



Doğanın Sesi, Haziran 2025 Cilt: 8 Sayı: 15 Sayfa: 18-29

TÜRKİYE’DE DOĞA KORUMANIN BLOKZİNCİR TABANLI FİNANSMANI İÇİN BİR ÖRNEK OLARAK FLORAKEY: PARİS ANLAŞMASI İLE UYUMLU KRİPTOTURİZM MODELİ

FloraKey as an Example for Blockchain Based Financing of Nature Conservation in Turkey: A Cryptotourism Model Compatible with the Paris Agreement

15 KARASAL
YAŞAM



Adem BİLGİN
Yüksek Lisans

Tarım ve Orman Bakanlığı
Beştepe Alparslan Türkeş Cad.
Beştepe, Cumhurbaşkanlığı Blv.
No:71, 06510
Yenimahalle/Ankara
ORCID: 0000-0001-5016-6576
bilgin.adem@tarimorman.gov.tr

Araştırma Makalesi

Geliş: 11.05.2025

Kabul: 29.06.2025

Anahtar Kelimeler

Doğa koruma, yeşil finans,
blokzincir

Keywords

Nature conservation, green
finance, blockchain

ÖZET

Bu çalışma, genelde çevre koruma ve özelde doğa koruma faaliyetleri için yenilikçi bir finansman mekanizması olarak ilgili kamu kurumları tarafından kullanılabilecek blokzincir tabanlı bir model önermektedir. Kavramsal çerçeveye somut bir temel sağlamak amacıyla, Türkiye’de Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü (DKMP) tarafından yönetilen milli parklar, tabiat parkları, sulak alanlar ve doğa turizmi alanlarında koruma, finansal sürdürülebilirlik ve toplumsal katılımı artırmayı hedefleyen çevresel açıdan sürdürülebilir bir kriptopara sistemi tasarlanmıştır. “FloraKey” olarak adlandırılan model, enerji dostu bir token (FKT), NFT tabanlı koruma sertifikaları ve QR entegreli mobil uygulama üzerinden kullanıcı davranışlarını ödüllendiren bir yapıya sahiptir. Model, ziyaretçi girişlerinden kamp hizmetlerine, NFT bağış sertifikalarından karbon dengeleme ürünlerine kadar DKMP’ye sürdürülebilir dijital gelir akışları yaratmayı hedeflemektedir. Tasarım odaklı araştırma yöntemiyle geliştirilen sistemin simülasyon analizi, kullanıcıların yalnızca %10’unun token kullandığı senaryoda dahi yıllık 175 milyon TL gelir ve yaklaşık 150.000 ton CO₂ eşdeğeri çevresel katkı sağlayabileceğini göstermektedir. Mevcut yasal çerçeve içerisinde sistem, ödeme aracı değil “katkı ve ödül token’i” olarak konumlandırılmakta; DKMP denetiminde çalışacak kamuya açık cüzdan yapısı ve NFT pazar yeriyle bütünleşmektedir. Paris İklim Anlaşması, AB Yeşil Mutabakatı ve karbon ofset piyasalarıyla da uyumlu olan bu öneri, Türkiye’nin doğa koruma politikalarında dijitalleşme ve çevreci teknolojiye geçişi destekleyici bir adım olarak değerlendirilmektedir.

ABSTRACT

This study proposes a blockchain-based model intended to serve as an innovative financing mechanism for environmental protection in general and for nature conservation in particular, applicable by relevant public institutions. In order to provide a concrete basis for the conceptual framework, the model is contextualized through the design of an environmentally sustainable cryptocurrency system aimed at enhancing the conservation, financial sustainability, and social participation in national parks, nature parks, wetlands, and ecotourism areas that are administered by the General Directorate of Nature Conservation and National Parks (DKMP) in Türkiye. The model, called “FloraKey,” features an energy-efficient token (FKT), NFT-based protection certificates, and a QR-integrated mobile application that rewards visitor behaviors aligned with ecological objectives. The model aims to generate sustainable digital revenue streams for DKMP through token-based entrance fees, camping services, conservation NFTs, and carbon offset certificates. The simulation analysis of the system developed through design-driven research indicates that even in a scenario where only 10% of users use tokens, the system can yield an annual revenue of 175 million TL and offset nearly 150,000 tons of CO₂ emissions. Within the current Turkish legal framework, the system is positioned not as a payment instrument but as a contribution and reward mechanism and is integrated with a public crypto wallets and NFT marketplace that will operate under the supervision of the DKMP. Aligned with the Paris Agreement, the EU Green Deal, and voluntary carbon markets, the FloraKey initiative offers a practical and scalable model to support Türkiye’s transition toward digital and environmentally friendly nature conservation policies.

Yazıların tüm teknik ve hukuki sorumluluğu yazarlarına aittir. İleri sürülen fikir ve iddialar Doğa ve Sürdürülebilirlik Derneğinin görüşünü yansıtmayabilir.

Bilgin A. (2025). “Türkiye’de doğa korumanın blokzincir tabanlı finansmanı için bir örnek olarak FloraKey: Paris Anlaşması ile uyumlu KriptoTurizm modeli”, Doğa ve Sürdürülebilirlik Derneği, Doğanın Sesi, 8 (15): 18-29



DOĞANIN SESİ



GİRİŞ

Doğa koruma alanları, biyolojik çeşitliliğin korunmasının yanı sıra ekoturizm, çevre eğitimi ve sürdürülebilir kalkınma açısından da stratejik öneme sahiptir. Türkiye’de doğa koruma ile ilgili çok sayıda kamusal tüzel kişilik olmasına rağmen günümüz itibarıyla temel aktör Tarım ve Orman Bakanlığı bünyesinde faaliyet gösteren Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü (DKMP) olarak belirlenebilir (Bilgin, 2021).

DKMP, 46 milli park, 259 tabiat parkı ve 145 sulak alan gibi çeşitli koruma alanlarını yönetmektedir (DKMP, 2023). Ancak bu alanların etkin yönetimi ve sürdürülebilir finansmanı, kamu bütçesiyle sınırlı kaldığından, alternatif kaynak modellerine olan ihtiyaç her geçen gün artmaktadır.

Son yıllarda blokzincir (blockchain) teknolojisi, merkeziyetsiz finans (DeFi), şeffaf veri yönetimi ve katılımcı yönetim olanakları ile çevre yönetiminde yenilikçi uygulamalara zemin hazırlamıştır (FAO, 2022).

Özellikle karbon ticareti, ağaçlandırma projeleri ve NFT temelli doğa koruma örnekleri, dünya genelinde yaygınlaşmaktadır. Türkiye’nin doğa koruma politikalarında ve doğa koruma ile ilgili bilimsel literatürde bu tür dijital yeniliklere yer verilmemiş olması önemli bir boşluk oluşturmaktadır.

Bu çalışma, Türkiye’deki korunan doğal/yarı-doğal alanlar için çevreci, teknolojik ve gelir getirici yeni bir sistem önerisi sunmayı amaçlamaktadır. “FloraKey” adlı sistem, kriptopara ve NFT teknolojilerini kullanarak doğa turizmiyle doğrudan ilişkilenen bir teşvik ve gelir modeline dönüşmektedir. Model, hem yerli ve yabancı ziyaretçilerin etkileşimlerini ödüllendirir, hem de DKMP’ye sürdürülebilir dijital gelir kaynakları kazandırır. Sistem aynı zamanda doğa dostu ilkeleri merkezine alarak karbon nötr ağlar üzerinde çalışacak şekilde tasarlanmıştır.



DOĞANIN SESİ

FloraKey, Avrupa Birliği (AB) İç Hukuku'na uygun olarak tasarlanmıştır ve AB'nin dijital dönüşüm ve çevresel sürdürülebilirlik politikalarıyla yüksek düzeyde uyum göstermektedir. MiCA, EBSI ve Green Deal çerçevesi, projenin teknik altyapısı ve amaçlarıyla doğrudan ilişkilidir. GDPR ise kullanıcı mahremiyeti açısından dikkate alınmalı; veri işleme süreçleri açık, sınırlı ve yasal çerçeveye uygun tasarlanmalıdır. Bu bağlamda AB mevzuatına uygun olarak tasarlanan FloraKey projesi, Horizon Europe, LIFE+, EIC Pathfinder gibi AB hibe programlarına başvuru potansiyeli taşımaktadır.

FloraKey modeli her ne kadar DKMP'ye gelir oluşturmak için tasarlanmışsa da sürdürülebilirlik ile ilgili çalışan ve özellikle herhangi bir alan yönetimi yapan tüm kamu kurumlarının da kullanabileceği akademik bir kavramsal çerçeve sunmaktadır. Bu çerçeve içerisinde farklı kurumlara farklı temalarda benzer blokzincir projeleri geliştirilebilir.

MODEL TANITIMI: FLORAKEY SİSTEMİ

Genel Yapı

FloraKey, Türkiye'deki milli parklar, tabiat parkları, sulak alanlar ve doğa turizmi bölgelerinde kullanılmak üzere tasarlanmış blokzincir tabanlı bir kriptopara sistemidir. Temel amacı, doğa dostu davranışları ödüllendirmek, DKMP'nin gelirlerini çeşitlendirmek ve doğa koruma süreçlerini dijital olarak izlenebilir hale getirmektir.

Sistem üç ana bileşene dayanır:

- 1. FloraKey Token (FKT):** Enerji verimli blokzincirler üzerinde çalışan, ödeme ve ödül işlevleri olan çevreci bir kripto varlıktır.
- 2. NFT Koruma Sertifikaları:** Sulak alanlar ve özel türler için geliştirilen koleksiyonluk dijital belgeler, bağış ve katılım karşılığında verilir.

Mobil Uygulama ve QR Sistemi: Park girişleri, kamp alanı check-in'leri, doğa gözlemleri gibi faaliyetler uygulama üzerinden token kazanımına entegre edilir.

Kullanıcı Profilleri

Sistem farklı kullanıcı gruplarına özelleştirilmiştir:

- Ziyaretçiler: Park girişlerini FloraKey ile yapabilir; QR sistemiyle token kazanır; kamp ve karavan alanlarında token harcar.
- Doğa Gözlemcileri: Bitki, kuş, tür gözlemleriyle katkı sağlayan bireyler NFT ile ödüllendirilir.
- STK ve Okullar: Katıldıkları doğa etkinlikleri karşılığında FKT kazanabilir veya bağış sistemi üzerinden NFT koleksiyonlarına sahip olabilir.
- DKMP: Tüm sistemin denetleyici ve gelir ortağıdır. Token dolaşımından, NFT satışından ve hizmet tokenizasyonundan doğrudan gelir elde eder. Token ve NFT borsada dolaşımda olursa, alım-satım ile herkes gelir elde edebilir.

Gelir Modelleri

FloraKey modeli, DKMP'nin doğrudan gelir elde edebileceği çok kanallı bir yapı sunar:

1. Token tabanlı park giriş ücretleri
2. NFT satış ve açık artırmaları
3. Token ile kamp/karavan hizmet ödemeleri
4. Karbon ofset token hizmetleri
5. Yerel ve uluslararası bağışlarla entegrasyon



DOĞANIN SESİ

Teknik Altyapı

- Ağ: Polygon veya Celo gibi çevreci (az elektrik enerjisi harcayan) PoS tabanlı zincirler önerilir.
- Akıllı Sözleşmeler: ERC-20 uyumlu token ve ERC-721 tabanlı NFT modülleri
- Cüzdanlar: DKMP ve kullanıcılar için mobil/web cüzdanlar
- Veri Doğrulama: QR sistemi, fotoğrafla destekli geotag, dron ve IoT entegrasyonu (opsiyonel)

LİTERATÜR TARAMASI

Doğa koruma alanlarında sürdürülebilir finansman sağlamak, yalnızca geleneksel kamu bütçeleriyle değil, alternatif gelir mekanizmalarıyla da desteklenmek zorundadır. Bu nedenle son yıllarda blokzincir teknolojisinin doğa temelli çözümlerle entegrasyonu, hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde yeni bir araştırma alanı haline gelmiştir.

Blokzincir ve Çevresel Finansman

FAO (2022), blokzincirin doğa temelli çözümler için sunduğu başlıca avantajları şeffaflık, izlenebilirlik ve merkeziyetsiz finans (DeFi) olanakları olarak tanımlamaktadır. Özellikle karbon piyasalarının dijitalleşmesinde akıllı sözleşmelerin ve tokenizasyonun etkili olduğu gösterilmiştir (Toucan Protocol, 2022).

Moss Earth girişimi, Brezilya Amazonlarında karbon kredilerini tokenlaştırarak MCO2 adlı bir dijital varlık üretmiş ve bu sayede hem bireylerin hem şirketlerin çevre katkısını somutlaştırmıştır (Moss, 2021). Benzer şekilde Veritree, Kanada merkezli bir uygulama olup, Cardano blokzinciri üzerinde bağışa karşılık dijital ağaç sahipliği NFT'leri sunarak ağaçlandırma süreçlerini kayıt altına almıştır (Veritree, 2023).

Ekoturizm ve Kripto Teşvik Modelleri

GainForest (2023), doğa koruma alanlarında gönüllü katkıyı teşvik etmek için NFT ödüllendirme ve topluluk yönetimi modelleri geliştirmiştir. Bu tür sistemlerde ziyaretçilerin yalnızca tüketici değil, aynı zamanda koruyucu aktörler olarak konumlandırılması hedeflenmektedir.

Open Forest Protocol (OFP), doğa tabanlı projelerde uzaktan doğrulama, topluluk raporlaması ve karbon veri zinciri gibi alanlarda akıllı sözleşmeler aracılığıyla çevresel şeffaflığı artırmayı amaçlamaktadır (OFP, 2023). Bu yapı DKMP'nin yönettiği korunan alanlarda izleme ve katılım mekanizmalarının dijitalleştirilmesine ilham verebilir.

Türkiye özelinde ise doğa turizminin önemi artmakta; 2022 yılında milli parklara 25 milyondan fazla ziyaretçi gerçekleşmiştir (DKMP, 2023). Ancak bu ziyaretlerden elde edilen gelir, kamu kaynakları içinde oldukça sınırlı bir yer tutmaktadır (Güney & Yılmaz, 2021). Bu durum, alternatif ve dijital finansman araçlarının uygulanabilirliğini gündeme getirmektedir.



DOĞANIN SESİ

YÖNTEM

Bu çalışmada önerilen “FloraKey” modeli, tasarım odaklı araştırma (design science research) yaklaşımıyla geliştirilmiştir. Model, mevcut çevresel finansman eksiklikleri ile blokzincir teknolojisinin potansiyel avantajlarını bir araya getirerek kavramsal bir çerçeve sunar.

Sistem Tasarımı

FloraKey sistemi, üç temel modül üzerine kuruludur:

- **Tokenizasyon Modülü:** ERC-20 standardında çevreci bir token (FKT) açık kaynak kodlu olarak geliştirilebilir. Bu token hem park hizmetlerinde ödeme aracı olarak hem de teşvik mekanizması olarak görev yapmak için planlanmıştır.
- **NFT Modülü:** ERC-721 standardında NFT'ler, sulak alan ve milli park koruma sertifikaları olarak işlev görür. Bu NFT'ler yalnızca koleksiyon nesnesi değil, aynı zamanda kimlik ve katkı belgesi niteliğindedir.
- **Mobil Katılım Modülü:** QR kodlu giriş, doğa gözlemleri ve kamp check-in gibi fiziksel etkinlikler, sistemde dijital etkileşim olarak işlenir. Kullanıcıya token ya da NFT ödülü verilir.

Teknik Altyapı

Modelin blokzincir altyapısı, Polygon veya Celo gibi PoS tabanlı ve karbon nötr ağlar üzerinde çalışacak şekilde planlanmıştır. Teknik doğrulama için Chainlink gibi Oracle sistemlerinden faydalanılabilir. DKMP'nin kamuya açık dijital cüzdanı sistemin şeffaflığını sağlayacaktır.

Veri ve Etki Simülasyonu

Sistem test sürecinde kullanılacak veriler aşağıdaki kaynaklardan temin edilebilir:

- DKMP'nin yıllık ziyaretçi istatistikleri (bölgesel bazda)
- Park hizmet ücret tarifeleri (giriş, kamp, otopark vb.)
- Sulak alan türlerinin dağılımı ve korunma düzeyleri
- Kullanıcı davranış simülasyonları (token kazanımı, NFT talebi)

Simülasyon sonuçları, DKMP için “yıllık gelir projeksiyonu, kullanıcı başı katkı değeri, karbon offset potansiyeli” gibi metriklerle analiz edilecektir.

MODELİN TÜRKİYE UYGULAMASI VE SİMÜLASYON SONUÇLARI

DKMP Alanları İçin Uygulama Kapsamı

Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü (DKMP) tarafından yönetilen korunan alanlar; milli parklar, tabiat parkları, yaban hayatı geliştirme sahaları ve sulak alanlar gibi çeşitli alt gruplara ayrılmaktadır. 2023 yılı itibarıyla Türkiye'de 46 milli park, 259 tabiat parkı, 85 yaban hayatı geliştirme sahası ve 145 sulak alan bulunmaktadır (DKMP, 2023). Bu alanların büyük bir kısmı doğa turizmi faaliyetlerine açık olup, yıllık toplam 25 milyonun üzerinde ziyaretçiyi ağırlamaktadır.



DOĞANIN SESİ

FloraKey sistemi, bu alanlarda:

- Giriş ücretlerinin token ile ödenmesi,
- Kamp/karavan hizmetlerinin token ile sunulması,
- Ziyaretçi katkılarının dijital olarak ödüllendirilmesi,
- Sulak alan ve özel türler için NFT koruyuculuk sertifikalarının satışı,
- gibi uygulama bileşenlerini içermektedir.

Türkiye Verileriyle Simülasyon Senaryosu

Aşağıda örnek bir uygulama senaryosu ile sistemin 1 yıllık potansiyel ekonomik etkisi hesaplanmaktadır. Kullanılan sayısal veriler DKMP ve TÜİK verileri ile uyumludur ve simülasyon mantığı tahmini dönüşüm oranlarına dayanmaktadır. Simülasyon varsayımlarına (**Tablo 1**) göre gelir hesabı değişkenlik gösterir.

Tablo 1. Simülasyon Varsayımları

Parametre	Değer	Kaynak
Yıllık toplam ziyaretçi sayısı (2023)	25.000.000 kişi	DKMP, 2023
Token ile ödeme kullanan oran	%10	Tahmini (pilot için)
Ortalama kişi başı harcama	60 ₺	TÜİK turizm verisi
NFT alan kişi oranı	%0,5	GainForest örneği
Ortalama NFT fiyatı	200 ₺	Yerel/uluslararası pazar
Token başına CO ₂ dengeleme	0,01 ton	Moss.Earth, 2021

Ekonomik Çıktılar (Yıllık Tahmin)

1. Token ile ödeme geliri:

$$25.000.000 \times \%10 \times 60 \text{ ₺} = 150.000.000 \text{ ₺}$$

1. NFT satış geliri:

$$25.000.000 \times \%0,5 \times 200 \text{ ₺} = 25.000.000 \text{ ₺}$$

1. Toplam tahmini gelir:

175.000.000 ₺ / yıl

Bu gelir, mevcut DKMP gelirlerinin yaklaşık 2–3 katına karşılık gelebilir (Güney & Yılmaz, 2021).

Çevresel Etki Tahmini

Token kullanımı teşvik edildiğinde ve CO₂ offset NFT'leri devreye alındığında:

$$150.000.000 \text{ ₺} / 10 \text{ ₺} = 15.000.000 \text{ token}$$

$$15.000.000 \text{ token} \times 0,01 \text{ ton CO}_2 = 150.000 \text{ ton CO}_2 \text{ dengeleme potansiyeli}$$

Bu miktar, yaklaşık 1,5 milyon ağacın yıllık karbon tutma kapasitesi ile eşdeğerdir (FAO, 2022).



DOĞANIN SESİ

Bölgesel Yaygınlaştırma Önerisi

Uygulama öncelikle aşağıdaki kriterlere göre pilot bölgelerde başlatılabilir:

- Ziyaretçi yoğunluğu yüksek alanlar: Örneğin Kapadokya, Kazdağları, Kaçkarlar
- Kamp ve karavan altyapısı olan alanlar: Olimpos-Beydağları, Sarıgerme, Yedigöller
- Sulak alan çeşitliliği zengin bölgeler: Kızılırmak Deltası, Gölyazı, Sultansazlığı

Her bölge için özelleştirilmiş NFT koleksiyonları ve token harcama menüleri geliştirilebilir.

Potansiyel Riskler ve Önlemler

Modelin herhangi bir kurumda uygulamaya geçmesinin gündeme gelmesi halinde detaylı bir risk analizi yapılması ve gerekli önlemlerin geliştirilmesi gerekmektedir.

Tablo 2. Simülasyon Varsayımları

Risk / Sorun	Önem / Strateji
Kripto adaptasyon düşük olabilir	Eğitim, teşvik kampanyaları, geleneksel ödeme alternatifi
Regülasyon eksikliği	SPK ve BDDK ile uyumlu yapı, DKMP kontrolünde altyapı
NFT piyasasında spekülasyon	NFT satışlarını sınırlı ve yerel odaklı tutmak
Teknik erişim zorlukları	Mobil cihaz ve QR entegrasyonu kolaylaştırılmalı

HUKUKİ VE KURUMSAL UYUM

Blokzincir temelli kripto sistemlerin kamu kurumlarında kullanımı, hem yenilikçi fırsatlar hem de hukuki belirsizlikler içermektedir. Türkiye’de doğa koruma alanlarının büyük bölümü kamu mülkiyetindedir ve bunların yönetimi de büyük oranda DKMP tarafından yürütülmektedir. Bu çerçevede önerilen FloraKey sistemi, hem mevcut idari yapı hem de mali hukuk açısından değerlendirilmelidir.

Mevzuat Analizi

6831 Sayılı Orman Kanunu ve 2873 Sayılı Milli Parklar Kanunu

DKMP’nin faaliyetlerini düzenleyen 6831 sayılı Orman Kanunu ve 2873 sayılı Milli Parklar Kanunu’nda, korunan alanlardan gelir elde edilmesi, hizmet bedeli alınması ve bu gelirlerin kamu hizmetlerinde kullanılması açıkça hüküm altına alınmıştır (T.C. Resmî Gazete, 1983; 1956). Bu yönüyle token tabanlı ödeme sistemlerinin, mevcut mevzuatla çelişmeyen bir hizmet bedeli alternatifine dönüştürülmesi bu kanunlar bağlamında mümkündür.

5018 Sayılı Kamu Mali Yönetimi ve Kontrol Kanunu

5018 sayılı yasa çerçevesinde devlet gelirleri tanımlanırken, dijital varlıklara yer verilmemiştir. Ancak ilgili kanunun 3. maddesinde “diğer gelirler” ifadesi yer almaktadır. Bu hüküm, token veya NFT satışlarının genel bütçeye ya da özel hesaplara gelir olarak kaydedilmesini mümkün kılabilir, ancak bu konuda ikincil düzenleme ihtiyacı bulunmaktadır (T.C. Resmî Gazete, 2003).



DOĞANIN SESİ

Kripto Varlıkların Hukuki Durumu (SPK – BDDK – MASAK)

Türkiye’de kripto paralar resmi ödeme aracı olarak kabul edilmemekte olup, 2021 tarihli Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Tebliği ile mal ve hizmet ödemelerinde kripto varlıkların doğrudan kullanımı yasaklanmıştır (TCMB, 2021). Ancak aynı tebliğ, kripto varlıkların ödül, bağış, sadakat sistemi gibi dolaylı amaçlarla kullanılmasına açık kapı bırakmaktadır. Bu kapsamda:

- FloraKey, doğrudan ödeme aracı değil, sadakat ve katkı token’ı olarak konumlandırılabilir.
- NFT satışları bağış ve katılım belgesi olarak hukuki zemine oturtulabilir.
- Token transferleri ve NFT gelirleri için vergiye tâbi dijital işlem modelleri geliştirilebilir.

Kurumsal Yapı ve Yetki Paylaşımı

DKMP’nin Yetkileri

DKMP’nin 2021/1 sayılı “Doğa Turizmi Rehberi”ne göre, kamp alanı işletmeleri, ziyaretçi yönetimi, çevre eğitimi gibi alanlarda özel sektör ve STK’larla iş birliği yapılabilir. Bu kapsamda:

- FloraKey altyapısı, DKMP gözetiminde açık kaynaklı veya kamu-özel sektör ortaklığı modeliyle geliştirilebilir.
- NFT üretimi ve satış platformu, Bakanlık onaylı bir hizmet sağlayıcı ile iş birliği içinde kurulabilir.
- Token’ların sistem içindeki kullanım koşulları, kamu kontrolünde dinamik şekilde belirlenebilir.

Kamu-STK-Özel Sektör İş Birliği

Sistem, Tablo 3’de verilen kurumsal aktörlerle birlikte hukuki olarak yürütülebilir:

Tablo 3. Yürütmede Yer Alabilecek Potansiyel Aktörler

Kurum / Aktör	Rol / Yetki
DKMP	Denetim, platform yetkilendirmesi, cüzdan sahibi
Tarım ve Orman Bakanlığı	Politika üretimi, mevzuat değişikliği önerisi
Maliye ve Hazine Bakanlığı	Gelir tahakkuku, vergilendirme koordinasyonu, (belki komisyon)
SPK & BDDK	Dijital varlık düzenlemeleri
STK’lar	NFT tasarımı ve sosyal farkındalık
Yerel Yönetimler & Belediyeler	Kamp alanı hizmet entegrasyonu



DOĞANIN SESİ

Uluslararası Normlara Genel Uyum

- Paris Anlaşması (2021): Türkiye'nin imzacı olduğu bu anlaşma çerçevesinde karbon emisyonlarını düşürmek ve doğa temelli çözümleri desteklemek yükümlülüğü bulunmaktadır. FloraKey sistemi, karbon dengeleme NFT'leri ile doğrudan bu sürece katkı sunabilir (UNFCCC, 2021).
- AB Yeşil Mutabakatı: Türkiye'nin AB ile dış ticaret ilişkileri çerçevesinde bu mutabakatın gereklerini karşılaması beklenmektedir. Bu tür blokzincir destekli çevre projeleri, Türkiye'nin uluslararası görünürlüğü artırır (European Commission, 2020).

Avrupa Birliği Mevzuatı Bağlamında FloraKey'in Hukuki Uygunluğu

Avrupa Birliği (AB), blokzincir teknolojilerinin şeffaflık, güvenlik, çevresel sürdürülebilirlik ve dijital kamu hizmetlerinde kullanımı konusunda çeşitli yasal ve stratejik belgelerle çerçeve oluşturmuştur. FloraKey projesi, bu çerçevede değerlendirilerek hukuki ve teknik uyumluluğu açısından aşağıdaki başlıklarda incelenebilir:

a. MiCA (Markets in Crypto-Assets Regulation) Yönetmeliği

2023 yılında yürürlüğe giren MiCA Yönetmeliği, AB genelinde kripto varlıkların (crypto-assets) tanımını yapar ve ihraç, ticaret, hizmet sağlama gibi süreçleri düzenler (European Union, 2023). FloraKey'de kullanılan tokenleri eğer yatırım veya ödeme amacı taşımıyorsa, MiCA kapsamında "utility token" olarak değerlendirilebilir.

- FloraKey için whitepaper yayını, kullanıcı bilgilendirme ve şeffaflık yükümlülükleri MiCA uyumu açısından önemlidir.
- NFT tabanlı koruma sertifikaları, "unique and non-fungible (eşsiz ve değiştirilemez)" özellik taşıdığı sürece MiCA kapsamında değildir (ESMA, 2023).

b. EBSI (European Blockchain Services Infrastructure)

AB Komisyonu'nun dijital kamu altyapısı stratejisi olan EBSI, blokzincirin doğrulanabilirlik, dijital kimlik ve sürdürülebilirlik izleme gibi alanlarda kullanımını teşvik etmektedir (European Commission, 2022).

- FloraKey'in NFT koruma belgeleri ve karbon dengeleme token'ları, çevresel veri doğruluğu ve izlenebilirliği sayesinde EBSI ilkeleriyle örtüşmektedir.
- EBSI ile teknik uyum, uluslararası açık veri ve karbon izleme standartlarına katkı sağlar.

c. AB Yeşil Mutabakatı ve Dijital On Yıl Stratejisi

Avrupa Yeşil Mutabakatı (Green Deal), 2050 yılına kadar karbon nötr bir kıta hedeflerken; Dijital On Yıl (Digital Decade) stratejisi, dijital altyapıların çevreye duyarlı şekilde geliştirilmesini destekler (European Commission, 2020; 2021).

- FloraKey, karbon dengeleme NFT'leri ve az enerji tüketimli PoS zincir kullanımı (Polygon, Celo) sayesinde bu hedeflere uygundur.
- AB'nin sürdürülebilir finans taksonomisi ile teknik ve tematik uyumluluk sağlar (EU Taxonomy, 2022).

d. GDPR (Genel Veri Koruma Tüzüğü)

FloraKey projesinde kullanıcıların coğrafi konum, gözlem bilgisi veya QR işlemleri gibi potansiyel olarak kişisel veriler içeren etkileşimleri söz konusudur. Bu nedenle GDPR (General Data Protection Regulation) ile tam uyum zorunludur (European Parliament, 2016).

- Veriler blokzincir üzerinde doğrudan saklanmamalı; yalnızca hash veya referanslar kullanılmalıdır.
- Kullanıcı verileri anonimleştirilmeli veya pseudonimleştirilmelidir.
- Açık rıza, her etkileşim öncesi sağlanmalıdır.



DOĞANIN SESİ

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada dünyada oldukça yeni olan doğa koruma finansmanında web3 ve blokzincir kullanımını Türkiye’de akademinin ve karar vericilerin gündemine getirmek amaçlanmış ve bu kapsamda sürdürülebilir finansman ve yönetim için yenilikçi bir çözüm olarak tasarlanan FloraKey sistemi önerilmiştir. Modeli somutlaştırmak amacıyla; milli parklar, tabiat parkları, kamp ve karavan alanları ile sulak alanlar gibi Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü (DKMP) sorumluluğundaki sahalarda kripto tabanlı bir ödeme ve ödüllendirme sisteminin uygulanabilirliği kavramsal bir çerçevede ortaya konmuştur. Bu çerçeve başka kurumların temalarına özelleşen projelerin üretilmesini de mümkün kılmaktadır.

Yapılan simülasyon, ziyaretçilerin sadece %10’unun token kullanması hâlinde bile DKMP’nin yıllık gelirinde milyonlarca liralık artış sağlayabileceğini ve aynı zamanda 150.000 ton karbon eşdeğeri çevresel fayda üretilabileceğini göstermektedir. Ayrıca sistem, NFT destekli koruyuculuk belgeleri, kamp ödüllendirme mekanizmaları ve karbon ofset token’ları ile “bireysel katılımı, yerel ekonomik döngüyü ve uluslararası çevre politikalarını destekleyen çok katmanlı bir yapı” sunmaktadır.

Bu modelin hayata geçirilmesi için öncelikle pilot uygulama yapılması ve sistemin test edilmesi, geri dönüşlere göre değiştirilip/geliştirilmesi ve konunun akademik camiada da tartışılması önerilmektedir.

Uygulamada ise oluşacak olan gelirlerin aktörlere dağılımı, ana cüzdanın hangi kurumda olacağı, kriptoparayı piyasaya süren kurumun hangisi olacağı gibi pek çok detay için yasal düzenleme ihtiyaçları bulunmaktadır. Burada sunulan prototip modelin veya daha üst versiyonlarının hayata geçmesi için ilk olarak kamu kurumlarının dijital varlık oluşturmaları, çevreci token sistemleri için vergi muafiyeti veya karbon kredisi teşviki, DKMP gibi koruma odaklı kamu kurumlarına kripto ve NFT bazlı bağış kabulü yasal olarak yetkilendirilmelidir.

Türkiye, Paris İklim Anlaşması yükümlülükleri kapsamında karbon kredisi tabanlı token projelerini geliştirerek VERRA, Gold Standard gibi sertifikasyon kuruluşlarıyla eşgüdüm içinde hareket etmelidir (FAO, 2022). AB Yeşil Mutabakatı ve UNDP gibi çevre fonlarıyla, bu tür dijital doğa koruma sistemleri için hibe ve AR-GE projeleri oluşturulmalıdır.

Uygulamaya geçilmesi halinde yerel Yönetimler, STK’lar ve Turizm İşletmeleri aşağıdaki faaliyetleri yapabilir:

- Kamp ve karavan alanı işleten yerel yönetimler, FloraKey sistemine entegre olarak kullanıcıya token bazlı indirim, geri dönüşüm teşviki ve sadakat programları sunabilir.
- Yetkilendirilmesi halinde sivil toplum kuruluşları, NFT koruma sertifikası projeleri ile doğrudan bağış toplamaya başlayabilir.
- Doğa turizmi işletmeleri, bu tür sistemlerle “doğa korumacı işletme” sertifikasyonu alarak dijital sadakat ekonomisine katılabilir. Sertifikasyon sisteminde, sertifikaların satılması halinde, ayrıca ve doğrudan FIAT para ile kamu geliri (DKMP geliri) oluşturur.

Blokzincir teknolojisinin doğa koruma uygulamalarına entegrasyonu, yalnızca bir finansal araç değil; aynı zamanda AB ve Paris Anlaşması ile uyumlu şeffaflık, katılım ve sürdürülebilirlik ilkelerinin dijital temsili anlamına gelmektedir. FloraKey gibi sistemler, Türkiye’nin doğal zenginliklerini yalnızca korumakla kalmayıp, bu değerleri yeni kuşak teknolojilerle buluşturarak gelecek kuşaklara aktarma potansiyeline sahiptir.

Bu bağlamda Türkiye’nin, doğa koruma alanında dijital dönüşüme öncülük eden ülkelerden biri olabilmesi için hızlı, vizyoner ve çevreci teknoloji politikaları geliştirmesi gerekmektedir. FloraKey önerisi bu yönde somut, uygulanabilir ve toplumsal destek üretme potansiyeli yüksek bir model olup bu çalışma ile kamunun ve akademinin tartışmasına açılmıştır.



DOĞANIN SESİ

KAYNAKLAR

- Bilgin A. (2021). Ünal, V. ve Kırac, C.O. (Ed.), "Türkiye'nin Biyolojik Zenginlikleri". (s. 452-477). Ankara: Sonçağ.
- DKMP. (2021). "Doğa Turizmi Uygulama Rehberi". Ankara: T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı.
- DKMP. (2023). "Korunan Alanlar Ziyaretçi ve Gelir Raporu". Ankara: T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı.
- DKMP. (2023). "Milli Parklar ve Sulak Alanlar Ziyaretçi Raporu". Ankara: Tarım ve Orman Bakanlığı.
- DKMP. (2023). "Milli Parklar Yıllık Ziyaretçi İstatistikleri". Ankara: Tarım ve Orman Bakanlığı.
- ESMA. (2023). "ESMA Public Statement on the application of MiCA to NFTs". <https://www.esma.europa.eu> Erişim: 05/05/2025
- EU Technical Expert Group on Sustainable Finance. (2022). "EU Taxonomy: Final Report on the Technical Screening Criteria". <https://ec.europa.eu> Erişim: 05/05/2025
- European Commission. (2020). "A European Green Deal: Striving to be the first climate-neutral continent". Retrieved from <https://commission.europa.eu>; Erişim: 11/05/2025
- European Commission. (2021). "Digital Decade Policy Programme 2030". <https://digital-strategy.ec.europa.eu>, Erişim: 11/05/2025
- European Commission. (2022). "European Blockchain Services Infrastructure (EBSI)". <https://ec.europa.eu/digital-strategy> Erişim: 11/05/2025
- European Parliament & Council. (2016). "General Data Protection Regulation (GDPR), Regulation (EU) 2016/679". Official Journal of the European Union.
- European Union. (2023). "Regulation (EU) 2023/1114 on Markets in Crypto-assets (MiCA)". Official Journal of the European Union.
- FAO. (2022). "Blockchain technologies for sustainable forest management". Rome: Food and Agriculture Organization.
- GainForest. (2023). "Blockchain-backed biodiversity incentives". <https://gainforest.earth> Erişim: 10/05/2025
- Güney, E., & Yılmaz, T. (2021). "Türkiye'de doğa turizmi ve kamu gelirleri". Orman Fakültesi Dergisi, 73(2): 25–40.
- Moss. (2021). "MCO2 Carbon Credit Token Whitepaper". <https://moss.earth> Erişim: 10/05/2025
- Open Forest Protocol. (2023). "Community-based forest data verification system". Retrieved from <https://openforestprotocol.org> Erişim:09/05/2025



DOĞANIN SESİ

İ.C. Resmî Gazete. (1956). 6831 Sayılı Orman Kanunu.

T.C. Resmî Gazete. (1983). 2873 Sayılı Milli Parklar Kanunu.

T.C. Resmî Gazete. (2003). 5018 Sayılı Kamu Mali Yönetimi ve Kontrol Kanunu.

Toucan Protocol. (2022). "Carbon market infrastructure on-chain". <https://toucan.earth> Erişim: 08/05/2025

Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası. (2021). Ödemelerde Kripto Varlıkların Kullanılmamasına Dair Tebliğ.

UNFCCC. (2021). Paris Agreement National Determined Contributions – Türkiye.

Veritree. (2023). "Reforestation the Planet with Blockchain". Retrieved from <https://veritree.com>
Erişim:07/05/2025