



KAMU ALIMLARINDA YOLSUZLUĞUN ÖNLENMESİNDE BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİ *BLOCKCHAIN TECHNOLOGY IN PREVENTING CORRUPTION IN PUBLIC PROCUREMENT*

İclal DAĞLIOĞLU ŞANLI¹

ÖZET

Kamu alımları, kamu harcamaları içerisindeki payı ve toplumun refahı üzerindeki etkisi gibi sebeplerle öne çıkan konulardan biridir. Kamu alım ya da tedarik süreçlerinin sağlıklı bir şekilde işleyememesine neden olan yolsuzluk hem gelişmiş hem de diğer ekonomiler açısından çeşitli şekillerde engellenmeye çalışılmaktadır. Blokzincir, bir dağıtık defter türüdür ve kayıt tutmada temel bir değişimi ifade etmektedir. Blokzincir teknolojisinin adem-i merkezîyetçi yapısı, kalıcılık, izlenebilirlik ve denetlenebilirlik gibi özellikleri bu teknolojinin kamu alım süreçlerine uygulanabilirliği konusunda çalışmaların artmasına neden olmaktadır. Halen gelişen bir teknoloji olmakla birlikte, uygulamalar blokzincirin kamu alımlarında yolsuzluğu önleme de büyük bir potansiyel taşıdığını göstermektedir. Bu çerçevede çalışmada, bu teknolojinin kamu alımlarındaki yolsuzlukların azaltmadaki potansiyeli uygulama ve literatür temelinde incelenmekte, çalışmanın literatüre katkı sağlanması ve sonraki çalışmalar için teorik bir çerçeve oluşturması amaçlanmaktadır.

ABSTRACT

Public procurement is one of the most prominent issues due to its share in public expenditures and its impact on the welfare of society. Corruption, which causes public procurement or procurement processes to fail to function properly, is prevented

1- Dr. Öğr. Üyesi, Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Maliye Bölümü, iclaldagliglu@sdu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-0841-4158.

Gönderim Tarihi/Submitted: 18.10.2023

Revizyon Talebi/Revision Requested: 03.12.2023

Son Revizyon Tarihi/Last Revision Received: 22.12.2023

Kabul Tarihi/Accepted: 24.12.2023

Atıf/To Cite: Dağlıoğlu Şanlı, İ. (2024). Kamu Alımlarında Yolsuzluğun Önlenmesinde Blokzincir Teknolojisi. Sayıştay Dergisi, 35(132), 71-100. <https://doi.org/10.52836/sayistay.1377610>

in various ways, both in developed and other economies. Blockchain is a type of distributed ledger and represents a fundamental change in record-keeping. Features of blockchain technology such as its decentralized structure, permanence, traceability, and auditability, lead to an increase in studies on the applicability of this technology to public procurement processes. Although it is still a developing technology, applications show that blockchain has great potential for preventing corruption in public procurement. In this context, the study examines the potential of this technology in reducing corruption in public procurement on the basis of practice and literature and aims to contribute to the literature and create a theoretical framework for subsequent studies.

Anahtar kelimeler: Blokzincir, Kamu Alımları, Yolsuzluk, Şeffaflık, Akıllı Kontrat

Keywords: Blockchain, Public Procurement, Corruption, Transparency, Smart Contract

GİRİŞ

Teknoloji ve dijitalleşme hayatımızın her alanında dönüşüme yol açmakta ve iş yapma biçimi üzerinde büyük değişimler oluşturmaktadır. Bu teknolojilerden biri olan blokzincirin karakteristik özellikleri olarak sayılan adem-i merkezîyetçilik, kalıcılık, izlenebilirlik gibi özellikleri her geçen gün farklı alanlara uygulanabilirlikleri konusunda çalışmaların artmasına yol açmaktadır. Blokzincir hakkında hem özel sektörde hem de kamusal alanda giderek artan bir ilgi ve eğilim dikkat çekmektedir.

Bu teknolojinin kamusal alanda kullanımı giderek yaygınlaşmakta, akıllı sözleşme uygulamalarıyla süreçler otomatikleştirilmekte, merkezi bir otoriteye olan güven ihtiyacı azalmaktadır. Kayıtların kalıcılığı ve izlenebilirliğine imkân tanıyan bu teknoloji sektör ve hizmetlerde şeffaflığın sağlanmasına katkı sağlamaktadır. Teknolojinin iş yapma biçimini dönüştürmesiyle birlikte kamusal alanda sunulan hizmetlerin daha vatandaş odaklı ve şeffaflık temelinde yürütülmesine olanak tanıyan bu teknolojinin, yolsuzlukların azaltılması konusunda taşıdığı potansiyel sebebiyle kamu hizmetlerine uygulanabilirliği tartışmaları hızla artmaktadır.

Kamunun işlevlerini gerçekleştirmek için ihtiyaç duydukları mal ve hizmetlerin tedarik edilmesi olan kamu alımlarının temel kaynağını vatandaşların ödediği vergiler oluşturmaktadır. Aynı zamanda kamu alımları, kamu harcamalarının önemli bir bölümünü oluşturmaktadır ve çoğunlukla yolsuzlukla ilişkilendirilen bu tedarik sürecinin şeffaflığının sağlanması bu açıdan büyük önem taşımaktadır. Özellikle şeffaflığın sağlanması ve böylece yolsuzluğun

azaltılmasında taşıdığı potansiyel blokzincir teknolojisine olan ilginin artmasının temel nedenlerinden biridir. Bu çerçevede çalışmada, ilk olarak blokzincir teknolojisi açıklandıktan sonra genel özellikleri ve türlerine yer verilmektedir. Çalışmada, blokzincir teknolojisinin sundukları avantajlar yanında kısıtları ve dezavantajlarına değinilmiş ve kamusal alanda uygulanabilirliği bu teknolojinin genel özellikleri ve sınıflandırması temelinde açıklanmaya çalışılmıştır. Çalışma blokzincir teknolojisinin kamu alımlarında yolsuzluk sorununu çözüme kapasitesini ve uygulanabilirliğini ortaya koymayı amaçlamaktadır.

1. BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİ

Dijital teknolojiler aracılığıyla kamu sektöründe veri, hizmet ve kararların açılması bağlamında, yeni nesil açık, hesap verebilir, şeffaf ve işbirlikçi e-devlet hizmetleri geliştirilmektedir (Boucher vd., 2017: 18) ve bunlardan biri de blokzincirdir. Artan e-devlet uygulamaların yaygınlaşması ve kamu hizmetlerinin sunumunun dijitalleşmesi ile birlikte sunduğu çeşitli avantajlarla bu teknolojinin kamusal alana uygulanabilirliğine yönelik çalışmalar artmaktadır.

1.1. Blokzincir Kavramı ve Genel Özellikleri

Bu yeni alanın terminolojisi, birçoğu blokzincir, dağıtık defter² ve paylaşıla defter³ terimlerini birbirinin yerine kullanması ile hala gelişmektedir (Government Office for Science, 2016: 17). Literatüre bakıldığında dağıtık defter ve blokzincirin sıklıkla birbiri yerine kullanılabildiği görülmektedir (Deshpande vd., 2017: 1). Daha çok finans sektöründe dağıtık defter ve dağıtık defter teknolojileri, blokzinciri tanımlamak için kullanılmaktadır. Teknik olarak tanımlandığında "Blokzincir, eşler arası, kriptografik olarak güvenli, yalnızca eklenebilir, değişmez (değiştirilmesi son derece zor) ve yalnızca eşler arasında mutabakat veya anlaşma yoluyla güncellenebilir, dağıtık bir defterdir". Dolayısıyla blokzinciri özünde dağıtılmış bir sistem olarak tanımlamak⁴ (Bashir, 2018: 38, 44, 62) çok da yanlış değildir.

2- Dağıtık defterler, birden fazla siteye, ülkeye veya kuruma yayılmış ve genellikle halka açık bir veri tabanı türüdür. Kayıtlar bloklar halinde tasnif edilmek yerine sürekli bir defterde birbiri ardına saklanmakta, yeni kayıt eklenmesi yalnızca katılımcıların yeterli sayıya ulaşması halinde mümkün olmaktadır (Government Office for Science, 2016: 17-18).

3- Paylaşılan defter, genellikle bir endüstri veya özel konsorsiyum tarafından paylaşılan veya halka açık olan herhangi bir veritabanı ve uygulamaya atıfta bulunan bir terimdir. Bu teknoloji grubu için en genel ve her şeyi kapsayan terimdir (Government Office for Science, 2016: 18).

4- Dağıtık defter, paylaşılan veri tabanlarını açıklayan geniş bir terim olup, tüm blokzincirler teknik olarak paylaşılan veri tabanları veya dağıtılmış defterlerin şemsiyesi altına girer. Tüm blokzincirler temelde dağıtık defterler olsa da, tüm dağıtık defterler mutlaka bir blok zincir değildir (Bashir, 2018: 61, 62).

Blokzincir özünde, toplu işlemleri içeren kriptografik olarak bağlantılı "bloklar" zincirinden oluşan dağıtık defter türüdür (Hileman ve Rauchs, 2017: 11). Blokzincir sistemleri iki ana parçadan oluşmaktadır ve bileşenleri (Navadkar vd., 2018: 2287) eşler arası ağ ve veri tabanıdır. Eşler arası ağ, birçok bilgisayarın veri tabanını yönettiği ve işlem adı verilen yeni değişiklikleri bu veri tabanına ilettiği mekanizmadır. Veri tabanı ise işlemin tam geçmişini ve bu işlemlerin gerçekleştiği sırayı depolamaktadır.

Blokzincir merkezi bir otorite olmadan çalışacak şekilde tasarlanmıştır, böylece kayıtları kontrol eden tek bir yetkili varlığa ihtiyaç bulunmamaktadır. Blokzincir, esasen dağıtılmış ağda eşzamanlı olarak güncellenen sürekli bir işlem günlüğüdür, böylece tüm taraflar veri tabanının kopyalarını saklamakta, kontrol etmekte ve bunlara erişimi olmakla birlikte, hiçbir kontrol merkezinde bir ana anahtar bulunmamaktadır. Ağda gerçekleşen işlemler bloklar halinde gruplanmakta, her blok⁵ yeni bilgilerin yanı sıra önceki bloğun doğrulamasını veya karmasını ve bir zaman damgasını içermektedir. Yeni bilgiler önceden tanımlanmış bir dizi kurala uymalı ve madenciler olarak bilinen özel katılımcıların çoğunluğu tarafından onaylanmalıdır. Sonuç olarak, ağın başka bir yerinde tutarsızlıklar tespit edileceğinden, tek bir taraf veri tabanına tespit edilmeden müdahale edememektedir (Owens ve Jong, 2017: 602-603). Blokzincir işlemlerinin değişmez olmasını sağlayan temel faktörler şunlardır (Berryhill vd., 2018: 16-17):

- Bloklar, benzersiz hash kodları kullanılarak birbirine zincirlenir.
- Bir girişteki en ufak bir değişiklik, işlemin karma kodunda bir değişikliğe neden olur ve bu, bloğun karma kodunda ve sonraki blokların karma kodlarında değişikliklere dönüşür.
- Düğümlerin fikir birliği süreci sayesinde, bloğun tahrif edildiği anlaşılır ve işlem reddedilir.

Bununla birlikte, blokzincir teknolojisi her tür dijitalleştirilmiş bilgiyi, tercihen işlem verilerini destekleyebilir. Böylelikle büyük veri alanında özellikle veri güvenliğini veya kalitesini artırmak için kullanılabilir (WB, 2021: 4). Blokzincirin karakteristik özellikleri adem-i merkeziyetçilik, kalıcılık, anonimlik ve denetlenebilirlik olarak sayılabilir. Geleneksel merkezi işlem sistemlerinde,

5- Belirli bir süre zarfında yapılmış olan işlemlere ilişkin işlem ve onay kayıtlarının tutulduğu şifrelenmiş veri kümesini ifade eder (Türkiye Bilişim Vakfı, 2019: 13).

her işlemin merkezi güvenilir kurum (örneğin Merkez Bankası) aracılığıyla doğrulanması, kaçınılmaz olarak merkezi sunucularda maliyet ve performans darboğazları ile sonuçlanmaktadır. Blokzincirdeki bir işlem, merkezi otorite tarafından kimlik doğrulaması yapılmadan herhangi iki eş (P2P) arasında gerçekleştirilebilir. Bu şekilde, blokzincir, sunucu maliyetlerini (geliştirme maliyeti ve işletim maliyeti dahil) önemli ölçüde azaltabilir ve merkezi sunucudaki performans darboğazlarını azaltabilir (Zheng vd., 2018: 357).

Merkezi olarak organize olmuş tek bir yöneticiye (diğer bir deyişle aracıya) artık ihtiyaç bulunmaması, üyelerine şeffaflık ve izlenebilirlik, manipülasyondan koruma, veri bütünlüğü ve güvenlik ve ayrıca ağ güvenilirliği sunan demokratik bir sisteme yol açar (European Data Portal, 2018). Blokzincir üzerindeki tüm işlemlerin kronolojik sıraya göre düzenlenmesi ve bir bloğun, kriptografik karma işleviyle iki bitişik bloğa bağlanması sebebiyle işlemler izlenebilirdir. Bu nedenle hash anahtarları ile bağlanan blok bilgileri incelenerek her işlem takip edilebilir (Chen vd., 2018: 4). Dolayısıyla söz konusu işlemler aynı zamanda denetlenebilir özelliği taşımaktadır.

1.2. Akıllı Sözleşmeler

Akıllı sözleşmelerin kökeni 1990'lardan gelmekle birlikte blokzincir teknolojisi akıllı sözleşmelerin daha eksiksiz ve güvenli bir şekilde uygulanmasını sağlamıştır (Seco, 2017). Akıllı sözleşmeler, bazı işlevleri otomatik olarak gerçekleştiren (örneğin, akıllı sözleşme bir olay tarafından tetiklendiğinde ödeme yapan) kendi kendine çalışan bir yazılım programıdır (Hileman ve Rauchs, 2017: 11). Bir anlaşmanın müzakeresini veya yürütülmesini kolaylaştıran, doğrulayan veya uygulayan bilgisayar programları olan akıllı sözleşmeler, işi dönüştürmeyi temin eden bir blokzincir uygulamasıdır. Genellikle normal sözleşme hükümlerinin mantığını kopyalayan akıllı sözleşmeler yoluyla, sözleşme şartlarının pek çoğu kısmen veya tamamen kendiliğinden uygulanmakta ve/veya kendi kendini yönetmektedir (Bulk, 2018).

Aynı zamanda denetimler ve korumalar bu sözleşmeye kodlanabildiği böylece onay olmadan değiştirilemediği için, teoride dolandırıcılık ve yolsuzluğun kapsamını sınırlandırabilmektedir. Bu özellikler, akıllı sözleşmeleri, kamu ihale süreçleri sırasında manipülasyonu sınırlandırma açısından, hükümet sözleşmelerinin çeşitli alanlarında potansiyel olarak uygulanabilir hale getirmekte, diğer blokzincir işlemleri gibi süreç de araçları ortadan kaldırmaktadır (TI, 2018).

Blokzincir teknolojisi aynı zamanda, kullanışlılığını veri depolamanın ötesine taşıyan bir "programlanabilir platform" olmasından almaktadır. Akıllı sözleşmelerin genellikle blokzincir teknolojisi ile ilgili olmasının nedeni budur (Carvalho, 2019: 199). Akıllı sözleşmelerin çalışması için mutlaka bir blokzincire ihtiyacı yoktur; bununla birlikte, blokzincir teknolojisinin sağladığı güvenlik avantajları nedeniyle, akıllı sözleşmeler için standart bir merkezi olmayan yürütme platformu haline gelmiştir (Bashir, 2018: 95).

1.3. Blokzincirin Sınıflandırılması

Blokzincirlerinin uygun izinlere sahip herkes tarafından paylaşılabilen ve onaylanabilen bir defter gibi kullanılmasına izin veren yapısı bulunmaktadır. Bir defterin doğruluğunu teyit etmenin birçok yolu bulunmakla birlikte bu genel olarak fikir birliği (consensus) olarak bilinmektedir. Bu süreçteki katılımcılar önceden seçilirse, deftere izin verilmektedir (permissioned ledger), işlem herkese açıksa, defter izinsizdir (unpermissioned ledger) (Government Office for Science, 2016: 17). Blokzincir izne tabi (permissioned blockchains) ve izne tabi olmayan blokzincir (permissionless blockchains) şeklinde sınıflandırılabilir. Bitcoin ve Ethereum, açık ve merkezi olmayan izinsiz blokzincirlerinin örnekleridir. Ağa herhangi bir zamanda okuyucu ve yazar olarak katılma ve ayrılma durumu mümkündür. İzne tabi ya da iznili blokzincir olarak ifade edilen uygulamada merkezi bir varlık, bireysel eşlerin blokzincirin yazma veya okuma işlemlerine katılma hakkına karar verilebilir (Wüst ve Gervais, 2018: 45-46). İzin verilen blokzincirde bunu oluşturan ve yöneten devlet kurumu veya kurumları, yeni bilgilere erişmek ve eklemek için ilgili izinleri belirleme yeteneğine sahiptir (Berryhill vd., 2018: 24-25).

İzin verilen defterlerin bir veya daha fazla sahibi olabilir. Yeni bir kayıt eklendiğinde, defterin bütünlüğü sınırlı bir fikir birliği süreciyle kontrol edilebilir. Bu, örneğin devlet daireleri veya bankalar gibi güvenilir aktörler tarafından gerçekleştirilir; bu, paylaşılan bir kaydın sürdürülmesini, izin verilmeyen defterler tarafından kullanılan mutabakat sürecinden çok daha basit hale getirir. İzin verilen blokzincirler fikir birliği süreci tüm taraflarca görülebilen dijital bir imza oluşturdıkları için yüksek düzeyde doğrulanabilir veri kümeleri sağlar. Pek çok devlet dairesinin bir kaydı doğrulamasını zorunlu kılmak, örneğin departmanların verileri kâğıt parçaları kullanarak paylaşmak zorunda kaldığı mevcut durumun aksine, kaydın güvenliğine yüksek derecede güvenilirlik sağlayabilir ayrıca izin verilen bir defter genellikle izinsiz bir defterden de daha hızlıdır (Government Office for Science, 2016: 17).

Blokzincir açık, özel ve konsorsiyum blokzincir şeklinde üçe de ayrılabilir (Ahmed ve Pathan, 2020: 32). Blokzincir sınıflandırmasına bakıldığında sınıflandırmanın çeşitli şekillerde yapıldığını görüyoruz. Açık blokzincir (public blockchain/permissionless blockchain) ya da izinsiz blokzincir yanında, özel blokzincir (privacy blockchain), hibrit ve konsorsiyum blokzincir olarak da adlandırılan izinli blokzincirler şeklinde de (permissioned blockchain) ayrılabilir.

1.3.1. Açık Blokzincir (Permissionless Blockchain)

Bu türde, herkes bloğa bir kayıt ekleyebilir. Halka açık blokzincirleri, finansal olabilecek veya olmayabilecek her türlü veriyi ve çeşitli ilgisiz işlemleri içerir. Bugün, halka açık blokzincirler çoğunlukla birden fazla taraf arasında finansal değer değişimi için kullanılmaktadır. Örneğin Ethereum, madencilerin Ether (bir tür kripto jetonu) kazanmaya çalıştıkları dağıtılmış bir açık blokzincir ağıdır (Ahmed ve Pathan, 2020: 32).

Herkese açık, izinsiz bir blokzincirde okuma ve yazma için tam izinle herkesin katılımı sağlanmaktadır (European Data Portal, 2018). Bu blokzincir türü herkesin erişimine ve katılımına açık, tüm katılımcıların eşit haklara sahip olduğu blokzinciri ifade eder (Türkiye Bilişim Vakfı, 2019: 11). Teorik olarak herkes fikir birliği sürecine katılabilir (ancak pratikte genellikle uygun donanıma veya kripto para birimine sahip olmak gibi kaynak gereksinimleriyle sınırlandırılabilir) (Hileman ve Rauchs, 2017: 11). Şeffaflık bu sistemlerin önemli bir özelliğidir, çünkü herkes tüm defteri indirebilir ve işlem verilerini görüntüleyebilir. Bu defterlerin herkese açık olarak denetlenebilirliği şeffaflığı artırmakta ancak gizliliği en aza indirmektedir (Finck, 2019: 5).

1.3.2. Özel/Kapalı Blokzincir (Private Blockchain)

Esasen, tamamen halka açık ve kontrolsüz bir ağa ve kripto ekonomi tarafından güvence altına alınmış mekanizmanın yerine (örneğin, işin kanıtı, hissenin kanıtı), erişim izinlerinin daha sıkı bir şekilde kontrol edildiği, değişiklik yapma veya değiştirme hakları olan bir sistem oluşturmak mümkündür. Hatta birkaç kullanıcıyla sınırlı olan blokzincir durumunda, okuma izinleri sağlanmışsa blokzincirlerin sağladığı bazı özgünlük ve adem-i merkeziyetçilik gibi kısmi garantiler de devam edebilmektedir. Bu sebeple bu tür sistemler, finans kurumlarının öncelikli ilgi odağı durumundadır. Okuma izinleri kısıtlanmış, özel blokzincirler daha yüksek düzeyde gizlilik sağlayabilmektedir (Buterin, 2015).

Çoğu durumda, en azından üyelerin kimlik doğrulamasını (genel, izin verilen) dahil etmek, hatta ağı sınırlı sayıda üyeye (özel blokzinciri, yani iş birliği yapan şirketler veya devlet kuruluşları) özel tutmak mantıklı olabilmektedir (European Data Portal, 2018). Özel blokzincir, sadece izin verilen katılımcıların erişimine açık olan ve izne bağlı olarak mutabakat sağlayan blokzinciri ifade ettiği için (Türkiye Bilişim Vakfı, 2019: 25) bu özelliklerin sağlanması genellikle hassas veya özel veriler ağı kaydedilecekse gereklidir (European Data Portal, 2018). Özel bir blokzinciri çalıştıran konsorsiyum veya şirket, istenirse kolaylıkla bir blokzincirin kurallarını değiştirebilir, işlemleri geri alabilir, bakiyeleri değiştirebilir (Buterin, 2015).

1.3.3. Hibrit Blokzincir (Hybrid Blockchain)

Bu blokzincirler, özel blokzincirlere benzer özelliklere sahiptir ve işlemlerde birden fazla kuruluşa yardımcı olabilir ve ilgili taraflar arasında şeffaflığın korunmasını sağlayabilir. Bu tür bir blokzincir, işlem sürecinde nispeten daha düşük gecikmeye sahip olsa da tamamen adem-i merkeziyetçi yapıda değildir (Ahmed and Pathan, 2020: 33). Blokzinciri okuma hakkı halka açık olabilir veya katılımcılarla sınırlı olabilir ve ayrıca, halka açık olan blokların kök hashleri gibi halkın sınırlı sayıda sorgu yapmasına izin veren karma yollar da bulunabilir. Blokzinciri durumunun bazı bölümlerinin kriptografik kanıtları geri alınabilir dolayısıyla bu özellikleriyle “kısmen merkezi olmayan” olarak kabul edilebilir (Buterin, 2015). Bu tür blokzincirleri, her katılımcıya özel izinler verecek şekilde oluşturulabilmeleri yanında çeşitli kısıtlamalar yapılabilmesine de izin vermektedir.

Genel olarak, bu blokzincirler ile tamamen özel blokzincirler arasındaki ayrıma şu ana kadar çok az vurgu yapılmıştır, ancak bu önemlidir: Öncelikle, hibrit blokzincir halka açık blokzincirleri tarafından sağlanan “düşük güven” ile özel blokzincirin sunduğu “yüksek güvenilen tek varlık” arasında bir yapı sergilemektedir. Özel blokzincirin ise eklenmiş bir kriptografik denetlenebilirlik derecesine sahip geleneksel bir merkezi sistem olarak tanımlanması daha doğrudur (Buterin, 2015). Blokzincir teknolojisinin kamu sektörü uygulamalarının tamamının olmasa da çoğunun, kamu görevlilerine erişimi kontrol etme yeteneği veren izinli defterler olması (Berryhill vd., 2018: 29) daha muhtemel görünmektedir.

2. KAMU ALIMLARINDA YOLSUZLUK VE BLOKZİNCİR

2.1. Kamu Alımları ve Yolsuzluk

Yolsuzluk, literatürde çoğunlukla “kamu görevlilerinin kişisel çıkar elde etme için güçlerini ve konumlarını kötüye kullanımı” olarak tanımlanmaktadır. Yolsuzluk olgusu çoğunlukla devlet görevlilerinin faaliyetleriyle ilişkilendirilmektedir (Tanzi, 2013: 37). Yolsuzluk iş dünyasında, hükümette, mahkemelerde, medyada ve sivil toplumda ve ayrıca sağlık ve eğitimden altyapı ve spora kadar tüm sektörlerde olabileceği gibi politikacılar, hükümet görevlileri, kamu görevlileri, iş adamları veya sivil halkı kapsayabilmektedir. Yolsuzluk güveni aşındırmakta, demokrasiyi zayıflatmakta, ekonomik gelişmeyi engellemekte ve eşitsizliği, yoksulluğu, sosyal bölünmeyi daha da kötüleştirmektedir. Yolsuzluğun ekonomik, sosyal, çevresel ve politik maliyetleri bulunmaktadır (TI, 2021).

2022 yılı Yolsuzluk Algılama Endeksi, G20 ülkelerindeki yolsuzluk algısı hakkında bize bilgi sağlamaktadır. Ülkelerin yolsuzluk algısı düzeylerini hesaplarken dikkate alınan noktalar kamu görevlilerinde irtikab, kamu alımlarında rüşvet, devlet fonlarından zimmetine para geçirme ve kamu sektörünün yolsuzlukla mücadele çabalarının etkinliğidir. Düşük puanlar yüksek yolsuzluk algısını, yüksek puanlar ise ilgili ülkede herhangi bir yolsuzluk algılanmadığını göstermektedir (Statista, 2023).

2022 yılında Yolsuzluk Algılama Endeksi skorlarına göre yolsuzluğun en az olduğu iki ülke Danimarka ve İzlanda iken yolsuzluğun en fazla olduğu ülke ise Somali'dir (TI, 2023: 2-3). G20 ülkeleri arasında, Yolsuzluk Algılama Endeksi skorlarına göre 2022 Yılında Almanya yolsuzluğun en az olduğu ülke olurken Rusya en fazla yolsuzluğun görüldüğü ülke olmaktadır. Türkiye'nin yolsuzluk algılama endeksi skoru ise 36'dır (Statista, 2023).

Kamu alımları, bir hükümetin işlevlerini yerine getirmek ve kamu refahını en üst düzeye çıkarmak için gereken malları, hizmetleri ve işleri satın aldığı süreçtir. Buna ek olarak, kamu alımları, hibeler ve sosyal programlardan ayrı olarak, devlet harcamalarının en önemli alanlarından biri olarak dikkatleri çekmektedir (Williams Elegbe, 2019: 9).

Kamu alımları, vergi mükelleflerinin ödedikleri vergilerin önemli bir bölümünün harcandığı alanı oluşturduğundan, hükümetlerden, yüksek kalitede hizmet sunumu sağlamak ve kamu yararını korumak için bu alımları verimli bir şekilde ve yüksek davranış standartları ile gerçekleştirmeleri

beklenmektedir (OECD, 2023). Kamu harcamaları, OECD ülkelerinde GSYİH'nın %12'sini oluştururken dünya çapında hükümetler, her yıl tahmini 9,5 trilyon doları ortalama ulusal GSYİH'nın %15'ini kamu alımlarına ayırmaktadır (OECD, 2023; Davidson Raycraft ve Lannquist, 2020). Hem Birleşmiş Milletler (BM) hem de Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD), bir kamu sözleşmesinin toplam değerinin %10 ila %30'u arasındaki bir değer genellikle yolsuzlukla kaybedildiğini tahmin etmektedir (Davidson Raycraft ve Lannquist, 2020).

Blokzincirle birlikte, büyük veri analizini, yapay zeka, makine öğrenimi vb. teknolojilerin dış denetimde etkin kullanımı ile kamu gelir ve harcamalarının verimliliğinin artırılabileceği ve kamuda bilgi şeffaflığının artacağı öngörülmektedir (Köse ve Polat, 2021: 35). Yolsuzluk, kamu maliyesini kamu geliri üzerindeki etkisi nedeniyle ya da kamu harcamaları yoluyla etkilediği için büyük önem taşımaktadır. Kamu maliyesindeki yolsuzluk, hükümetin temel kamu maliyesi işlevlerini yerine getirme becerisini azaltmakta; tahsis, dağıtım ve istikrar rollerini bozmaktadır. Yolsuzluğun kamu maliyesi üzerindeki net makroekonomik etkisi, neredeyse kesin olarak mali açığı artırmaktadır. Net mikroekonomik etki ise, kamu harcamalarının ve vergi sisteminin etkinliğindeki azalmadır (Tanzi, 1998: 113). Güney Afrika'da, yıllık kamu harcamalarının yaklaşık %50'sinin yolsuzluk nedeniyle kaybedildiği tahmin edilmektedir (Williams Elegbe, 2019: 9). Bu rakamlar Dünya Bankası'nın "ihale yolsuzluklarını azaltmanın, bir ülkenin benimseyebileceği en etkili ekonomik kalkınma programlarından birini temsil edebileceği" sonucuna varmasına yol açmıştır (Davidson Raycraft ve Lannquist, 2020).

Devlet ihale ve satın alma prosedürleri, kamu hizmeti sunumunda önemli bir rol oynar ve aynı zamanda kaynak kayıpları ve yolsuzluk açısından önemli bir alanı oluşturur. İhaleye fesat karıştırma ve gizli anlaşma, mühendislik şartnamelerinin manipülasyonu, malzeme ve çıktılarının fazla faturalandırılması veya yetersiz arz edilmesi, planlama çakışmalarından yararlanılması ve merkezi olarak bütçelenen fonların toptan saptırılması başa çıkılması gereken sorunlardan bir kısmıdır. İdari gözetim ve denetim, bu alanlardaki yolsuzluğun önlenmesine yardımcı olabilmekle birlikte katkısı oldukça düşüktür. Meclislere ve kamuoyuna ayrıntılı bilgi verilmesi sürece katkı sunmaktadır (Azfar, 1999: 13). Örneğin Kanada hükümeti Endüstriyel Araştırma Yardımı Programı (NRC IRAP) ile, Kanada'daki KOBİ'lerle birlikte çalışarak şeffaflık ve kamuyu aydınlatma gerektiren büyük hacimli mali işlemler ve kayıt tutma işlemlerinin oluşturulduğu

bir program oluşturmuştur. Halkın bilgilendirilmesi amacıyla Ethereum'un halka açık blokzincirini kullanmaktadır. Söz konusu uygulama akıllı sözleşmeler ve donanım güvenlik modülleri kullanarak karmaşık veri kümelerinin genel veya özel blokzincirlerinde yayımlanmasını sağlayan bir ürün olarak tasarlanmıştır (Government of Canada, 2018).

Amerika Kıtası Kalkınma Bankası (IDB) ve Kolombiya Genel Müfettişlik Ofisi (Procuraduría General de Colombia) ile ortaklaşa oluşturulan Forum, çok paydaşlı bir ekibin yolsuzluğa eğilimli kamu alım süreçlerinde blokzincir teknolojisinin kullanımını araştırmasına, tasarlamasına ve denemesine öncülük etme amacı taşımaktadır. Dünya Ekonomik Forumu Merkezi'nde yer alan Blokzincir ve Dijital Para Birimi ekibi tarafından yönetilen projeye, "Blokzincir Teknolojisiyle Devlet Şeffaflığının Kilidini Açma" adı verilmektedir. Proje için, Kolombiya'da 2020'de bir canlı satın alma açık artırmasında test edilmeyi amaçlayan kamu alımları için blokzincir tabanlı bir kavram kanıtı yazılımı (PoC) geliştirilmiştir. Sistem, Programa de Alimentación Escolar'ın (PAE) veya devlet okulu yemek programı, ülkenin en savunmasız çocuklarına yemek satın alınması için tasarlanmış yüksek öncelikli bir kamu programı niteliği taşımaktadır (Lannquist ve Davidson Raycraft, 2020: 4). Kamu ihaleleri için blokzincir kullanımından beklenen faydalar, anonim oylama ve sertifikalı değerlendiriciler tarafından derecelendirme ve karar alma sürecine vatandaş katılımı yoluyla yurttaşlık denetimi sayesinde rüşvetin önlenmesidir (WB, 2021: 92).

Eylül 2017'den beri Meksika hükümeti HACKMX⁶ blokzincir projesi üzerinde çalışmaktadır. Bu proje, bir blokzincir üzerinde kamu ihalesi düzenleyerek, kamu alım süreçlerini nihayetinde iyileştirmek için şeffaflığı ve güveni artırmak için teknik bir çözüm sağlama amacı taşımaktadır (Zbinden ve Kondova, 2019: 61-62).

İspanya'nın Aragon bölgesinde, artan yolsuzluk seviyesi, yetkililerin bunu önlemek için blokzincir kullanımından yararlanmasına neden olmuştur. Open Canarias / Oesia, Quorum / Hyperledger Besu / HyperLedger Fabric ve Alastria'nın yardımıyla yeni bir ihale çözümü uygulanmış ve Haziran 2019'da tamamen devreye alınmıştır. Çözümün amacı, teklifleri güvenilir bir üçüncü

6- Bu projede akıllı ihale sistemi, kayıtlı herhangi bir vatandaşın kendilerini etkileyebilecek kararlara katılabilmesini ve yerel, eyalet veya federal düzeyde oy kullanabilmesini sağlamak için hibrit bir blokzincir sistemi kullanmaktadır. Sertifikalı değerlendiricilerin teklifleri isimsiz olarak oylanmasına ve derecelendirilmesine izin verilirken, şirketlerin kararlarını etkilemek için onlarla iletişim kurmasını engellenmektedir. Akıllı ihale sisteminin önemi, kazan-kazan çözümünde yatmaktadır, çünkü değerlendiriciler, kazanan teklifin kabul edilen beklentileri karşılamaması durumunda itibarlarına yansımaları olacağını ve gelirlerinin azalacağını farkındadır. Vatandaşlar da her zaman nihai fayda sağlayacağı kendileri olduğu için en iyi teklifi talep edeceklerdir (Martínez Mancilla, 2018).

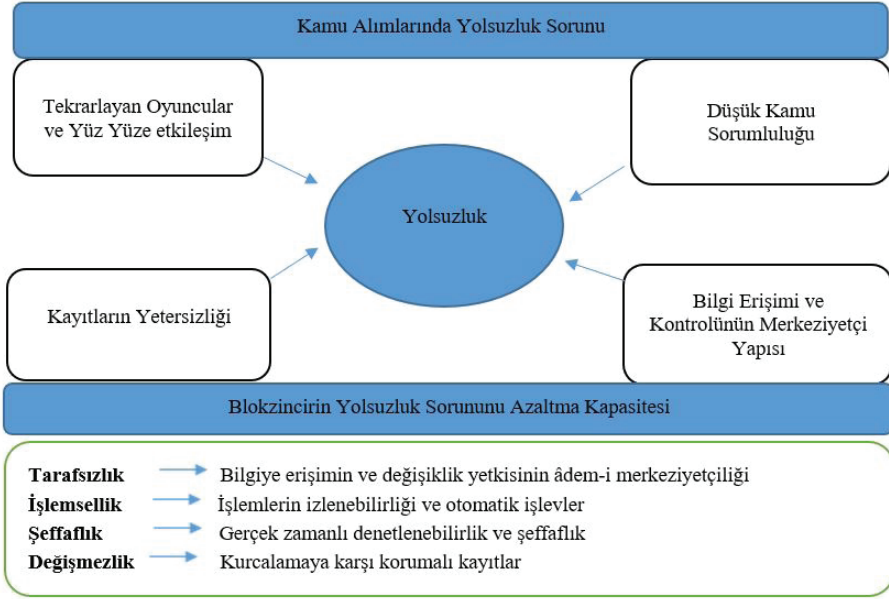
tarafın şifrelemesine gerek kalmadan değerlendirmektir. Sistem iki bölümden birincisinde bilgi toplamak için teklifler sisteme kaydedilir. İkinci olarak, veriler yorumlanır, böylece tedarikçilerin teklifleri, kamu alımlarında sağlanan bilgilerin bütünlüğünü ve şeffaflığını garanti eden blokzincirindeki akıllı sözleşmelerin kullanımı yoluyla otomatik olarak değerlendirilir (WB, 2021: 91). İş süreçlerine gömülü olan hesap verebilirlik ve güvence mekanizmaları (blokzincir gibi), yasaların, politikaların ve organizasyon yapılarının etkili bir şekilde uygulanmasını sağlamak için hayati önem taşımaktadır (Government Office for Science, 2016: 79).

Kayıt, yolsuzluk ve kayıtlara yetersiz kamu erişimiyle ilgili sorunlara yanıt olarak açık ve güvenilir bir sahiplik kaydı oluşturmak amacıyla Gana, Kenya ve Nijerya'da dahil olmak üzere birçok ülke arazi kayıtlarını yönetmek için blokzincir kullanmaya başlamıştır. (Boucher vd., 2017:18). Brezilya, İsveç ve Gürcistan bu alanda blokzincir teknolojilerini kullanarak yolsuzluğu azaltmaya çalışan ülkelerdendir. Örneğin, Gürcistan bu, Exonum ile, tapu sicilini bir blok zincire aktararak bu teknolojiyi arazi tapularını kurcalamadan korumak ve verilerin zaman damgalı ve mühürlü bir kopyasını sağlamak için kullanılmaktadır (Transparency International, 2018). İsveç tüm tarafların (bankalar, hükümet, komisyoncular, alıcılar ve satıcılar) işlemlerin tüm aşamalarını izlemesine, gerçekliğini ve şeffaflığın sağlanması amacıyla gayrimenkul işlemlerini önemli ölçüde zaman ve maliyet tasarrufu sağlayacak olan blokzincir üzerinden gerçekleştirmek için çalışmalar yapmaktadır (Boucher vd., 2017:18). Yolsuzluk sadece kamu alımlarıyla ilgili bir sorun olmayıp pek çok kamusal alanda çözülmesi gereken bir sorundur. Bu çerçevede yolsuzlukla mücadelede blokzincir kullanımı günümüzde giderek artan bir tartışma alanı oluşturmaktadır.

2.2. Kamu Alımlarında Yolsuzluğun Önlenmesinde Blokzincir Kapasitesi

Son zamanlarda kamu alımlarında merkezileşme daha çok sorgulanmaktadır. Birçok uygulama ve araştırmacı kamu alımlarında satın alma otoritelerinin nihai tüketicilerle daha uyumlu destekler sunmalarını sağlamak, bürokratik engelleri azaltmak, departmanlar arası koordinasyonu artırmak, merkezi bir kurum tarafından engellenmeksizin hizmet sunumlarında temin yönetimini güçlendirmek amacıyla adem-i merkeziyetçiliği savunmaktadır (Thai, 2001: 11-12).

Şekil 1: Kamu Alımlarında Yolsuzluk Sorunu ve Blokzincir Kapasitesi



Kaynak: Davidson Raycraft ve Lannquist (2020).

Şekil 1'de görüldüğü gibi yolsuzluk, tekrarlayan oyuncular ve yüz yüze etkileşim, düşük kamu sorumluluğu, merkezileşmiş kontrol ve bilgi erişimi ve son olarak kayıtların yetersizliği ile ilişkilidir. Kamu alımlarında yolsuzluk sorununun çözülmesinde blokzincir kapasitesi ise dört ana başlık altında açıklanmaktadır. Bunlar merkezi olmayan bilgi sahipliği ve yetkisi, izlenebilir işlemler ve otomatikleşmiş işlevler, gerçek zamanlı şeffaflık ve denetlenebilirlik ve kurcalama korumalı kayıtlar olarak sayılmıştır. Sayılan bu özellikler yolsuzluğun önlenmesinde blokzincirin bize sunacağı potansiyeli göstermektedir.

Şeffaflık resmi ve gayri resmi kurallara, planlara, süreçlere ve eylemlere ışık tutmak anlamına gelir. Şeffaflık sadece bilgiyi erişilebilir kılmak değil, aynı zamanda vatandaşlar tarafından kolayca erişilebilmesini, anlaşılabilmesini ve kullanılabilmesini sağlamakla da ilgilidir (TI, 2021). Şeffaflık, veriler üzerindeki kontrolün âdem-i merkezileştirilmesi ve tipik olarak üçüncü, bağımsız bir tarafça gerçekleştirilen işlevin bir bölümünü üstlenmek için akıllı sözleşmelerin programlama yeteneği gibi blokzincir teknolojisinin mantığı altında yatan ilkeler, teknolojinin bugünkü süreçleri yürütme şeklimiz üzerinde dönüştürücü ve

hatta yıkıcı bir etki yaratma potansiyelini bize göstermektedir (Owens ve Jong, 2017: 606). Şeffaflığın yolsuzluğun tespit edilme olasılığını artırdığı konusunda genel bir fikir birliği vardır. Ayrıca, şeffaflık bilgi engelini azaltması, inceleme ve izlemeye izin vermesi gibi sebeplerle yolsuzluk olasılığını azaltır. Şeffaflık söz konusu yolsuzlukların yakalanma olasılığını artırarak bu işlemleri de caydırabilir (UNODC, 2021).

Blokzincirin doğasında bulunan şeffaflık, kamu sektörü hesap verebilirliği için en yüksek standartları karşılamaktadır (Williams Elegbe, 2019: 15). Blokzincir tabanlı bir kamu ihale sistemi ile şeffaflığı artırmak ve hesap verebilirlik ve dolayısıyla yolsuzluk vakalarını azaltmak amaçlanmaktadır. Gerçek zamanlı prosedür şeffaflığı, denetlenebilirlik, karar alıcıların isteğe bağlı karar süreçlerine güvenin azaltılması, akıllı sözleşmelerle otomatik işlevlerin oluşturulmasının kamu alımlarında özellikle alımların seçim aşamasında bazı iyileştirmelerin gerçekleşmesi beklenmektedir (Lannquist ve Davidson Raycraft, 2020: 11). Örneğin blokzincir tedarik zincirinin tüm üyeleri, kaynaklar bir varlıktan diğerine geçerken gerçek zamanlı olarak neler olduğunu görebilir. Veri kayıtları değiştirilemediğinden, bir sorun olması durumunda mevcut sahibin veya sorumlu tarafın belirlenmesi ihtiyacını ortadan kaldırmaktadır (WB, 2021: 51).

Tablo 1: Kamu Alımlarında Yolsuzluk: Teklif Verme ve Teklif Değerlendirme Aşamaları

| |
|---|
| Gereksiz doğrudan alım- Rekabetçi bir ihale sürecini atlamak ve "aciliyet seviyesinin yüksekliği" veya diğer koşullarla ilgili aldatıcı iddialar nedeniyle sözleşmeyi önceden belirlenmiş bir kuruluşa vermek. |
| İhale sürecinde rekabet eksikliği- İhaleye davet aşamasında kamuya duyurulmama, ihale öncesi aşamaya erişimin seviyesinin veya satın alma sürecine karşı güveninin düşüklüğü. |
| Objektif olmayan, tamamlanmış veya ileri aşamada duyurulmuş olmayan değerlendirme ve ihale kriterleri- İhale tekliflerini açık bir şekilde duyurmayan, temel ihale bilgilerini tüm teklif sahipleriyle paylaşmayan veya objektif ve net değerlendirme ve ihale kriterlerine sahip ihale teklifleri oluşturmayan hükümet yetkilileri. |
| Teklif uyarılama- Belirli bir tedarikçiyi tercih edecek şekilde uyarlanmış sözleşme ayrıntıları ve değerlendirme kriterleri. Düşük sözleşme standardizasyonu- Bazı satıcıların katılımını saf dışı etme amaçlı dar şekilde oluşturulmuş sözleşme değerlendirme kriterleri ve gereksinimleri. |
| Tedarikçilerin geçmiş kayıtlarına ilişkin dolandırıcılık- Satıcıların geçmiş performanslarının, kapasitelerinin ve niteliklerinin kasıtlı olarak yanlış beyan edilmesi. |
| Tedarikçilerin uygunluğuna ilişkin istisnalar- Geçmiş kayıtları veya nitelikleri yetersiz satıcıların tedarik sürecine dâhil edilmesine olanak tanıyan istisnalar. |
| Tedarikçi geçmişinin ve önceki performansının düşük düzeyde izlenmesi- Performans izlemenin kötü veya düşük performanslı tedarikçilerin tekrar katılımını sağlayacak şekilde düşük tutulması. |
| Tedarikçiler arasında teklif fiyatına ilişkin gizli anlaşmalar- İhale sürecindeki gizliliğin zayıflığı. |
| Çıkar çatışmaları- Tedarikçileri seçen ve bunlardan finansman veya başka faydalar sağlayan kamu görevlileri; bölgesel tedarikçiler ile belediye başkanı veya senatör gibi yakın ilişkiler içerisinde bulunan siyasi liderler. |
| Şeffaf olmayan bir şekilde seçilen alt yükleniciler veya ortaklar- Bunların performans sorumluluğunun bulunmaması. |
| Taşeronlarla net olmayan ödeme akışları- İhale sözleşmesini kazanan kişi yerine sıklıkla sözleşmeye dâhil olan taşeronlar ve küçük ve orta ölçekli işletmeler (KOBİ'ler) tarafından ödenen rüşvet. |
| Tedarikçilerin doğru maliyet veya fiyatlandırma verilerini ifşa edememesi- Fatura biçimlendirmelerine ilişkin yanlışlıklar vb. |
| Sözleşme fiyatına ilişkin "kıyaslama" uygulamalarının zayıflığı- Devlet kurumunun güvenilir bir hizmet referans fiyatı karşılaştırması kullanması, bazen de hizmet fiyatını doğru şekilde yansıtmayan aynı bir veya iki fiyatlandırma karşılaştırmasına atıfta bulunulması. <ul style="list-style-type: none">• Fiyat kıyaslama kaynaklarının şeffaflığının düşük düzeyde olması.• Fiyat kıyaslamalarının çok az olması veya hiç listelenmemiş veya kullanılmamış olması.• İsteklinin fahiş fiyatlı sözleşmeleri kabul etmesine olanak tanıyan aşırı yüksek fiyat kıyaslamalarıyla sözleşme fiyatının fazla tahmin edilmesi.• Satıcılardan ihaleleri kazanmak için anormal derecede düşük teklifler gelmesi, ardından sözleşmenin eksik yerine getirilmesi, sözleşmede temerrütte düşülmesi veya satıcının alt yüklenicilere tam ödeme yapmaması. |
| Yalnızca bir kişi tarafından alınan ve gözden geçirilen kararlar- "Dört göz ilkesini" sürdürmeme. |

| |
|--|
| Yetersiz kayıtlar- Tedarikçi seçimi ve tedarik sürecinin gecikmiş, eksik veya erişilemeyen kayıtları |
| Çok yüksek operasyonel ve mali kapasite gerektiren eyalet veya ulusal düzeyde ihaleler- Yerleşik, büyük ölçekli üreticilerin tercih edilmesi ve bunun rekabete zarar vermesi. |
| Düşük soruşturma kapasitesi- Ulusal izleme ve gözetim kurumlarının yetersizliği. |
| Kayıtların manipülasyonu- Kâğıt tabanlı, dijital olmayan satın alma sistemlerinin yol açtığı sorunlar. |

Kaynak: Lannquist ve Davidson Raycraft (2020: 10).

Tablo 1'de görüldüğü gibi kamu alım süreçlerinin çeşitli aşamalarında ve çok farklı şekillerde yolsuzluk yapılabilmektedir. Söz konusu yolsuzlukların bazılarının blokzincir teknolojisi ile ortadan kaldırılması ya da azaltılması mümkün görünmektedir. Gereksiz doğrudan alımlar yolsuzluk konusunda öne çıkmaktadır. Davidson Raycraft ve Lannquist (2020), doğrudan alımlar konusunda blokzincir teknolojisinin yolsuzlukların önlenmesinde fayda sağlayabileceğini belirtmektedir. Blokzincir ile geliştirilenler de dahil olmak üzere yeni nesil elektronik satın alma sistemlerinin, gelecekte yolsuzluk riskini potansiyel olarak azaltmak için doğrudan sözleşme faaliyetlerinin kalıcı, güvenli ve otomatik bir şekilde kayıt edilebilmesine imkân sağladığı belirtilmektedir.

Blokzincir, ihale sürecinde tüm paydaşların mevzuata uygun davranmasını sağlayan net bir kanal sağlama potansiyeli taşımaktadır. Blokzincirle öngörülen hedefler arasında verilen tekliflerin şifrelemesi ve güvenilir bir üçüncü şahıstan geçmek zorunda kalmadan değerlendirilebilmesidir. Böylece, akıllı sözleşmeler yoluyla, tekliflerin üçüncü şahıslar tarafından manuel olarak kontrol edilmesine gereksinim duyulmadan, işleme maliyetleri ve teslimat süreleri önemli ölçüde düşürebilmektedir (WB, 2021: 48).

Merkezi olmayan bilgi sahipliği ve yetkisi ile blokzincir, teklif kayıtlarının ve kamuya açık yorumların silinmesini veya ihale tekliflerinin değiştirilmesini daha zor hale getirir. Bu, karar verme süreci, gözetim ve kayıt tutmayı merkezden uzaklaştırır, şeffaflığı artırır ve gücü yolsuzluğa eğilimli yetkililerden uzaklaştırır (Davidson Raycraft ve Lannquist, 2020). Örneğin, kamu alımlarında ele alınan güvenlik açıklarını dikkate alan Kolombiya'daki satın alımlar için geliştirilen yazılımla, projede belirli kanallar aracılığıyla satıcı ihale ve kamu alımlarının seçim aşamasının iyileştirilmesi amaçlanmaktadır (Lannquist ve Davidson Raycraft, 2020: 4). Merkezi olmayan bir sistem olarak blokzincir teknolojisi, mevcut güç yoğunlaşması durumuna yıkıcı bir şekilde etki edebilir ve kontrolü çok sayıda

katılımcı arasında bölmek, veriler üzerinde sürekli olarak hemfikir olmalarını gerektirir; bu da şeffaflığı artırır (Zbinden ve Kondova, 2019: 62). İzlenebilir işlemler ve otomatikleştirilmiş işlevler yoluyla, örneğin ağa yayılan işlemlerin her birinin onaylanması ve tüm ağa dağıtılmış bloklara kaydedilmesi gerektiğinden, kurcalamak neredeyse imkansızdır. Ek olarak, yayımlanan her blok diğer düğümler tarafından doğrulanacak ve işlemler kontrol edilecektir. Böylece herhangi bir tahrifat kolaylıkla tespit edilebilir (Zheng vd., 2018: 357).

Blokzincir, hem tedarikçiler hem de alıcılar açısından kapsamlı denetim izleri aracılığıyla proje denetlenebilirliğini önemli ölçüde artırır (WB, 2021: 49). İşlemleri daha güvenli ve verimli hale getirmenin yanı sıra blokzincir teknolojisi tedarik zincirinde de şeffaflığı artırabilir. Hammaddelerin çıkarılmasından müşteriye kadar değer zincirinin her adımındaki tüm işlemleri ve sahiplik değişimlerini depolamak ve kaydetmek için kullanılabilir (Maltaverne, 2017). Blokzincirin denetlenebilirlik özelliği, kamu alımlarında yolsuzluğun önlenmesinde en büyük avantajlarından birini oluşturmaktadır.

Ahmed ve Pathan (2020: 33), akıllı sözleşmelerin özerklik, verimlilik, karlılık, doğruluk ve izlenebilirlik sağladıklarını belirtmektedir. Akıllı sözleşmeler insan faktörü ve buna bağlı hataların ortadan kaldırılması nedeniyle doğruluk sağlarken, bu sözleşmelerin herkes tarafından geliştirilebilmesi özerklik sağlamaktadır. Bunlara ek olarak birden fazla aracının bulunmamasından kaynaklı verimlilik sunarken, çalıştırılabilir kodlarla istem daha uygun maliyetli ve denetimi ve izlenebilirliği kolaylaştıran kalıcı bir kayıt sağlamaktadır.

Berryhill vd. (2018: 26-27), izin verilen defterlerin sisteme ve işlemlere mükemmel şeffaflık verebildiğini, bu uygulamada yalnızca yetkili kullanıcılar işlemleri kaydedebileceğinden, genellikle sözleşmeler yoluyla gerçekleştirilen hükümet harcamalarında şeffaflık ve hesap verebilirlik için blokzincirin bir araç olarak kullanılmasına olanak tanıdığını söylemektedir. Satıcıları izleme ve ödeme, satın alma taahhütlerini ve işlemlerini yönetme ve program performansını izleme mümkündür, fakat bunun kısıtlar dahilinde halkın yanı sıra tüm ilgili oyuncular tarafından erişilebilir bir şekilde yapılması gerektiğini eklemektedir. Bu çalışmada sadece şeffaflık ve hesap verebilirlik açısından değil, blokzincirin önemli miktarda ek yükü ortadan kaldırarak ve akıllı sözleşmelerin mantıksal "eğer / o zaman" iş akışlarına katkıda bulunan süreçleri otomatikleştirerek hükümet sözleşmelerini daha verimli hale getirebileceği belirtilmektedir. Benzer şekilde Maltaverne (2017), teklif verenlerin ve teklif veren tüzel kişinin kimliğini kanıtlaması, tüm

katılımcıların aynı bilgilere sahip olduğu konusunda kesinlik sağlanması, süreci otomatikleştirmesi (tanımlanan kriterlere göre kapanış, teklif analizi gibi) ayrıca kararların denetlenebilmesi, incelenebilmesi ve iletilebilmesine imkan tanınması sebebiyle akıllı sözleşmelerin kullanımıyla birleştirilen blokzincir teknolojisinin, ihale sürecini büyük ölçüde iyileştirebileceğini belirtmektedir.

Basitleştirilmiş onay ve imza prosedürlerinin bir sonucu olarak ihale sürecinde belge akışlarının iyileştirilmesi yoluyla döngü süresinin azaltılması sağlanabilir. Blokzincir belge doğrulama sürecini otomatikleştirerek süreci basitleştirirken, işlem maliyetlerini azaltabilir. Teklif vermek için gerekli olan mevcut şifreleme teknolojilerinin çoğu halihazırda karmaşık veya maliyetli olduğundan birçok küçük işletmeyi kamu ihalelerine katılmaktan caydırmakta, tedarikçi verilerinin basitleştirilmiş ve otomatikleştirilmiş bir şifrelenmesi, hakkaniyeti artırmak için önemli bir avantaj sağlamaktadır. Ayrıca, malzemelerin ve ürünlerin akışı hakkında gerçek zamanlı ve kesin bilgilerle blokzincir ağları, tedarik zinciri boyunca hırsızlık ve israfı önlemeye yardımcı olabilir (WB, 2021: 6, 50, 51).

Blokzincir sevkiyat, faturalama, yürütme ve harcama yönetimi gibi çeşitli aşamalarda çeşitli dönüşümler sağlar. Sipariş, teslimat ve ödeme ayrıntıları blokzincirin tek bir defterinde saklanır ve daha sonra kopyalanır ve dağıtılır. Tedarikçi tarafından imzalanan belgelerdeki koşulların değiştirilmediğinin kontrolüne gerek kalmaz. Akıllı sözleşmeler tedarik sürecinin farklı onay adımlarını düzene sokarken, evrak işlerini ve taraflar arasındaki güvenin belirsizliğini ortadan kaldırabilir (WB, 2021: 5, 50).

Blokzincir tekliflerin güvenli bir şekilde iletilmesini garanti ederken, veri analitiği tarafından etkinleştirilen çok sayıda benzer teklifin karşılaştırılması, kamu alıcıları arasındaki hileli davranışları tespit etme yeteneğini artırabilir. Güvenli bir blokzinciri ağı kurarak, satın alma organizasyonu teklif veren tarafından iletilen referansların, sertifikaların ve denetim raporlarının doğrulanmasını gerçek zamanlı olarak otomatik hale getirebilir (WB, 2021: 7, 49).

Deshpande vd. (2020: 8) Hindistan'da kamu alım sistemine blokzincirin uygulanabilirliğine ilişkin yaptıkları çalışmada, blokzincirle kamu alım sisteminin satın almanın planlanması, teklif hazırlama ve teklif yayımlama, teklif sunma ve teklif değerlendirme, tekliflerin verilmesi ve yürütülmesi ve düzeltme mekanizmasına ilişkin çeşitli düzenlemeler sunmuşlardır. Hyperledger Fabric

üzerinden oluşturulan ağ üzerinde var olan şeffaf ve güvenli bir sistem aracılığıyla şeffaf ve adil bir açık artırma sistemi oluşturma hedefiyle gerçekleşen düzenlemeler ihalelere fesat karıştırma ve rekabete aykırı unsurların hakimiyeti sorununun üstesinden gelmede faydalı olmuştur. Sistem, ihale sürecine ek olarak kazanan yükleniciyi önceki performanslarına göre belirlemek için bir derecelendirme sistemi içerecek şekilde ölçeklendirebilmenin yanında yüklenicilerin, çeşitli taraflarca onaylanan proje güncellemelerini göndermelerini sağlayacak şekilde tasarlanabilme imkanına sahiptir. Aynı zamanda bu uygulama blokzincir ağı dışındaki halkın şikayetlerini ve önerilerini dile getirebileceği bir geri bildirim portalı içerecek şekilde ölçeklendirilebilir. Benzer şekilde Doguchaeva vd. (2022: 2177), blokzincirin yolsuzluğun yayılmasına karşı mücadelede fayda sağlama potansiyeline sahip olduğunu belirtmektedir. Verilerin kazaen veya kasıtlı bozulmaya karşı korunması, kamu alım sürecinin şeffaflığının sağlanması, işlemlerde araçların sayısının en aza indirilmesi, bilgi saklama maliyetinin azaltılması ve sözleşmelerinin yürütülmesinin etkin yönetimi ve izleme imkanı tanınması gibi pek çok avantaj sayılmaktadır.

2.3. Kamu Alımlarında Yolsuzluğun Önlenmesinde Blokzincirin Kısıtları

Yolsuzluk yakınlık, gizli işlemler ve sonuçların çarpıtılması, merkezileşme ve gücün kötüye kullanılması ile ilişkilidir. Blokzincir, işlemsel şeffaflık ve hesap verebilirlik ile kamu hizmetlerini kolaylaştırabilme potansiyeli taşısa da kamu yönetimi ve kamu kurumlarında şeffaflık ve güvene yeni bir boyut getirirse de (Aliyev ve Safarov, 2019: 1) hangi blokzincirin kamusal alana uygulanacağı, sağladığı bu faydalardan bazıları için belirleyici olmaktadır. Zbinden ve Kondova (2019: 62), blokzincir ile yolsuzlukla mücadeleye yönelik ciddi bir yaklaşımın, halka açık blokzincirlerine dahil edilebilecek hibrit çözümleri düşünmek olacağını öne sürmektedir. Yaptıkları çalışmada Meksika gibi gelişmekte olan ülkelerin kamu hizmetlerini modernize edip dijitalleştirmeleri halinde bundan fayda sağlayabilecekleri sonucuna varılmıştır. Blokzincir teknolojisi bu süreci kolaylaştırabilir ve böylece tüm yönetim sistemlerinin şeffaflığını teşvik edebilir. Bununla birlikte, blokzincir uygulamalarının başarısı, blokzincirin türü (genel, özel veya hibrit blokzincirleri) ve dahası, blokzincirin herhangi bir potansiyel faydasının gerçekleştirilmesi için önkoşullardan birinin, blokzincir konusunda kamu bilincinin ve eğitiminin varlığı olduğu sonucuna varmıştır. Benzer şekilde, Doguchaeva vd. (2022: 2177), tedarik sürecinde uygulama için en uygun seçeneğin, katılımcının süreçteki rolüne bağlı olarak ağa farklı erişim seviyelerinin olduğu özel bir blokzincir olduğunu ifade etmektedir.

Özellikle kamusal alanda, özel veya izinli blokzincirlerin uygulanmasına ilişkin stratejik seçimler yapılması gerekmektedir. Açık blokzincir, adem-i merkeziyetçilik ve bilgi işlemenin şeffaflığını artırırken, birçok yasal sorunla karşı karşıya kalınması sonucunu doğurabilir. Bunun yanında özel ve izinli blokzincirlerin ülke veya bölge düzeyinde uygulanması daha zordur ve daha az şeffaflık sağlamaktadır. İzinli blokzincirde kontrol katmanına sahip olan yetki erişimi kısıtlanabilir, ancak bu durumda da eşlerin kimliği bilinmekte ve bu da daha az güven sunmaktadır. Bu çerçevede, ağın bütünlüğü tehlikeye girebilme ihtimali taşısına da, açık blokzincire göre daha iyi bir performans sunmakta ve yürürlükteki düzenlemelere daha kolay uyum sağlayabilmektedir (WB, 2021: 74).

Tamamen izinsiz bir blokzincir ağının kullanımı, blokzincirin eşsiz veri kalıcılığından ve sansüre dirençli yeteneklerinden yararlı olsa da ölçeklenebilirlik ve anonimlik ile ilgili mevcut zorluklar, en azından günümüzün teknolojik sınırlamaları bağlamında, izinli veya hibrit sistemlerin potansiyel avantajlarını öne çıkarmaktadır. Yine de bu sorunlar, bir blokzincir çözümünü ilk etapta bu kadar çekici kılan benzersiz yetenekleri zayıflatabilmektedir. Yolsuzlukla mücadele bağlamında özellikle önemli olan veri kalıcılığı ve sansür direnci, izin verilen blokzincirde daha zayıftır. Bununla birlikte, sistemi çalıştırmak için oldukça güvenilir düğümleri dikkatli bir şekilde tanımlayan izinli bir ağ, izinsiz ağların ölçeklenebilirliği ve anonimlik dezavantajlarını ele alırken yüksek düzeyde güvenlik ve bütünlük sağlayabilir.

Hibrit blokzincirleri, izin verilen bir blokzinciri ağının ölçeklenebilirliğini, izinsiz bir ağın daha büyük bütünlüğü ile birleştirerek muhtemelen daha iyi sonuçlar verecektir. Bu orta düzey çözüm, sırasıyla tamamen izin verilen veya izinsiz ağların tam ölçeklenebilirliğini veya adem-i merkeziyetçiliğini sağlayamayacak olsa da, potansiyel olarak yolsuzlukla mücadele bağlamında en güçlü durumu ortaya koymaktadır (Lannquist ve Davidson Raycraft, 2020: 35). Bu durumda bile her gün işlenen ihale işlemlerinin hacminin bir sorun olarak durduğunu bilmemiz gerekir. Her blokzincir tabanlı işlemin çok sayıda düğüm aracılığıyla doğrulanması gerektiğinden, ihale ve sözleşme yönetimi süreçleri çok yüksek işlem süreleri anlamına gelebilir (WB, 2021: 51-52).

Williams Elegbe (2019: 18) çoğu yeni fikir gibi blokzincirin benimsenmesinin, yeni teknolojilere karşı bir isteksizlik, eski sistemlerle entegrasyon, benimseme maliyeti ve paydaş desteği kazanmayı içerebilecek engeller gibi çeşitli zorluklarla karşı karşıya kaldığını belirtmektedir. Ayrıca, akıllı

sözleşmeler şu anda özellikle uyumsuzluk çözümüyle ilgili olarak kamu satın alma yönetişiyle uyumlu olmamasının da önemini vurgulamaktadır.

Yang (2019: 13-14) çalışmasında sadece bu teknolojinin yolsuzluğun tamamen ortadan kaldırılabilmesi açısından yeterli olmadığını belirtmektedir. Teknoloji, yolsuzluğun daha karmaşık hale gelmesini zorlayabilir fakat bu durumda bile denetim faaliyetleri devam edecektir. Yasaları ve düzenlemeleri uygulamak için gerekli düzgün bir hukuk sistemine ek olarak veriye dayalı analiz yapabilen, yeterli donanım ve beceriye sahip denetçilerin politik baskıdan uzak faaliyetlerini gerçekleştirebilmelerinin yanında, hükümet dışı kuruluşlar ve gazeteciler gibi dış paydaşların sivil gözetimi hükümetlerin içerisindeki sistemik yolsuzluklar üzerinde çok etkili olmaya devam edecektir.

Akıllı sözleşmelerin bir kez çalıştırdıktan sonra ortaya çıkan, değiştirilememesi ve geri alınamaması sorunu (kayıt tekrar oluşturulmalı ve akıllı sözleşme tekrar çalıştırılmalıdır) dikkat çekmektedir. Akıllı sözleşmelerin programlanması, çoğu programcının başlangıçta görmediği ekonomik bir perspektiften düşünmeyi gerektirmektedir. Akıllı sözleşmelerin kamu ihalelerindeki değerlendirme kriterlerinin karmaşıklığını yönetme becerisi de ayrı bir sorun olarak görülmektedir (WB, 2021: 50,52). Blokzincir hem kamu ihale prosedürlerinde hem de sözleşmenin akdinde kullanılabilmeyle birlikte, kanun hükümlerinin çoğunu kod diline dönüştürmek zorluğu ve bu mümkün olduğunda bile bunun tam olarak uygulanabilirliği bulunmamaktadır. Ayrıca, kişisel veriler, fikri mülkiyet ve ticari ve sınai sırlarla (patentler) ilgili temel hakların korunmasının sağlanması gerekmektedir. Kamu ihale usullerinde insan müdahalesinin yasaklanması, kamu alımlarında yolsuzluk sorunlarını çözmek için gerekli bir araç gibi görünebilir, ancak kamu ihalelerinin karmaşıklığı göz önüne alındığında, insan müdahalesini tamamen ortadan kaldırmak imkansızdır (Carvalho, 2019: 224).

Tedarik iş akışlarını izlemek için blokzinciri uygulamak, bir girişin sisteme kalıcı olarak kaydedilmesinden önce basitçe bir doğrulama katmanı eklemektir. Kayıt bütünlüğüne güvenilebilirken, özellikle yinelemeler zincir dışı gerçekleştiğinde veriler gerçekte iki varlık arasındaki fiziksel güvenin yerini alamamaktadır. Blokzincir, satın alma sürecindeki dijital güveni artırsa ve düşük seviyeli yolsuzluğu daha kolay tespit edilebilir hale getirirse de, tek başına kullanıldığında, karmaşık yolsuzluk türlerinin meydana gelmesini engelleyememektedir. Örneğin kamu görevlilerinin hassas bilgileri sızdırması veya belirli istekliler lehine ihale şartnameleri

tasarlaması (çıkar çatışması, kayırmacılık), kamu görevlilerine rüşvet veren ve düşük kaliteli malzemelerle (sahte fatura ile desteklenen) veya düşük kaliteli mal/hizmetlerle (kamu görevlileriyle iş birliği içinde) mahsup eden teklif vericiler, ihaleye fesat karıştırmak amacıyla iş birliği, intifa hakkı gizliliği gibi diğer belirsiz formların bulunması hallerinde yolsuzluk sadece blokzincir uygulaması ile önlenememektedir (Yang, 2019:7). Benzer şekilde, blokzincir dahil hiçbir teknoloji, rüşvet veya gizli anlaşma gibi elektronik platformun dışında gerçekleşen belirli insan faaliyetlerinden kaynaklanan yolsuzluk riskini ortadan kaldıramaz. Satın almadaki yolsuzluğu anlamlı bir şekilde azaltmak için kültürel değişim, bilinçli politikalar ve sürekli politik katılım vurgulanmaktadır (Davidson Raycraft ve Lannquist, 2020).

Dijital kayıtlar için yeni bir sisteme geçerken, geçiş aşamalarında yedek ve paralel sistemlerin çalıştırılmasında kurulum maliyetleri ve potansiyel teknik ve prosedürel zorluklar da bulunmaktadır. Belgelerin dijital temsilleri saklandığından, özel kişiler ve kuruluşların belgelerini uzun vadede korumak için daha fazla kaynak ihtiyacı doğabilmektedir (Boucher vd., 2017: 19). Maliyete ek olarak blokzincir teknolojisinin önündeki engellerden bir diğeri blokzincirlerin güvenlik riskidir. Blokzincirin kamu ihale sistemi içerisinde uygulanması, yalnızca yazılım geliştirme ve dijital altyapıya değil, aynı zamanda siber güvenliğe de yatırım yapılmasını gerektirecektir (Doguchaeva vd., 2022: 2177). Ayrıca, kamu alım süreçlerinde açık ya da izinsiz blokzincir kullanımının anonim teklif verme sırasında satıcıların kimliklerinin kasıtsız olarak açığa çıkmasına kadar değişen sorunlar yaratabilmesi de muhtemeldir (Davidson Raycraft ve Lannquist, 2020). Blokzincir aracılığıyla otomatik veri toplama, bir ihale çağrısı sırasında teklifler dahil olmak üzere gizli belgelerin ifşa edilmesine yol açmamalıdır (WB, 2021: 9).

Mevcut sistemi blokzincir özellikleriyle özümsemek karmaşık da olabilir. Paydaşların beceri ve yeterli donanımlarının yanında taraflardan tümünün dijitalleşmeyi tamamlamış olması gerekmektedir. Blokzincir ve yapay zeka teknolojilerinin uygulanmadan ve kullanılmadan önce en yüksek düzeyde teknolojik olgunluk gerektirdiği gözden kaçırılmamalıdır. Bu nedenle, uygulamalar uzun zaman alabilir. Bu durum, özellikle kamu ihale kuruluşlarının teknolojik olgunluğunun hala oldukça düşük olduğu ülkeler için geçerlidir. Bunlara ek olarak diğer teknolojilerle birleştirilmesi de gerekmektedir (WB, 2021: 9, 52, 53).

SONUÇ

Kamusal alanda blokzincir teknolojisine yönelik uygulamalar hızla artmakla birlikte teknolojinin tüm kamu hizmetlerine uygulanabilirliğine yönelik kesin bulgular bulunmamaktadır. Bu durum hem teorik çalışmaların hem de pilot projelerin önemini bize göstermektedir. Teknolojinin mevcut kamu alım sürecine entegrasyonunun mümkün olup olmadığına yönelik pilot çalışmalar oldukça önemlidir. Giderek artan sayıda proje blokzincirin yolsuzluğu azaltmadaki potansiyelini test etmekte ve uygulama sonuçları bu teknolojinin kamu alım süreçlerinde yolsuzluğun azaltılmasında fayda sağlayacağını göstermektedir. Pilot çalışmalar ve bu alanda gelişen teoriye göre, blokzincir uygulamalarının, kamu alımlarında uygulanabilirliğinde teknolojik altyapı ve sürecin tasarımı büyük önem taşımaktadır.

Blokzincirin yolsuzluğu azaltmadaki en önemli avantajları başlıca iki başlıkta toplanabilir. Bunlardan ilki, bilginin merkezi olmaması (yüksek görünürüklü kamu bilgisi) ve ikincisi de bilgi akışlarının şeffaflığının sağlanabilmesidir. Bilginin merkezi olmaması sayesinde, blokzincirin kamuda hesap verilebilirliği artırma imkânı doğmakta, bunun da yolsuzluğun azaltılmasına fayda sağlayacağı konusunda bir görüş birliği bulunmaktadır. Diğer taraftan bilgi akışlarının izlenebilmesi, gerçek zamanlı kayıtlar yoluyla belgeler üzerinde tahrifat riskini azaltabilmektedir. Bir taraftan kamu alımlarında ihale süreçlerinin otomatikleştirilmesi insan kaynaklı hata ve yolsuzluk riskini azaltırken, diğer taraftan denetlenebilirlik artırılabilir. Ayrıca yolsuzluk, tekrarlayan oyuncular ve yüz yüze etkileşimle de yakın ilişkilidir, düşük kamu sorumluluğu da yolsuzluk riskini artırmaktadır. Akıllı sözleşmeler yoluyla sürecin otomatikleştirilmesi ve basitleştirilmesi, tüm tarafların mevzuata uygun davranmaları konusunda motivasyon sağlayarak sürece katkı sunmaktadır. Aynı zamanda akıllı sözleşmeler ile tekliflerin karşılaştırılması yoluyla hileli tekliflerin ortaya çıkmasında çeşitli faydalar sağlayan bu uygulamalar bilgi saklama maliyetlerini de azaltabilmektedir.

Akıllı sözleşmelerle birleştirilmiş blokzincir uygulamaları kamu alım süreçlerinin daha şeffaf hale getirilmesine olanak sunmaktadır. Yolsuzluk yakınlık, gizli işlemler tahrifatla güçlü bir bağ içerisindedir. Kayıtların değiştirilemezliği, denetlenebilirlik, gücün adem-i merkezileşmesi, işlemsel şeffaflık yolsuzluk konusunda fayda sağlasa da şu an için sadece blokzincir teknolojisiyle yolsuzluğun tamamen ortadan kaldırılması mümkün görünmemektedir. Bunun birinci nedeni, teknoloji, yolsuzluğu daha karmaşık hale gelmesini zorlayabilir

fakat karmaşık yolsuzluk türlerinin ortaya çıkmasını engelleyemez. Özellikle elektronik platformun dışında gerçekleşen belirli insan faaliyetlerinden kaynaklanan yolsuzluk riskini ortadan kaldıramaz. Ayrıca akıllı sözleşmelere ilişkin bazı kısıtlar bulunmaktadır. Bir kez çalıştırıldıktan sonra değiştirilememesi ve geri alınamaması, programlanmasının ekonomik bir perspektifi gerektirmesi, ihalelerdeki değerlendirme kriterlerinin karmaşıklığını yönetme kapasitesi ve kanun hükümlerinin kod diline dönüştürülmesindeki zorluklar, bu tür kısıtlar arasında yer almaktadır.

Kamu alım süreçlerinin blokzincir üzerinden gerçekleştirilmesi halinde, işlemlerin çok sayıda düğüm aracılığıyla doğrulanması gerektiğinden, ihale sürecinde yer alan işlem sürelerinin çok uzun olmasına yol açabilmektedir. Aynı zamanda bu teknolojiye ek yedek ve paralel sistemlerin çalıştırılmasında kurulum maliyetleri gibi pek çok engel bulunmaktadır. Dolayısıyla bir taraftan bu maliyetler diğer taraftan güvenlik riski ve güvenliği sağlamak için gereken ek maliyetler özellikle geçiş sürecindeki engellerden birini oluşturmaktadır. Özetle yalnızca yazılım ve dijital altyapıya değil, aynı zamanda siber güvenliğe de yatırım yapılması bu teknolojiyi oldukça maliyetli bir hale getirebilmektedir. Bunların yanında, varolan satın alım süreçleriyle blokzincir teknolojisini birleştirmek karmaşık da olabilir. Tarafların, donanımlarının geliştirilmesinin yanında dijitalleşmenin de tüm taraflarca tamamlanmış olması gerekmektedir. Teknolojik olgunluğun düşük düzeyde olduğu ülkeler için bu durum, bu teknolojinin kullanımı için daha fazla süre gereksinimi doğurabilir. Blokzincir konusunda kamu bilincinin ve eğitiminin varlığı da teknolojinin uygulanabilirliği açısından ön koşullardan biridir.

Tamamen izinsiz bir blokzincir ağının kullanımı, ölçeklenebilirlik ve anonimlik ile ilgili sıkıntıları barındırmaktadır. Bu sebeple, kamu alım sürecinde uygulanabilirlik açısından izinli ve hibrit blokzincirler daha uygun bir çözüm olarak görülmektedir. Bu uygulamalar ise tam olarak adem-i merkezîyetçiliği sağlayamamaktadır. Gücün merkezileşmesi ise yolsuzlukla mücadelede blokzincirin potansiyelini zayıflatabilmektedir. Dolayısıyla söz konusu teknolojinin uygulanabilirliği açısından kamu alım süreçlerinin dijitalleşmesi bir gereklilik olmakla birlikte sorunun sadece bu teknoloji ile tamamen çözülmesi en azından kısa vadede mümkün görünmemektedir. Fakat gelişen bu teknolojinin en azından bazı yolsuzluk türlerinin tespitini kolaylaştırması ve caydırıcılık işlevi, kamu alım süreçlerinde kullanımına yönelik çalışmaları hızlandırmaktadır.

KAYNAKÇA

- Ahmed, M. ve Pathan, A.K. (2020). Blockchain: Can It Be Trusted?. *Computer* (53), 31–35.
- Aliyev, Z. ve Safarov, I. (2019). Logos, Mythos and Ethos of Blockchain: An Integrated Framework for Anti-Corruption. *OECD Global Anti-Corruption & Integrity Forum*.
- Azfar, O., Kähkönen, S., Lanyi, A., Meagher, P. ve Rutherford, D. (1999). Decentralization, Governance and Public Services The Impact of Institutional Arrangements A Review of The Literature. *IRIS Center, University of Maryland*, 1-35.
- Bashir, I. (2018). *Mastering Blockchain. Second Edition*. Birmingham/Mumbai: Packt Publishing.
- Berryhill, J., Bourgerly, T. ve Hanson, A. (2018). *Blockchains Unchained: Blockchain Technology and its Use in the Public Sector*. *OECD Working Papers on Public Governance* (28), Paris: OECD Publishing.
- Boucher, P., Nascimento, S. ve Kritikos, M. (2017). *How Blockchain Technology Could Change Our Lives, Science and Technology Options Assessment*. Brussels.
- Bulk, G. (2018). *How Blockchain Could Transform The World of Indirect Tax*. https://www.ey.com/en_gl/trust/how-blockchain-could-transform-the-world-of-indirect-tax, Erişim: 12.2.2021.
- Buterin, V. (2015). *On Public and Private Blockchains*. <https://blog.ethereum.org/2015/08/07/onpublic-and-private-blockchains/>, Erişim: 12.2.2021.
- Carvalho, R. (2019). *Blockchain and Public Procurement*, *European Journal of Comparative Law and Governance* 6, 187-225.
- Chen, G., Xu, B., Lu, M. ve Chen, N. S. (2018). *Exploring Blockchain Technology and Its Potential Applications for Education*. *Smart Learning Environments*, (5/1).
- Davidson Raycraft, R. ve Lannquist, A. (2020). *How Governments Can Leverage Policy and Blockchain Technology to Stunt Public Corruption*. *World Economic Forum*. <https://www.weforum.org/agenda/2020/06/governments-leverage-blockchain-public-procurement-corruption>, Erişim: 12.5.2021.
- Deshpande, A., Stewart, K., Lepetit, L. ve Gunashekar, S. (2017). *Distributed Ledger Technologies/Blockchain: Challenges, Opportunities and the Prospects for Standards*. *Overview report*. The British Standards Institution (BSI). https://www.bsigroup.com/LocalFiles/zh-tw/InfoSec-newsletter/No201706/download/BSI_Blockchain_DLT_Web.pdf, Erişim: 12.3.2020.

- Deshpande, J.J., Gowda, M., Dixit, M., Khubbar, M.S., Jayasri, B.S. ve Lokesh, S. (2020). Permissioned Blockchain Based Public Procurement System. *Journal of Physics: Conference Series* (1706), Article 012157.
- Doguchaeva, S., Zubkova, S. ve Katrashova, Y. (2022). Blockchain in Public Supply Chain Management: Advantages and Risks. *Transp. Res. Procedia* (63), 2172–2178.
- European Data Portal (2018). Open Data and Blockchain: A Match Made in Heaven?. <https://www.europeandataportal.eu/en/highlights/open-data-and-blockchain-match-made-heaven>, Erişim: 10.1.2023.
- Finck, M. (2019). Blockchain and the General Data Protection Regulation: Can Distributed Ledgers Be Squared with European Data Protection Law?. European Parliament. Brussels. doi: 10.2861/535.
- Government of Canada (2018). Exploring Blockchain for Better Business. <https://nrc.canada.ca/en/stories/exploring-blockchain-better-business>, Erişim: 21.1.2023.
- Government Office for Science (2016). Distributed Ledger Technology: Beyond Block Chain. A Report by the UK Government Chief Scientific Adviser, https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/492972/gs-16-1-distributed-ledger-technology.pdf, Erişim: 2.2.2023.
- Hileman, G. ve Rauchs, M. (2017). Global Blockchain Benchmarking Study, Cambridge Centre for Alternative Finance, <https://www.jbs.cam.ac.uk/wp-content/uploads/2020/08/2017-09-27-ccaf-globalbchain.pdf>, Erişim: 3.2.2023.
- Köse, H. Ö. ve Polat, N. (2021). Dijital Dönüşüm ve Denetimin Geleceğine Etkisi. *Sayıştay Dergisi*, 32(123), 9-41.
- Lannquist, A. ve Raycraft, R.E. (2020). Exploring Blockchain Technology for Government Transparency Public Procurement to Reduce Corruption. Insight Report. Geneva, Switzerland: World Economic Forum. http://www3.weforum.org/docs/WEF_Blockchain_Government_Transparency_Report.pdf.
- Maltaverne, B. (2017). What Can Blockchain Do for Public Procurement?. https://www.publicspendforum.net/blogs/bertrand-maltaverne/2017/08/28/blockchain-technology-public-procurement/?utm_content=buffer0e59e&utm_medium=social&utm_source=twitter.com&utm_campaign=buffer, Erişim: 13.5.2023.
- Martínez Mancilla, Y. (2018). Blockchain HackMX. https://www.unece.org/fileadmin/DAM/cefact/cf_forums/2017_Rome/PPTs/BlockChain/PM_05_Yolanda_Martinez_Mancilla_Mexico_Blockchain_HACKMX.pdf, Erişim: 13.3.2023.

- Navadkar, V. H., Nighot, A. ve Wantmure, R. (2018). Overview of Blockchain Technology in Government/Public Sectors. *International Research Journal of Engineering and Technology* (5/6), 2287-2292.
- OECD (2023). Public Procurement. <https://www.oecd.org/gov/public-procurement/>, Erişim: 1.9.2023.
- Owens, J. ve Jong, J. (2017). Taxation on the Blockchain: Opportunities and Challenges. *Tax Notes International*, 87(10), 601-612.
- Seco, A. (2017). BLOCKCHAIN: Concepts and Potential Applications in the Tax Area (1/3)2017-07-17, Inter-American Center of Tax Administrations, <https://www.ciat.org/blockchain-concepts-and-potential-applications-in-the-tax-area-13/?lang=en>, Erişim: 17.8.2023.
- Statista (2023), Most Corrupt Countries in the G20 2022, According to the Corruption Perceptions Index, <https://www.statista.com/statistics/722930/g20-countries-corruption-index/>, Erişim: 22.9.2023.
- Tanzi, V. (1998). Corruption and the Budget: Problems and Solutions. *Economics of Corruption, Recent Economic Thought Series* (65), 111-128, Boston: Springer.
- Tanzi, V. (2013). Corruption and the Economy, *FILozOFIJA I DRUŠTVO XXIV* (1), 33-59.
- Thai, K.V. (2001). Public Procurement Re-Examined. *Journal of Public Procurement* (1), 9-50.
- TI (2018). Promise And Peril: Blockchain, Bitcoin And the Fight Against Corruption, Transparency International. <https://www.transparency.org/en/news/promise-and-peril-blockchain-bitcoin-and-the-fight-against-corruption>, Erişim: 12. 7. 2021.
- TI (2021). What is Corruption?. Transparency International <https://www.transparency.org/en/what-is-corruption>, Erişim: 7.7. 2023.
- TI (2023). Corruption Perceptions Index 2022. Transparency International https://images.transparencycdn.org/images/Report_CPI2022_English.pdf, Erişim: 13.9.2023.
- Tutunji, L. (2014). Why You Need to Understand Procurement. *World Economic Forum*. 07 Nov. <https://www.weforum.org/agenda/2014/11/why-you-need-to-understand-procurement>, Erişim: 8.9.2023.
- Türkiye Bilişim Vakfı (2019). Blokzinciri Teknolojisi Terminoloji Çalışması. Ankara.
- UNODC (2021). Transparency as a Precondition. <https://www.unodc.org/e4j/en/anti-corruption/module-6/key-issues/transparency-as-a-precondition.html>, Erişim: 2.9.2023.

- Williams Elegbe, S. (2019). Public Procurement, Corruption and Blockchain Technology in South Africa: A Preliminary Legal Inquiry. Forthcoming in Geo Quinot and Sope Williams-Elegbe (eds), *Regulating Public Procurement in Africa for Development in Uncertain Times* (Lexis Nexis, 2020), 1-18.
- WB (2021). Disruptive Technologies in Public Procurement. The World Bank <http://documents1.worldbank.org/curated/en/522181612428427520/pdf/Disruptive-Technologies-in-Public-Procurement.pdf>, Erişim: 3.4.2023.
- Wüst, K. ve Gervais, A. (2018). Do You Need a Blockchain?. 2018 Crypto Valley Conference on Blockchain Technology, 20-22 June, Zug, Switzerland: IEEE, 45-54.
- Yang, C. (2019). Is There A Role for Blockchain for Enhancing Public Procurement Integrity?. OECD Global Anti-Corruption & Integrity Forum. 20-21 March. Paris.
- Zbinden, F. ve Kondova, G. (2019). Economic Development in Mexico and the Role of Blockchain. *Advances in Economics and Business* 7(1), 55-64.
- Zheng, Z., Xie, S., Dai H., Chen X. ve Wang H. (2018). Blockchain Challenges and Opportunities: A Survey. *International Journal of Web and Grid Services*, 14(4), 352-375.

BLOCKCHAIN TECHNOLOGY IN PREVENTING CORRUPTION IN PUBLIC PROCUREMENT

İclal DAĞLIOĞLU ŞANLI

EXTENDED ABSTRACT

The aim of this study is to reveal the potential of blockchain technology in preventing corruption in public procurement by increasing the visibility of this potential and to create a resource for subsequent studies. Just as technology and digitalization transform every aspect of our lives, they also lead to transformation in the public sphere. One of the prominent technologies is blockchain. Although blockchain is generally associated with cryptocurrencies, it actually represents a technology that has the potential to transform many sectors in the private and public sectors.

Government tendering and purchasing procedures play an important role in public service delivery. This process also accounts for a significant portion of resource leakage and corruption. For this reason, preventing corruption in public procurement is of vital importance for countries. In this context, this study examines the potential of blockchain in preventing corruption in public procurement on the basis of literature and applications.

When the general features of Blockchain are examined, it is concluded that Blockchain's ability to remove power from a single central authority, automate transactions, and increase transparency is perhaps one of the main reasons for investigating its applicability in public procurement. By automating the public procurement process through smart contracts, the procedure is simplified, costs are reduced, and some human-induced distortions can be prevented. Smart contracts are essentially contracts that are written in code instead of text, have digital signatures, and are automatically self-executing when the process is initiated. At the same time, since the desired controls and protections can be coded, they can operate without the need for an approval authority, cannot be changed, and, in theory, can limit the scope of fraud and corruption. For this reason, it is thought that these applications combined with blockchain can be beneficial in preventing corruption, which can occur in various ways, especially in direct procurement and in public procurement processes.

In addition to the advantages of blockchain applications, it is seen that they also have various limitations regarding their applicability to public procurement processes and preventing corruption. First of all, the feasibility of a permissioned blockchain application in the public domain reduces the potential of blockchain to provide transparency. These applications, which can provide solutions to the negative issues of unauthorized blockchain applications such as scalability and unintentional disclosure of personal information, weaken the most basic advantages offered by blockchain such as decentralization. In addition to the disadvantages of blockchain types that can be applied in the public domain, carrying out public procurement processes entirely through this new technology also requires many costs. In addition to the completion of digitalization by all parties in the public procurement process, it may also create the need for many new additional investments in areas such as security. Additionally, this technology does not have the potential to prevent corruption outside of the digital platform. Although it has the potential to reduce corruption, it may not provide the desired benefits for preventing corruption if it becomes more complex. Restrictions on smart contracts also weaken the applicability of this technology. Although blockchain can increase digital trust in the purchasing process and make low-level corruption more easily detectable, it currently appears that when used alone, it will not be enough to prevent complex types of corruption from occurring.