların oluşturulmasını desteklemek için teminat olarak kullanılmaktadır. SNX sahipleri, varlıklarını teminat olarak kullanarak platformun faaliyetlerinden elde edilen gelirlere pay alabilirler.¹¹ Tablo 1'de de görülebileceği üzere, 13 Temmuz 2023 tarihi itibarıyla, Synthetix'in yerel kripto parası olan SNX, 2,06 dolarlık birim fiyat ile piyasada işlem görmektedir ve toplam 550 milyon dolarlık piyasa değerine sahiptir.

VII. Compound: Compound, Ethereum Blokzincir'i üzerine inşa edilmiş merkeziyetsiz bir borç verme ve borçlanma platformudur. Kullanıcıların kripto para birimlerini ödünç vermelerine ve mevduatlarından faiz kazanmalarına veya mevcut kripto varlıklarını teminat olarak kullanarak borçlanmalarına olanak tanır. Faiz oranları, platform içindeki arz ve talep dinamiklerine göre algoritmik olarak belirlenir. Platform, borç verme ve borçlanma işlemlerini araçlara ihtiyaç duymadan otomatik olarak kolaylaştıran akıllı sözleşmeler

9 <https://awesome.makerdao.com/#faq>

10 <https://classic.curve.fi/rootfaq>

11 <https://docs.synthetix.io/synthetix-protocol/readme>

aracılığıyla gerçekleştirir.¹² Tablo 1’de de görülebileceği üzere, 13 Temmuz 2023 tarihi itibarıyla, Compound’un yerel kripto parası olan COMP, 70 dolarlık birim fiyat ile piyasada işlem görmektedir ve toplam 543 milyon dolarlık piyasa değerine sahiptir.

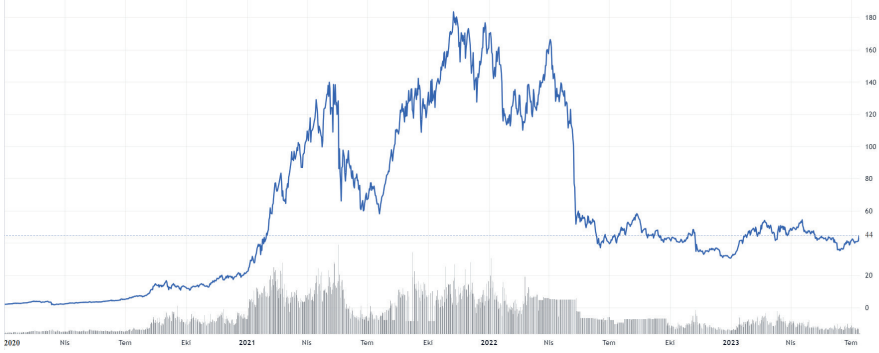
VIII. Balancer: Balancer, Ethereum Blokzincir’de çalışan otomatik bir portföy yöneticisi ve likidite sağlayıcısıdır. Kullanıcıların, özelleştirilebilir ağırlıklara sahip kripto varlık koleksiyonları ile likidite havuzları oluşturmalarını ve bu havuzları yönetmelerini sağlayan merkeziyetsiz bir platformdur. Bu, kullanıcıların kendi özel yatırım stratejilerine ve tercihlerine göre kendi kripto varlık portföylerini oluşturmalarına olanak tanır. Balancer, kullanıcılara likidite havuzlarının bileşiminde daha fazla esneklik sağlayarak Uniswap’in AMM’inden farklılaşır.¹³ Tablo 1’de de görülebileceği üzere, 13 Temmuz 2023 tarihi itibarıyla, Balancer’ın yerel kripto parası olan BAL, 4,64 dolarlık birim fiyat ile piyasada işlem görmektedir ve toplam 236 milyon dolarlık piyasa değerine sahiptir.

IX. yearn.finance: Yearn.finance, kullanıcıların fonlarının getirisini en üst düzeye çıkarmak için getiri madenciliği stratejileri sunmaktadır. Platform, getiriyi optimize etmek için farklı borç verme ve borç alma protokolleri arasında fon taşıma sürecini otomatikleştirmek için tasarlanmıştır. Yearn.finance, DeFi ekosistemindeki Compound, Aave ve diğerleri gibi çeşitli borçlanma protokolleri için bir bütünleştirici görevi görmektedir. Seçilen stratejiye göre kullanıcıların fonları otomatik olarak farklı protokoller arasında dağıtılmaktadır. Böylelikle, en iyi getirilerin elde edilmesi için fonların manuel olarak takip edilmesine ve farklı platformlar arasında dağıtılmasına gerek kalmaz. Amaç, bu protokoller genelinde sunulan farklı faiz oranları ve teşviklerden yararlanarak mümkün olan en yüksek getiriyi elde etmektir.¹⁴ Tablo 1’de de görülebileceği üzere, 13 Temmuz 2023 tarihi itibarıyla, yearn.finance’in yerel kripto parası olan YFI, 7.010 dolarlık birim fiyat ile piyasada işlem görmektedir ve toplam 231 milyon dolarlık piyasa değerine sahiptir.

12 <https://docs.compound.finance/>

13 <https://docs.balancer.fi/concepts/overview/basics.html>

14 <https://docs.yearn.finance/getting-started/intro>



Şekil 2: DeFi Uygulamalarının Toplam Piyasa Değeri ve İşlem Hacmi

Kaynak: <https://www.tradingview.com/> (Erişim Tarihi: 13.07.2023)

Şekil 2'de 2020 Ocak ayından 2023 Temmuz ayına kadar olan zaman aralığındaki DeFi platformlarının ve uygulamalarının toplam piyasa değeri ile işlem hacimleri gösterilmiştir. Bitcoin'in toplam kripto para piyasasını yönlendiren bir enstrüman olduğu bilinen bir gerçektir. Şekil 2'deki zaman aralığında Bitcoin'in birim fiyatı 7.200 dolardan 31.000 dolara kadar yükselmiştir. Bu dönemde Bitcoin en düşük 3.750 dolar ve en yüksek ise 69.000 dolar birim fiyat değerlerine ulaşmıştır. Bu doğrultuda DeFi uygulamalarının toplam piyasa değeri de şekilde de görüleceği üzere ilgili dönemde en düşük 1,25 milyar dolar değerini görmüş ve kripto para piyasalarının yoğun bir yatırımcı kitlesi çektiği 2021 Kasım döneminde 145 milyar dolar ile en yüksek değerine ulaşmıştır. Bu büyüklük toplam 160 katlık bir piyasa değeri artışı anlamına gelmektedir. 2021 Kasım döneminden sonra özellikle Amerika Merkez Bankası'nın ve diğer büyük merkez bankalarının yoğun bir sıkılaştırıcı para politikası uygulamaya başlamalarından sonra ise DeFi uygulamalarının toplam piyasa değerinde %85'e yakın bir küçülme meydana gelmiştir. Diğer taraftan, aynı dönemde bütün kripto paraların toplam piyasa değerinde %75'e yakın bir küçülme meydana gelmiştir. 2023 Temmuz ayı itibarıyla ise DeFi uygulamalarının toplam piyasa değeri 44 milyar dolardır.

Şekil 3 ise herhangi bir DeFi ekosisteminin boyutunu ve etkinlik seviyesini değerlendirmek için yaygın olarak kullanılan bir metrik olan Toplam Kilitli Değer (Total Value Locked - TVL) tutarını göstermektedir. Toplam kilitli değer, faiz veya ödül elde etmek, ağın güvenliğine katkıda bulunmak, oy hakkı elde etmek veya likidite sağlamak gibi çok çeşitli amaçlarla herhangi bir DeFi platformunda kilitlenen kripto para varlığının toplam değerini ifade etmektedir.



Şekil 3: DeFi Uygulamalarındaki Toplam Kilitli Değer

Kaynak: <https://defillama.com/> (Erişim tarihi: 13.07.2023)

Şekil 3'te de Şekil 2'deki döngüye benzer şekilde, özellikle pandemi sonrasında DeFi uygulamalarının kullanım etkinliğinde artış başlamış ve bu artış Kasım 2021 dönemine kadar devam etmiştir. Dolayısıyla kullanıcıların DeFi platformlarını ve uygulamalarını kullanma durumları kripto para piyasasında görülen getirilerle doğru orantılı bir şekilde artmaktadır. Her ne kadar bu durum, DeFi ekosisteminin sadece kazanç elde etme güdüsüyle kullanıcı çektiğini gösterse de; ekosistemdeki ürünlerin daha kullanışlı duruma gelmesi ve kripto para kullanıcılarının daha tabana yayılmasıyla birlikte, kullanıcıların daha farklı motivasyon kaynaklarıyla DeFi ekosisteminin avantajlarından faydalanma ihtimallerinin artabilme potansiyeli mevcuttur.

4. MERKEZİYETSİZ FINANSIN POTANSİYEL RİSKLERİ

Merkeziyetsiz finans, sistemin doğası, piyasa yapısı ve operasyonlardaki yeniliklerden kaynaklanan bir dizi riski içerisinde barındırmaktadır. Bu bölümde merkeziyetsiz finans ile ilgili potansiyel riskler başlıklar halinde incelenmiştir.

4.1. Yönetmelik ve Uyum

DeFi ekosistemini çevreleyen düzenleyici belirsizlikler bir risk faktörü oluşturmaktadır. DeFi, finansal araçların bulunduğu bir sisteme alternatif olarak tasarlandığı göz önüne alındığında, mevcut düzenleyici kurallar ile uyumsuz olabilir. Örneğin, geleneksel finansa alım-satım, borç verme, saklama veya ihraç gibi faaliyetlerle ilgili araçların tescillenmesi, lisanslanması ve denetlenmesi için belli düzenlemeler mevcuttur. Fakat araçların varlığı

merkeziyetsiz finans sistemine uygun değildir. Ayrıca işlemi gerçekleştirecek olan tarafların belirlenmesi ve işlemde sorumlu bir kuruluşun bulunmaması nedeniyle mevcut düzenlemelerin bu sistemde uygulanması zordur (OECD, 2022). Dünya çapında hükümetler bu yenilikçi alanı nasıl etkili bir şekilde düzenleyeceklerini düşünürken, ani mevzuat değişiklikleri veya baskılar, DeFi ekosistemindeki mevcut operasyonları ve yatırımları sekteye uğratabilmektedir.

Geleneksel finans sisteminden farklı olarak sunulan finansal hizmetlerin özelliklerinden kaynaklanabilecek riskler de mevcuttur. Örneğin, önleyici kurallar olmadığında merkeziyetsiz finans sisteminde aşırı borçlanma ve diğer ilgili finansal risklerle karşı karşıya kalınabilir. Ayrıca yasadışı faaliyetlerde bulunmak veya düzenleyici yükümlülüklerden kaçmak için bu sistemin kullanılması DeFi piyasaları için önemli bir sorundur. Dolayısıyla mevcut düzenlemelere ek olarak dağıtık defter teknolojilerinin getirdiği yeniliklere göre merkezi olmayan ağlara özgü düzenleyici ve denetleyici kurallar uygulanmalıdır. Avrupa Birliği'nde kripto varlık borsaları ve hizmet platformlarına standart getirmeyi hedefleyen Kripto varlık piyasalarının düzenlenmesi (MiCA) yasama teklifi bu tür ihtiyaçların karşılanması için yapılan düzenlemelere bir örnek olarak verilebilmektedir (OECD, 2022).

4.2. Merkeziyetsiz Finansın Yönetimine İlişkin Zorluklar

DeFi'nin merkeziyetsiz yapısı sistem içerisinde birçok zorluğa neden olmakta ve kullanıcıların korunması, denetim ve uygulama açısından önemli sonuçları bulunmaktadır. Sorumlu tutulabilecek bir kuruluşun olmayışı düzenleyiciler ve denetleyiciler tarafından gözetim ve usulsüz davranışlara karşı yaptırım uygulanmasını engellemektedir. Kullanıcılar arasındaki çatışmalarda arabuluculuk yapacak merkezi bir otorite olmadığından, anlaşmazlıkları çözme ve adil sonuçları garanti etme açısından da zorluklar doğurmaktadır. Bu durum kullanıcıların varlıkları için güvenlik garantisi olmadığı anlamına da gelmektedir. Merkeziyetsiz finans daha fazla erişilebilirlik ve kapsayıcılık sunarken, güvenlik garantisinin olmamasından dolayı kullanıcıları bilgisayar korsanlığı ve dolandırıcılık gibi potansiyel risklere karşı savunmasız bırakmaktadır. Dolayısıyla bu durum, sistemin merkeziyetsiz yapısından ödün vermeden kullanıcıların varlıklarının güvenliğini sağlayabilecek yenilikçi çözümlere ihtiyaç duyulmasını gerektirmektedir (OECD, 2022).

4.3. Yatırımcı ve Finansal Tüketici Riskleri

DeFi'de finansal hizmetlerle ilgili düzenlemelerin genelinde mevcut olan yatırımcının korunmasına yönelik güvence eksikliği, yatırımcılar ve diğer kullanıcılar açısından bir risk unsuru oluşturmaktadır. Merkeziyetsiz yapısı

nedeniyle kullanıcıların, DeFi protokollerinin başarısız olması durumunda başvurabilecekleri yetkili bir taraf yoktur. Ayrıca herhangi bir başarısız işlem durumunda çözüm mekanizması bulunmaması katılımcıları yatırım kaybı ile karşı karşıya bırakmaktadır (Chen ve Bellavitis, 2020). Güvence eksikliğine ek olarak DeFi ürünlerinin ve işlemlerinin standart bir katılımcının anlayamayacağı birçok yönü bulunmakta ve bu da kullanıcıyı çeşitli risklere maruz bırakmaktadır. DeFi eşler arası işlemlere dayanır. Bu, likiditenin zaman zaman sınırlı olabileceği anlamına gelir ve bu da fiyat oynaklığına ve diğer sorunlara yol açabilir. Ek olarak, DeFi’de düzenleyici gözetimin olmaması, potansiyel dolandırıcılık faaliyetlerine kapı açmaktadır.

Merkezi bir otoritenin olmaması, DeFi ekosistemi içindeki anlaşmazlıkları ele almak veya çatışmaları çözmek için standartlaştırılmış bir çerçeve olmadığı anlamına gelir. Bu durum, potansiyel yatırımcıları caydırabilir ve merkeziyetsiz finansın yaygın olarak benimsenmesini engelleyebilir. Bu riskleri azaltmak için, DeFi topluluğunun kendi kendini düzenleyen önlemler oluşturması ve kullanıcıların fonlarını koruyan ve anlaşmazlıkların çözümü için yollar sağlayan sağlam güvenlik protokolleri geliştirmesi konusunu önemli bir hale getirmektedir.

4.4. Potansiyel Sistemik Riskler

DeFi’nin kredi verme gibi finansal hizmetlerinin büyük ölçüde büyümesi, daha fazla döngüsellğe yol açabilir (FSB, 2019). Bunun nedeni, DeFi’nin nispeten yeni ve denenmemiş bir pazar olması, yani piyasa oynaklığına karşı oldukça hassas olmasıdır. Yeni verilere veya modellere dayanan piyasaların performansının bir kriz döneminde test edilememesi DeFi’nin potansiyel risklerinin tespit edilmesini zorlaştırmaktadır. Buna ek olarak, DeFi alanındaki düzenleme eksikliği, aşırı risk almayı veya spekülatif davranışı önlemek için herhangi bir koruma önleminin bulunmadığı anlamına gelir. Önemli sayıda borçlunun kredilerinde temerrüde düşmesi, yaygın bir paniğe ve varlık fiyatlarında keskin bir düşüşe yol açabilecek bir domino etkisini tetikleyebilir. Ayrıca, DeFi borç verme piyasalarındaki şeffaflık eksikliği, yatırımcıların farklı borç verme platformlarıyla ilişkili riskleri doğru bir şekilde değerlendirmesini zorlaştırmaktadır. Bu durum, yatırımcıların üstlendikleri gerçek risk seviyesinin farkında olmadıkları bir duruma yol açabilir ve bu da piyasadaki döngüsellği daha da kötüleştirebilir. Sonuç olarak, DeFi daha fazla erişim ve verimlilik sağlayarak finansal hizmetlerde devrim yaratma potansiyeline sahip olsa da, hem düzenleyicilerin hem de piyasa katılımcılarının büyümeyi dikkatle izlemesi ve olası riskleri azaltmak için adımlar atması önemlidir (OECD, 2022).

4.5. Teknoloji ve Operasyonel Riskler

DeFi projelerinin temelinde yer alan teknolojik altyapıdaki güvenlik açıklarını veya eksiklerini ifade eden teknoloji odaklı riskler, mali kayıplara veya sistemik hatalara yol açabilecek faktörleri kapsamaktadır (OECD, 2022: 48). Dağıtık defter teknolojileri şeffaflık ve merkeziyetsiz sistem avantajı sunarken, güvenli finansal işlemlerin yapılabilmesi için gerekli tasarım ilkeleri ve sağlamlık standartları açısından eksikleri bulunan yeni teknolojilerdir. Blokzincir ağlarında yer alan akıllı sözleşmelerdeki kod hatalarından veya güvenlik açıklarında kaynaklanan teknolojik kusurlar, kötü niyetli aktörler tarafından işlemleri manipüle etmek için veya kullanıcı fonlarını tehlikeli bir duruma sokmak için kullanılabilir. Aynı zamanda dağıtık defter teknolojilerinin tam olarak olgunlaşmaması nedeniyle DeFi sistemleri için önemli bir teknolojik risk unsuru olarak görülmektedir (OECD, 2022).

DeFi projelerinde teknoloji ile ilgili riskleri esas alan en iyi örneklerden birisi 17 Haziran 2016 tarihli DAO¹⁵ vakasıdır (DuPont, 2017). 2016 yılında Ethereum ağındaki bir akıllı sözleşmenin kodunda bulunan bir güvenlik açığı nedeniyle yaklaşık 50 milyon dolar değerinde kripto para birimi çalınmıştır. Bu gibi olumsuz vakaları ortadan kaldırmak ve teknoloji ile ilgili riskleri azaltmak için çeşitli stratejiler kullanılabilir. Örneğin, akıllı sözleşmeleri dağıtmadan önce kapsamlı kod denetimleri yapılabilir (Dmytrenko & Volkova, 2022) veya Blokzincir güvenliğinde uzmanlaşmış bağımsız denetçiler güvenlik açıklarını ve potansiyel zayıflıkları belirlemek için kod tabanını inceleyebilir (Torres vd., 2020).

DeFi protokollerini etkinleştiren akıllı sözleşmelerin kalite güvencesiyle ilgili olan operasyonel riskler (OECD, 2022: 48) ise sistemdeki yönetim yapıları, durum tespiti uygulamaları, güvenlik önlemleri ve şeffaflık mekanizmalarından kaynaklanan çok çeşitli potansiyel sorunları kapsamaktadır. DeFi platformları büyük ölçüde blokzincir teknolojisine dayandığından, ağ tıkanıklığı ve ölçeklenebilirlik sorunları gibi dış faktörlere karşı hassastırlar. Bu zorluklar işlem hızlarını etkileyebilir ve kullanıcılar için maliyetleri artırabilir (OECD, 2022: 10). Ayrıca, DeFi protokollerindeki yönetim yapıları manipülasyona açık olması sistemin merkeziyetsizlik ideallerini tehlikeye atabilir. Yeterli durum tespiti uygulamaları, protokollere entegre edilen karşı taraflar ve üçüncü taraf hizmetlerle ilişkili potansiyel riskleri belirlemek ve azaltmak için çok önemlidir. Bilgisayar korsanlığı girişimlerine karşı koruma sağlamak ve kullanıcı fonlarını korumak için sağlam güvenlik önlemleri uygulanmalıdır. Ayrıca, şeffaflık mekanizmaları hesap verebilirliğin sağlanmasında ve sistem

15 DAO (Decentralized Autonomous Organization): Merkeziyetsiz otonom organizasyon anlamına gelen ve merkezi olmayan özerk bir kuruluş.

içindeki hileli faaliyetlerin önlenmesinde hayati bir rol oynamaktadır. Bu operasyonel risklerin ele alınması, hızla gelişen bu ekosistemde kullanıcılar ve paydaşlar arasında güven ve itimat sağladığından, DeFi protokollerinin uzun vadeli başarısı ve sürdürülebilirliği için çok önemlidir.

4.6. Diğer Riskler: Akıllı Sözleşmeler İçin Yasal Çerçeve, Veri Kalitesi ve Enerji Tüketimi

Merkeziyetsiz finansın temelinde yer alan akıllı sözleşmelerin yasal mevzuatlarla uyumlu olmamasından kaynaklı olarak yasal sorunlar ortaya çıkmaktadır (OECD, 2020). Bu sorunlar, çoğu yargı alanında sözleşmelerin yerli hukuk kapsamında sözleşme olarak görülmemesi ve hukuk alanında hükümlerin dağıtık defterlerdeki olaylar bağlamında yorumlanmasının henüz yeterli bir seviye de olmamasından kaynaklıdır (Roukny, 2022). Akıllı sözleşmeler birçok yargı alanında yasal olarak bağlayıcı olmaması bu tür sistemlerle ilgili operasyonel veya başka bir nedenden kaynaklanan herhangi bir yatırım kaybının mahkemeye taşınmasını zorlaştırmaktadır. Ayrıca, merkeziyetsiz finans alanında yasal çerçeve eksikliği dolandırıcılık, kara para aklama ve piyasa manipülasyonu gibi konuların etkili bir şekilde ele alınmasını zorlaştırır. Bireyler, anlaşmazlıklar veya mali kayıplar durumunda yasal koruma ve başvuru yollarının potansiyel eksikliğine ilişkin endişeler nedeniyle merkeziyetsiz finansa katılma konusunda daha tereddütlü olabilirler (OECD, 2022).

Diğer önemli risklerden biri blokzincir teknolojisi üzerinde bulunan bloklardaki matematiksel doğrulama işlemlerinin farklı tekniklerle çözülmesi ile ilgili operasyonların enerji tüketimidir. Blokzincir ağlarının merkeziyetsiz yapısı, önemli ölçüde hesaplama gücü gerektirir ve bu da önemli miktarda enerji kullanımına yol açmaktadır. Ayrıca merkeziyetsiz ağların güvenliğinin sağlanması için gereken aşırı enerji tüketimi, ağıın kullandığı mutabakat mekanizmasına bağlı olarak ek bir risk oluşturmaktadır (OECD, 2022). Merkeziyetsiz finans işlemleri ile ilgili yüksek enerji kullanımı, gelişmekte olan bu teknolojinin çevresel etkisi ve sürdürülebilirliği konusunda önemli sorunlara neden olmaktadır (Polemis ve Tsionas, 2023). Zaman içerisinde DeFi'nin popülaritesi artmaya devam ettikçe, merkeziyetsizliğin faydalarından yararlanılırken çevre için sürdürülebilir çözümleri keşfetmek daha önemli hâle gelmektedir.

SONUÇ

Merkeziyetsiz finans, blokzincir teknolojisi alanında önemli farklılıklar yaratan bir kavram olarak ortaya çıkmıştır. DeFi, merkeziyetsiz ağlar üzerinde inşa edilmiş alternatif finansal araçlar ve hizmetler sunarak geleneksel finans sisteminde önemli değişimleri temsil etmektedir. DeFi platformları ile kullanıcılar, bankalar gibi çeşitli aracı kuruluşlara ihtiyaç duymadan çeşitli

finansal faaliyetlerde bulunmaktadır. DeFi sistemi sayesinde merkezi sistemde var olan verimsizliklerin ve kısıtlamaların birçoğu ortadan kalkmaktadır. Aracıları ortadan kaldırarak taraflar arasındaki işlemleri mümkün kılan DeFi, güvenilir üçüncü bir tarafa ihtiyaç duymadan ödeme, yatırım, borç verme ve borç alma gibi geleneksel finans dünyasında yaygın olarak kullanılan ekonomik işlemleri gerçekleştirmek için geleneksel finansa alternatif sunmayı amaçlamaktadır. Akıllı sözleşmelerin sağladığı avantajlar, geleneksel merkezi finans sistemine kıyasla işlemlerin daha hızlı gerçekleşmesini ve insan hatalarının en düşük seviyede kalmasını mümkün kılmaktadır. Bunun yanı sıra, sürekli devam eden inovasyonlar ve hem kurumlar hem de bireylerin artan ilgisi sayesinde, merkezi olmayan finansın geleceği küresel finans dünyasında oldukça umut verici görünmektedir.

DeFi ekosistemini, her biri belirli bir amaca hizmet eden çeşitli bileşenler oluşturur. Bu bileşenlere örnek olarak, kullanıcıların dijital varlıkları araçlar olmadan doğrudan birbirleriyle takas etmelerine olanak tanıyan merkeziyetsiz borsalar, kullanıcıların akıllı sözleşmeler kullanarak dijital varlıkları ödünç vermesini veya almasını sağlayan borç verme platformları ve itibari para birimleri veya emtialar gibi diğer varlıklara sabitlenerek istikrarlı bir değer sağlamak üzere tasarlanmış stabil kripto paralar verilebilir. Bu bileşenler, merkezi finans sistemine göre daha açık, şeffaf ve otomatik bir yapı sunar. Akıllı sözleşmelerin kullanımı, katılımcıların güvenli bir şekilde etkileşime girmelerini ve programlanabilir finansal işlemler gerçekleştirmelerini sağlar. Bu da DeFi'nin giderek artan ilgi görmesine ve gelecekte finansal ekosistemde daha önemli bir rol oynamasına olanak tanır. Ancak, yeni teknolojiler ve finansal ürünlerin kullanımıyla birlikte riskler de bulunmaktadır, bu nedenle katılımcıların dikkatli olmaları ve uygun önlemleri almaları önemlidir.

Henüz ilk aşamalarında olan merkeziyetsiz finans, geleneksel finasta önemli değişimler yaratma potansiyeline sahiptir. Geleneksel finans sistemine kıyasla internette bağlantısı olan her yerden DeFi platformuna erişim imkânı sunması, herhangi iki tarafın faiz oranlarını doğrudan müzakere etmesine olanak tanıması, blokzincir içerisinde gerçekleşen işlemlerin şifreli bir şekilde kaydedilmesi ve değiştirilmemesi ve merkezi finans kurumlarına bağlı olmaması gibi çeşitli farklı yönleri bulunmaktadır.

DeFi, finansal inovasyon ve merkeziyetsiz uygulamalar için heyecan verici fırsatlar sunarken, sistemin yapısı nedeniyle içerisinde riskler barındırmaktadır (OECD, 2022). Sistem içerisinde bulunan akıllı sözleşmeler, kötü niyetli kişiler veya bilgisayar korsanları tarafından kötüye kullanılabilen güvenlik açıklarına sahip olabilir. Buna ek olarak, piyasa oynaklığı, sınırsız kaldıraçlı kripto varlık ticareti ve likidite sorunları yatırımların sonuçlarını etkileyebilir. Kripto varlık fiyatlarının aşırı dalgalanması, DeFi piyasasının kırılganlığını

artırabilir. Kripto varlıkların teminat olarak kullanılmasıyla ilgili fiyat oynaklığı, DeFi protokollerinde büyük likidasyon sorunlarına yol açabilir. Bu likidasyonlar, tüm yatırımcı varlıkları üzerinde domino etkisi yaratabilir ve hatta stabil kripto paraların geleneksel finans piyasalarına potansiyel bir risk aktarım kanalı oluşturabilir.

Sisteme dâhil olan bireylerin DeFi içerisinde yer alan potansiyel risklerin farkında olması ve yeni platformlara dâhil olurken ya da merkeziyetsiz uygulamalara yatırım yaparken dikkatli davranması gerekmektedir. Kullanıcılar, kapsamlı bir araştırma yaparak, temel teknolojiyi anlayarak ve sağlam güvenlik önlemleri uygulayarak DeFi'nin sunduğu fırsatları keşfederken bu riskleri azaltabilmelidirler. Yatırımcılar, temel teknolojiyi ve nasıl işlediğini derinlemesine anlayarak daha bilinçli kararlar verebilirler. Özetle, DeFi'deki potansiyel risklerin farkında olma ve kapsamlı araştırma, güçlü güvenlik uygulamaları ve ihtiyatlı yatırım stratejileri gibi uygun önlemleri almak, kullanıcıların bu umut verici ancak gelişen ortamda daha güvenli bir şekilde işlem yapmalarına yardımcı olacaktır.

Merkeziyetsiz finansın son dönemlerdeki büyüme hızı ve birçok kişi tarafından benimsenmesi göz önüne alındığında, merkeziyetsiz finansın gelecekte daha da yaygınlaşması muhtemeldir. Bu büyümenin, merkeziyetsiz finans sisteminin avantajları arasında yer alan finansal kapsayıcılık ve şeffaflık gibi çeşitli faydalardan kaynaklı olabilir. Daha fazla kişi ve kurumun merkeziyetsiz finansın bu gibi avantajlarının farkına varması ile bu sistemin daha fazla benimsenmesinde etkili olacaktır.

Son olarak, DeFi piyasalarında güvenilir bilgi eksikliği ve kaliteli veri sorunu da ciddi riskler oluşturabilir. Güçlü ve güvenilir bilgiler, yatırımcılar ve katılımcılar açısından doğru kararların alınmasını sağlayarak manipülasyonun ve maddi kayıpların önüne geçilmesine yardımcı olmaktadır. Ancak, DeFi ekosistemi henüz yeni ve hızla değişen bir alan olduğu için güvenilir ve tarafsız bilgilerin elde edilmesi zordur. Eksik veya yanıltıcı veriler, projelerin değerlendirilmesini ve risk analizlerini güçleştirir. Bu nedenle, DeFi topluluğunun, kaliteli ve tarafsız veri sağlayıcılarına, veri analitik platformlarına ve proje değerlendirme araçlarına odaklanması gereklidir. Şeffaflık ve açıklık ilkesine uyan projeler ve haber siteleri, kullanıcılara doğru bilgilere erişim konusunda yardımcı olabilir. DeFi projelerinin ve haber sitelerinin bağımsız denetimlerden geçmesi, güvenilirliklerini artırabilir ve kullanıcıların daha sağlam kararlar vermelerine yardımcı olabilir. Sonuç olarak, DeFi ekosisteminin sağlam temellere oturması için güvenilir bilgi ve kaliteli veriye odaklanmak, piyasadaki riskleri en aza indirmek ve kullanıcıların güvenini kazanmak açısından büyük önem taşımaktadır.

KAYNAKÇA

- Aramonte, S., Doerr, S., Huang, W., & Schrimpf, A. (2022). DeFi lending: intermediation without information? Bank for International Settlements.
- Aramonte, S., Huang, W., & Schrimpf, A. (2021). DeFi Risks and the Decentralisation Illusion. Basel: Bank for International Settlements.
- Birrer, T. K., Amstutz, D., & Wenger, P. (2023). Decentralized Finance: From Core Concepts to DeFi Protocols for Financial Transactions. Wiesbaden: Springer Nature.
- Bodo, B., & De Filippi, P. (2022). Trust in Context: The Impact of Regulation on Blockchain and DeFi. Blockchain & Society Policy Research Lab Research Notes, 1-23.
- Bonaparte, Y. (2022). Cryptocurrency, Decentralized Finance Blockchains and Robust Trading Strategies. Cambridge Scholars Publishing.
- Carter, N., & Jeng, L. (2021). DeFi Protocol Risks: The Paradox of DeFi. Regtech, Suptech and Beyond: Innovation and Technology in Financial Services. Erişim Adresi: <https://papers.ssrn.com/>.
- Chen, Y., Bellavitis, C. (2020). Blockchain disruption and decentralized finance: The rise of decentralized business models. Journal of Business Venturing Insights, 13, e00151.
- CoinMarketCap (2023). "Today's Cryptocurrency Prices by Market Cap." CoinMarketCap. 13.07.2023. Erişim adresi: <https://coinmarketcap.com/>.
- DefiLlama (2023). "Total Value Locked All Chains." DefiLlama. 13.07.2023. Erişim adresi: <https://defillama.com/>.
- Didenko, A. N. (2022). Decentralised Finance – A Policy Perspective. Avustralya: CPA Australia Ltd.
- Dmytrenko, T., & Volkova, V. (2022). Decentralized Finance In The Modern Financial System: Development And Risks. 1, 55-68.
- DuPont, Q. (2017). Experiments in Algorithmic Governance: A History and Ethnography of "The DAO," a Failed Decentralized Autonomous Organization. Bitcoin and beyond. 157-177.
- Eikmanns, B. C., Mehrwald, P., Sandner, P. G., & Welp, I. M. (2022). Decentralised Finance Platform Ecosystems: Conceptualisation and Outlook. Technology Analysis & Strategic Management, 1-13.
- FSB. (2019). Decentralised Financial Technologies: Report on Financial Stability, Regulatory and Governance Implications. Switzerland: Financial Stability Board.
- Kaplan, B., Benli, V. F., & Alp, E. A. (2023). Decentralized Finance And New Lending Protocols. 11th Istanbul Finance Congress (IFC). 16, 192-195. İstanbul: PresAcademia Procedia.

- Metwaly, A. W. (2021). Stake Hodler Capitalism: Blockchain and DeFi (Decentralized Finance).
- Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. 22.06.2023. Erişim Adresi: <https://bitcoin.org/en/bitcoin-paper>.
- Nofer, M., Gomber, P., Hinz, O., & Schiereck, D. (2017). Blockchain. *Business & Information Systems Engineering*, 59, 183-187.
- OECD. (2020). The Tokenisation of Assets and Potential Implications for Financial Markets. OECD Blockchain Policy Series. Erişim Adresi: <https://www.oecd.org/finance/The-Tokenisation-of-Assets-and-Potential-Implications-for-Financial-Markets.htm>
- OECD. (2022). Why Decentralised Finance (DeFi) Matters and the Policy Implications. Paris: OECD. Erişim Adresi: <https://www.oecd.org/finance/why-decentralised-finance-defi-matters-and-the-policy-implications.htm>
- Pierro, M. Di. (2017). What Is the Blockchain?. *Computing in Science & Engineering*. 19(5), 92-95.
- Polemis, M. L., & Tsionas, M. G. (2023). The Environmental Consequences of Blockchain Technology: A Bayesian Quantile Cointegration Analysis for Bitcoin. *International Journal of Finance & Economics*, 28(2), 1602-1621.
- Roukny, T. (2022). Decentralized Finance: Information Frictions and Public Policies. European Commission.
- Schär, F. (2021). Decentralized Finance: On Blockchain- and Smart Contract-Based Financial Markets. *FRB of St. Louis Review*, 103(2), 153-174.
- TradingView (2023). “Crypto Total DeFi Market Cap.” TradingView Inc. 13.07.2023. Erişim adresi: <https://www.tradingview.com/>.
- Torres, C. F., Baden, M., Norvill, R., Pontiveros, B. B., Jonker, H., & Mauw, S. (2020). AEGIS: Shielding Vulnerable Smart Contracts Against Attacks. In *Proceedings of the 15th ACM Asia Conference on Computer and Communications Security*, 584-597.
- Ünal, G., & Uluyol, Ç. (2020). Blok Zinciri Teknolojisi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 13(2), 167-175.
- Wikipedia (2023). “History of money.” Wikimedia Foundation. 22.06.2023. Erişim Adresi: https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_money.