

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**GAYRİMENKUL SEKTÖRÜNDE BLOK ZİNCİR TEKNOLOJİSİNİN
KULLANIMI VE AKILLI KONTRATLARIN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hamza SEZER

Gayrimenkul Geliştirme Anabilim Dalı

Gayrimenkul Geliştirme Programı

HAZİRAN 2019

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**GAYRİMENKUL SEKTÖRÜNDE BLOK ZİNCİR TEKNOLOJİSİNİN
KULLANIMI VE AKILLI KONTRATLAR İNCELEMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Hamza SEZER
(516161007)**

Gayrimenkul Geliştirme Anabilim Dalı

Gayrimenkul Geliştirme Programı

Tez Danışmanı: Prof.Dr. Şevkiye Şence TÜRK

HAZİRAN 2019

İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 516161007 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi Hamza SEZER, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “GAYRİMENKUL SEKTÖRÜNDE BLOK ZİNCİR TEKNOLOJİSİNİN KULLANIMI VE AKILLI KONTRATLAR İNCELEMESİ” başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Prof.Dr. Şevkiye Şence Türk**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Doç. Dr. Kerem Yavuz ARSLANLI**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Arş.Gör. Dr. Cem BEYGO
İstanbul Teknik Üniversitesi

Teslim Tarihi : 27.Haziran.2019
Savunma Tarihi : 27.Mayıs.2019





Anneme ve Babama ,



ÖNSÖZ

Bu tez çalışması pek çok kişinin özverili yardım ve katkılarıyla uzun bir çalışma süresi sonunda tamamlanmıştır. Bu süre boyunca benden yardımlarını ve sabırlarını esirgemeyenlere teşekkür etmek isterim. Öncelikle beni en baştan en son aşamaya kadar motive eden, yönlendirmeleriyle kaybolmadan tezimi tamamlamamı sağlayan sevgili hocam ve tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Şevkiye Şence TÜRK'e ve küçük bir zaman dilimiyle çok büyük yardım aldığım Doç. Dr. Kerem Yavuz ASLANLI' ya sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Tez çalışmam için konumun şekillenmesinden, bilgi sağlamaya her aşamada desteklerini hiç esirgemeyen çok sevgili Yavuz ÜNAL' a ve doğru kişilere ulaşmamda bana çok yardımcı dokunan sevgili hocam Dr. İlhami Akkum'a teşekkürü bir borç bilirim.

Tez içerisinde zamanını paylaşıp bana yardımları dokunan Mustafa AKDOĞAN, Cavit YANTAÇ,Av.Hasan Basri ÖZDEMİR ve Mehmet SEKMEN'e sonsuz teşekkürlerini sunarım.

Tez yazım süresi boyunca bana bol bol motivasyon sunan yardımlarını esirgemeyen aileme ve tüm arkadaşlarıma teşekkür ederim

Haziran 2019

Hamza SEZER
(İnşaat Mühendisi)



İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
KISALTMALAR.....	xi
SEMBOLLER	xii
ÇİZELGE LİSTESİ	xiii
ŞEKİL LİSTESİ	xv
ÖZET.....	xvii
SUMMARY	xix
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Tezin Amacı	2
1.2 Çalışmanın Kapsamı	4
1.3 Çalışmanın Yöntemi.....	5
2. Teorik Altyapı: Blok Zinciri.....	7
2.1 Blok Zinciri Teknolojisi (Blockchain)	7
2.2 Blok Zincir Teknolojisinin Kullanıldığı Alt Ekosistem Alanları	11
2.2.1 Bitcoin Blok Zinciri ekosistemi	11
2.2.2 Ethereum Blok Zinciri ekosistemi.....	12
2.2.3 Ripple Blok Zinciri ekosistemi	13
2.2.4 Diğer sistemler	14
2.3 Kullanım Alanları	16
2.3.1 Akıllı kontratlar.	16
2.3.2 Paylaşım ekonomisi.	16
2.3.3 Kitlesele onlama	17
2.3.4 Yönetim	18
2.3.5 Tedarik zinciri kontrolü	19
2.3.6 Veri epolaması	19
2.3.7 Fikri mülkiyet korunması.	20
2.3.8 Kimlik önetimi	20
2.3.9 Para Aklama (AML) ve Müşteri Tanımlama (KYC)	21
2.3.10 Tapu işlem kayıtları.....	21
2.3.11 Hisse senedi.....	22
2.3.12 Kalite kontrolü	22
2.4 Avantaj ve Dezavantajları	23
2.4.1 Avantajlar	23
2.4.2 Dezavantajları	24
2.5 Bölüm Sonuçları	25
3. GAYRİMENKUL SEKTÖRÜNDE BLOK ZİNCİR TEKNOLOJİSİNİN KULLANIM ALANLARI.....	29
3.1 Alım – Satım İşlemlerinde Kullanımı	29
3.1.1 Mevcut urum analizi.....	29
3.1.2 Blok Zinciri Teknolojisinin getirileri	31

3.2 Kitleseel Fonlama	34
3.2.1 Mevcut durum analizi	34
3.2.2 Blok Zinciri Teknolojisinin getirileri.....	34
3.3 Paylaşım Ekonomisi	35
3.3.1 Mevcut durum analizi	35
3.3.2 Blok Zinciri Teknolojisinin getirileri.....	36
3.4 Tapu Kayıtları	36
3.4.1 Mevcut durum analizi	36
3.4.2 Blok Zinciri Teknolojisinin getirileri.....	37
3.5 Alıcı ve Satıcı Arasındaki Akıllı Kontratlar	37
3.5.1 Mevcut durum analizi	37
3.5.2 Blok Zinciri Teknolojisinin getirileri.....	38
3.6 Üretim Zincirindeki Verimlilik	39
3.6.1 Mevcut durum analizi	39
3.6.2 Blok Zinciri Teknolojisinin getirileri.....	40
3.7 Bölüm Sonuçları.	41
4. TÜRKİYE'DE GAYRİMENKUL SEKTÖRÜNÜN DURUMU.....	45
4.1 Genel Durum.....	45
4.2 Aktörler	50
4.3 Ortaya Çıkan Sorunlar	53
4.4 Bölüm Sonuçları.	55
5. TÜRKİYE'DE GAYRİMENKUL SEKTÖRÜNDE BLOK ZİNCİR AKLLI KONTRAT TEKNOLOJİSİNİN UYGULANABİLİRLİĞİNİN ANALİZİ...57	57
5.1 Metodoloji.....	57
5.2 Aktör Bulguları	58
5.3 Analiz Sonuçları.	68
6. GENEL DEĞERLENDİRME VE SONUÇ.....71	71
6.1 Genel Değerlendirme.	71
6.2 Sonuç	73
7. KAYNAKÇA.....77	77
ÖZGEÇMİŞ	87

KISALTMALAR

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AML	: Para Aklama
BİST	: Borsa İstanbul
BTC	: Bitcoin Kripto Para Birimi
B2B	: Business to Business
CAPM	: Capital Asset Pricing Model
CV	: Character Vision
EUR	: Euro
ETH	: Ethereum Kripto Para Birimi
G	: Gayrimenkule Dayalı Proje ve Hakların Oranı
GARCH	: Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity
GYO	: Gayrimenkul Yatırım Ortaklığı
GYODER	: Gayrimenkul ve Gayrimenkul Yatırım Ortaklığı Derneği
İŞ	: Portföydeki Para ve Sermaye Piyasası Araçları Oranı
KYC	: Know Your Customer (Müşterini Tanıma)
NAREIT	: ABD Ulusal Gayrimenkul Yatırım Ortaklıkları Derneği
P2P	: Peer to Peer
SPK	: Sermaye Piyasası Kurulu
SSL	: Secure Sockets Layer (Güvenli Soket Katmanı)
TAKBİS	: Tapu Kadastro Bilgi Sistemi
TKGM	: Tapu Kadastro Genel Müdürlüğü
USD	: Amerikan Doları
XRP	: Ripple Kripto Para Birimi

SEMBOLLER

₺ : Türk Lirası

\$: Amerikan Doları



ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 4.1: Gayrimenkul Sektörü genel göstergeler	45
---	-----------





ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1 Gayrimenkul Sektöründe Reklam Faaliyetlerinin Değişimleri	3
Şekil 2.1 Tarafların transfer işlemlerini muhasebeleştirilme işlemi.	9
Şekil 2.2 Blokların birbiri üzerine bağlanma sistematığı	10
Şekil 2.3 Girdi çeşitlerine göre İmzalama algoritması farklı kodları.	11
Şekil 2.4 Bitcoin Dolar Değişim Grafiği	12
Şekil 2.5 Ethereum / Dolar Değişim Grafiği.....	13
Şekil 2.6 Ripple Dolar Değişim Grafiği	14
Şekil 2.7 Ekosistemler ve Kullanım Alanları Şeması.....	15
Şekil 3.1 Tapu Satış Belgeler Listesi.	30
Şekil 4.1 İnşaat Sektörü Büyüme Yıllık Yüzdesi %	48
Şekil 4.2 İnşaat Sektörü Yıllık Harcamaları Milyar ₺.	49
Şekil 4.3 İnşaat Sektörü Güven Endeksi.....	50



GAYRİMENKUL SEKTÖRÜNDE BLOK ZİNCİR TEKNOLOJİSİNİN KULLANIMI VE AKILLI KONTRATLAR İNCELEMESİ

ÖZET

Gayrimenkul genel olarak bir arazi ve bu araziye bağlı olarak inşa edilmiş her şey olarak tanımlanmaktadır. İnsanların barınma ihtiyacı ile başlayan gayrimenkul geliştirme, yaşam standartlarının değişmesine bağlı olarak insanların daha iyi yaşama, çalışma ve dinlenme alanları talep etmeye başlamasıyla gelişmiştir. Önce konut ihtiyacı şeklinde başlayan gayrimenkul, daha sonra insanların ihtiyaçlarına bağlı olarak farklı şekillerde arz edilmeye başlamıştır. Farklı şekillerde oluşturulan gayrimenkullerin oluşması ile gayrimenkul sadece ihtiyaç olmaktan çıkıp, ayrıca bir yatırım aracı olmuştur.

Gayrimenkulün çeşitlilik göstermesi ve ihtiyaçların değişmesi ile profesyonel olarak gayrimenkul geliştirmeye ve gayrimenkul geliştirme aşamalarında farklı profesyonellikleri kullanmaya gereksinim oluşmuştur. Birçok profesyonelliğin oluştuğunun gözlemlenmesi ile gayrimenkul geliştirme de verimli olarak kullanılabilecek birçok uygulama gelişiminin bir parçası haline gelmiştir.

Gayrimenkul geliştirmede yenilikler 19. Yüzyıla kadar tasarım ve malzemelerin geliştirilmesi ile farklılık gösterse de 20. Yüzyılın ortalarından sonra teknolojik yenilikler gayrimenkulün adapte olması gereken ve gayrimenkul geliştirmeye fayda sağlayan araç olmuştur. İnternet gibi bütün hayatımızı değiştiren teknolojik gelişmeler gayrimenkul sektöründe de birçok uygulamada kullanımı ihtiyaç haline gelen olmazsa olmaz araçlardan biri olmuştur.

Varlıkların internetten güvenli ve şeffaf şekilde transfer edilmesine olanak sağlayan Blok Zinciri teknolojisi de birçok farklı uygulama alanına sahip olacak bir teknolojik yenilik olarak ortaya çıkmaktadır. Kayıt mekanizmasının güvenilirliği ve şeffaflık ilkesi üzerine kurulu olması nedeni ile belirsizliklere hızlı ve keskin çözümler üretmektedir.

Bu çalışmada, gayrimenkule doğrudan etki edebilecek bir yenilik olarak düşünüldüğü için gayrimenkulde Blok Zinciri uygulamalarının oluşturabileceği faydalar ve yenilikler değerlendirilmiştir. Sonrasında, tasarlanan bu yenilikler, gayrimenkul sektöründe yer alan görüşme yapılan gayrimenkul profesyonelleri, Blok Zinciri kod uzmanları ve Hukuk uzmanlarından alınan bilgiler ile gerçekte uygulanabilir olup olmadığı değerlendirilmeye çalışılmıştır.



THE INVESTIGATION OF USE OF THE SMART CONTRACTS AND BLOCKCHAIN IN REAL ESTATE

SUMMARY

Real estate is generally described as a land and anything built related to that land. Real estate development, which started with the need of people's housing, was developed as people started to demand better living, working and relaxation areas due to changing living standards. Real estate, which started in the form of housing needs firstly, then started to be offered in different ways depending on the needs of people. With the formation of real estate created in different ways, real estate has ceased to be just a need and has become an investment tool. With the diversification of real estate and changing needs, A need of developing real estate professionally has appeared and using different professionalism in real estate development stages has become a need. With the observation that many professionalism has occurred, many applications that can be used efficiently in real estate development have become part of real estate development.

Although innovations in real estate development have changed with the development of design and materials until the 19th century, after the mid-20th century, technological innovations have become tools that must be adapted to real estate and benefit from real estate development.

Technological developments that have changed our lives like the internet have become one of the must-have tools in the real estate sector. Block Chain technology, which enables the transfer of assets from the internet safely and transparently, also appears as a technological innovation which will have many different application areas. Based on the reliability of the recording mechanism and the principle of transparency, it produces fast and sharp solutions to uncertainties.

With the differentiation and professionalization of the real estate development process, different needs of the sector have been formed. These needs have led to the necessity of continuous feeding with human, material and technology resources. It has been observed that real estate can provide many benefits in real estate development processes.

A real estate that is in the beginning of the real estate development process In all real estate development processes up to the sale of second hand, the situations and stages in which Block Chain technology can be used were observed.

With the Block Chain technology, in addition to the registration of property rights while the land is in the land and the records in the title deed directorate, systems where data can be accessed quickly from each property owner can be used. In addition to the use of property rights, the uncertainties arising from the zoning rights in similar parcels will be ensured to be transparent and efficient observable by renewing all parcel rights by registering the Block Chain of regional records.

Ownership rights and zoning status etc. It is thought that the flow of data such as Block Chain technology will be efficient and transparent. In this way, the precedent status of the municipalities will be controlled and monitored transparently. In this way, the rights grievances that may arise will be controllable and transparent.

Since all information is based on Block Chain while real estate is in the land, valuation reports and best and most effective usage analysis can be done accurately and transparently. As a result of this, the valuation and analysis will be continuously available within the real estate and will be traceable. In this way, real estates will be able to show their real values and can be used in the most effective way since they contain the past works in the block chain records.

After the best and most effective usage analyzes are completed, the manufacturing processes resulting from transparent and clear records in architectural design and contract phases can be followed and all parties can be informed in the same way since the quality standards are met. As all of the real estate development works and problems occurred in the Block Chain registry system, landowners can examine the architectural design and changes instantly and observe the new items arising as a result of the changes made in smart contracts. In this way, land owners who have many plots will be able to access data directly on the processes in all development projects. Since smart contracts are established by the system, it is concluded that the results of the changes in the process can be followed instantly by avoiding uncertainties.

Since the contracting companies can record the production stages instantly and the information is recorded by the system, all parties will be able to follow the productions instantly. In this way, the quality of the production can be observed and accordingly, smart contracts can be processed. In addition, since the contract of everything in the system is provided by smart contracts, instant quality and manufacturing pricing can be made. It is concluded that the major problems experienced in progress payments can be observed instantly from the recording mechanism and transparency of the system and that progress payments can be realized directly if the conditions determined by smart contracts are fulfilled.

The sales process that starts with the start of manufacturing will be carried out with smart contracts. In this way, all the contracts and projects of certain and registered real estate for buyers is considered to be net changeable products. In this way, the real estate buyer will always be on the safe side since the changes in the real estate produced will be shaped according to the conditions determined by smart contracts. In this way, the quality of the number of real estate investors will increase. With the increase in investments, periodic stagnation problems of the sector will be solved. In addition to this, the Block Chain technology and payment mechanisms will change in trading transactions. Many convenience payment mechanisms will be included in the real estate sector for the sale of any property abroad. With the KYC systems, buyers and sellers may be protected from fraud during payment transactions.

With the Block Chain technology, which will ensure the delivery of title deeds in digital environment, the identities and transaction times of the parties will be registered and transparent.

Real estate with title deed and block chain codes, leasing contracts are provided by using smart contracts. With smart contracts, the parties will have to bear their consequences directly if they see their responsibilities directly and fail to fulfill their

responsibilities. In this way, real estate owners will be able to maintain their rights for their property and be able to execute processes automatically. The users of the real estate will also be able to retain their rights in the demands of the real estate owners through smart contracts.

It is thought that Block Chain technology will have devastating effects in all real estate development processes. In order to establish this, it needs to be integrated into the tax system, to provide legal infrastructure and to increase the level of adaptation of technology to the real estate sector. State institutions will be able to get rid of transaction and document load thanks to Block Chain technology. In addition to this, the period of unregistered manufacturing and real estate products will end and the data for real estates will be clear and clear at all stages thanks to Block Chain based systems.

In this study, the benefits and innovations that can be created by Block Chain applications in real estate are considered because they are considered as an innovation that can directly affect the real estate. These innovations, which were designed afterwards, have been tried to be evaluated with the information received from real estate professionals, Block Chain Code experts and Lawyers.

1. GİRİŞ

İnşaat ve yapı sektörü ağır ve yavaş gelişen bir sektör olmasına rağmen, gündelik hayatın içinde ve sürekli olarak yeni imalata açık olduğundan teknolojik gelişmelerle kendini yenilemektedir. İnşaat sektörünün teknolojiye adaptasyonunun artması ile imalat işlemleri sistemsel olmaya başlamıştır. Bu ilerlemeler inşaat sektörünün ürünü olan gayrimenkulü de doğrudan etkilemektedir.

Gayrimenkul insanların ihtiyacına doğru zamanda doğru cevapları verebildiği ölçüde kıymet kazanan bir meta olduğu için teknolojiyle beraber gelişmesi önemli bir değer olmaktadır. Teknolojik gelişmelerin hızı ve insanların yeni teknolojileri kabul etme ve kullanmaya başlama süreleri çok kısalmıştır. Sürekli olarak yeni teknolojik ürünler ortaya çıkmaktadır. İnsanlar yeni teknolojik ürünleri hayatlarına çok hızlı kabul etmektedir. 20 Sene önce teknolojik gelişme şeklinde gördüğümüz yenilikler artık eskimiş kullanılmaz teknolojiler haline gelmiştir. İnsanların yeni teknolojileri bu şekilde fark etmesi, fark ettiği teknolojileri kabul etmesi, kabul ettiği bu teknolojileri içselleştirip hayatın bir parçası haline getirmesi çok kısa sürmektedir. Toplumsal alışkanlıklarımız bu şekilde hızlı bir değişim içerisinde bulunmaktadır. Gayrimenkul sektörü de bu gelişimi adapte olmak zorunda kalmıştır.

Teknoloji ve gayrimenkul sektörü teknolojiadaki yenilikler ile 3 büyük aşama geçirmiştir. Öncelikli olarak imalat ve tasarımda bilgisayar kullanımı ile başlamıştır. Sonrasında ürünlerin dijital olarak satılabilmesiyle devam etmiş daha sonrasında gayrimenkullerin kayıtlarının bulut sistemlerde kaydedilmesi ile üçüncü büyük aşama gerçekleşmiştir.

Bir sonraki aşama da varlıklar üzerindeki farklı hakların veya mülkiyetlerin internetten güvenli şekilde transfer edilmesini sağlayan bir sistem olması olacaktır. Bu değişim doğrudan gayrimenkul sektörü özelinde olmasa da Blok Zinciri teknolojisi ile mümkün olmaktadır. Sanal para transferi için Blok Zinciri teknolojisi yaklaşık 10 yıldan beri kullanılmaktadır. Blok Zinciri teknolojisi birçok farklı şekilde varlıkların transfer işleminde kullanılabilmektedir (Kırbaş,2018).

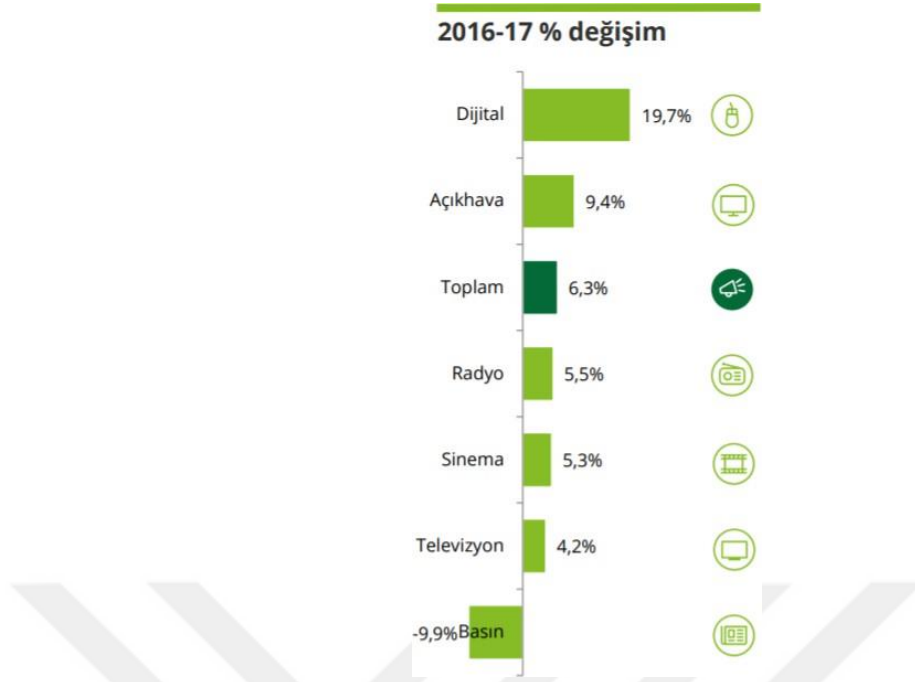
Blok Zinciri teknolojisinin yıkıcı etkilerini sadece varlık transferinde değil buna ek olarak birçok farklı kayıt mekanizmasında görülmesi muhtemel olacaktır. İnsanların kimliklerinin, yaptığı eylemlerinin, potansiyel ilgilerinin neye yöneldiğinin dahi tespit edildiği günümüzde bu bilgilerin kayıt altına alınabilmesine olanak sağlamaktadır. İnsanların kimliklerinin yaptığı eylemlerinin gündelik hayatlarının kayıt altına alındığı ve bu kayıtlara göre şehir hayatının optimize edildiği bir şehir bulunmaktadır. Tapei şehrinde insanların oy kullanımlarını dahi Blok Zinciri teknolojisi ile kaydedilerek seçimlerin gerçekleştirilmesi planlanmaktadır.

Blok Zinciri teknolojisinin hayata bu kadar bütünleşmiş bir şekilde gelişmesi ve gayrimenkul sektörünün pratik bir şekilde işlemler yapmaya ihtiyacının fazlalığından dolayı, gayrimenkul sektörü ve Blok Zincir teknolojisi tam entegre olacağı düşünülmektedir.

1.1 Tezin Amacı

Her geçen gün hayatımıza yenilikler getiren ve hızla gelişen teknoloji, şehirlerin yeniden yapılanmasını ve sahip olduğu fonksiyonların tanımlanma sürecini de beraberinde getirmiştir (Dilaver, 2016). Bu teknolojik gelişmeler her sektörü etkilediği gibi gayrimenkul sektörünü de etkilemektedir. Teknolojik gelişmeler ile insanların ihtiyaçları ve davranışları değişmektedir. Bu değişimler ihtiyaç haline gelip insanların talep ettiği değerler/ ihtiyaçlar olmaktadır. Hayatımıza cep telefonu, internet, yapay zekâ gibi teknolojinin giriş hızını düşündüğümüzde bu gelişmelerin dışında kalmak ile geride kalmak aynı şey olarak algılanmaya başlamıştır.

Gayrimenkuller için satış ve pazarlama alanında yapılan birçok faaliyet yerini dijital olarak yapılan pazarlama faaliyetine bırakmaktadır. (Şekil 1.1)



Şekil 1.1 Gayrimenkul Sektöründe Reklam Faaliyetlerinin Değişimleri

Kaynak: Deloitte, Türkiye Medya ve Reklam Yatırımları Raporu , 2018

Reklam ve pazarlama faaliyetlerinde bile geleneksel fuar, gazete, broşür gibi enstrümanlar gün be gün yüzdesel anlamda az bütçeler ayrılan pazarlama enstrümanları haline gelmişlerdir. Günümüzde ise dijital olarak insanlara mobil cihazlar ile veya internet üzerinden ulaşamayan projeler medya ve bilinirlik anlamında diğer projelere göre geride kalmaktadır.

Bu tezin amacı, gayrimenkul sektöründe yapılan eylemleri, Blok Zinciri teknolojisinin kolaylaştırması konusunun incelenmesi ve bu durumun uygulanabilirliğini test etmektir. Gayrimenkul sektöründe Blok Zinciri teknolojisinin uygulanabilirliği çalışılmasındaki temel motivasyon, teknolojinin birçok alanda geliştiği günümüzde Blok Zinciri teknolojisi gibi şeffaflığı sağlama, kayıt mekanizmasını değiştirilemez hale getirme, işlem sürelerini azaltma, kontrol mekanizmalarını otomatik hale getirme gibi yıkıcı etkilerle kullanıma giren teknolojilerden gayrimenkul sektörünün haberdar olmasının sağlanmasıdır. Blok Zinciri teknolojisinin farklı kullanım alanlarını gayrimenkul ile ilişkisinin incelenerek, sektörün Blok Zinciri teknolojisi ile gelişmesi için yeni fikirlerin ortaya çıkmasını sağlamaktır. Ayrıca, gayrimenkul sektöründe

yapılan Blok Zinciri uygulamalarında farkındalık ortaya çıkarılması ve bilginin oluşturulmasıdır.

1.2 Çalışmanın Kapsamı

Altı ana bölümden bu çalışmanın birinci bölümünde teknolojik gelişmelerin ve Blok Zinciri teknolojisinin etkileri ve gayrimenkul sektöründe yapabileceği değişikliklerden bahsedilmiştir. Bunların uygulamada oluşturabileceği sorunlardan bahsedilmiştir.

Çalışmanın ikinci kısmında ise Blok Zinciri teknolojisinin tanımlanması, Blok Zincir teknolojisinin genel olarak kullanıldığı alanlardan bahsedilmiştir. Blok Zincir teknolojisi kullanımda sağladığı avantajlar ve dezavantajlardan bahsedilmiştir.

Çalışmanın üçüncü kısmında ise Blok Zinciri teknolojisinin gayrimenkul sektöründe kullanım alanlarının neler olduğu ve neler olabileceğinden bahsedilmiştir. Yeni uygulamaların mevcut durumlar ile mukayesesi yapılmış, uygulamalardan oluşan pozitif veya negatif farklılıklardan bahsedilmiştir.

Çalışmanın dördüncü bölümünde ülkemizde gayrimenkul sektörünün genel durumu irdelenmiştir. Gayrimenkul sektörünün tarihinde günümüze etkisi olan zaman dilimlerinden bahsedilmiştir. Sektörün 2000 yılı sonrasında ilerleyişi verilere dayalı olarak incelenmiştir. Son yılların verileri analiz edilerek sektörün son durumu anlaşılmıştır. Bunlara ek olarak gayrimenkul sektörü içinde bulunan aktörlerin vazifelerinden bahsedilmiş son yıllarda ortaya çıkan gayrimenkul problemlerine değinilmiştir.

Beşinci bölümde ise gayrimenkul de Blok Zinciri uygulamalarında akıllı kontratlar ile tapu kayıtları ve sözleşmelerin yürütülmesi gerçekleştirilebilir olup olmayışı ticari, bilgisayar kod temelli ve hukuki olarak uygun olup olmadığı değerlendirilmiştir. Bunun değerlendirmesi için yürütülen kartopu örnekleme ile, konu ile ilgili görüşme yapılacak aktörler tespit edilmiştir. Tespit edilen kişilerden elde edilen bulgular değerlendirilmiş ve analiz sonuçları şekillendirilmiştir. Aktör bulgularını tespit ederken SWOT analizi ve kişilerin bireysel yorumları referans alınmıştır.

Çalışmanın altıncı bölümü olan son bölümde ise gayrimenkul sektöründe Blok Zincirinin getireceği yenilikler değerlendirilmiş, akıllı kontratların gayrimenkul sektörüne nasıl katkılar sağladığı gözlemlenmiş bu çalışmaların uygulanabilirliği

değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeler ışığında gayrimenkul sektöründe Blok Zincir kullanımları hakkında tavsiyeler yapılmıştır.

1.3 Çalışmanın Yöntemi

Çalışmada Blok Zincirinin gayrimenkul sektörüne getirebileceği yenilikler için farkındalık oluşturmak amaçlanmaktadır. Bu kapsamda ilk olarak Blok Zinciri teknolojisini temel olarak anlamak için uluslararası ve ulusal literatürler incelenmiştir.

Bununla beraber Blok Zinciri teknolojisinin çalışma şekli anlaşılmaya çalışılmıştır. Bunu anlamak için teknolojinin en aktif kullanıldığı kripto para transferlerinde sistemler incelenmiştir. Ortaya çıkan problemler ve kazanımlar yerli ve yabancı literatürlerin taranması ile ortaya çıkarılmıştır.

Blok Zincirinin gayrimenkul sektörüne getirebileceği yenilikleri anlamak için farklı sektörlerde uygulamaları araştırılmış, kazanımlar ve ortaya çıkan yeniliklerin gayrimenkul sektöründe benzer faydaları oluşturup oluşturulmayacağı irdelenmiştir. Farklı sektörler ile gayrimenkul sektörünün dinamikleri örtüştürülmeye çalışılmıştır. Bu dinamiklerin uyumlu olduğu durumlarda benzer uygulamaların inşaat ve gayrimenkul sektöründe etkileri öngörülme çalışılmıştır.

Çalışmanın devamında gayrimenkulün mevcut durum analizi ve Blok Zinciri teknolojisinin getireceği yenilikler spesifik olarak düşünülmüş ve ortaya çıkması muhtemel olan yenilikler karşılaştırma metodolojisi ile analiz edilmiştir.

Bütün bu çalışmalardan elde edilen sonuçlar ile sektörün içinde olan ve Blok Zinciri teknolojisi ile ilgili farklı uzmanlık alanındaki kişilerle derinlemesine görüşmeler yapılmıştır. Daha sonrasında görüşülen aktörlerin kendi disiplinlerine göre SWOT analizi metodu kullanılarak Blok Zincirinin değerlendirilmesi yapılmış ve gayrimenkul sektörü ilişkisi incelenmiştir. Daha sonrasında ilgili kişilere çalışmanın bulgularından bahsedilerek onların değerlendirmeleri alınmıştır.

Elde edilen değerlendirme, karşılaştırma ve sonuçlardan sektörde Blok Zinciri teknolojisinin getirileri ve mevcut durumu analiz edilmiştir. Çalışmanın neticesinde çıkan sonuçlara göre gayrimenkulde Blok Zinciri nerelerde uygulanabilir ve nasıl uygulanabilir konuları üzerinde oluşturulan çıkarımlar objektif şekilde yansıtılarak sektöre katkı sağlanmak hedeflenmiştir. Bunun için analizlerin sonuca yönelik

Çıkarımlar olması için çalışmalarda sebep sonuç ilişkili analizler yapma metodolojisi uygulanmaya çalışılmış ve analizler yapılmıştır.



2. TEORİK ALTYAPI: BLOK ZİNCİRİ

2.1 Blok Zinciri Teknolojisi (Blockchain)

Blok Zinciri Teknolojisi 2009 yılında ortaya çıkan ve kim tarafından oluşturulduğu bilinmeyen bir teknolojik alt yapıdır. Bu teknolojik altyapı için Satoshi Nakamoto gizli adı ile yayınlanan bir yazı sonucunda ortaya çıkmıştır. Yazıda bu teknoloji ile varlıkların internet üzerinden güvenli şekilde transfer edilmesinin mümkün olduğunu söyleyen Nakamoto, sistemin güvenliğinin temellerinin oluşturan anonim güvenli örümcek ağı sistemine “Blok Zinciri” (Blockchain) teknolojisi olarak adlandırmıştır (Nakamoto, 2009, s.1).

Ticari sistemlerin işleyişinin tamamında bir muhasebe kaydı tutulmaktadır. Tarihte ilk ticari işlemin yapılması ile bu sistem devreye girmiştir. Bir alıcı ve satıcı ticari bir işlem yaptıklarında; alıcı kendi muhasebe defterinde transfer edilen malı eksilen/çıktılar kısmına yazmaktadır. Satıcı da aldığı ürünü girdiler kısmına, verdiği ürün veya parayı çıktılar kısmına yazarak işlemi kayıt etmiş olmaktadır. Ticari fonksiyonların çoğalması ve güvenliğin azalması sebebiyle ticari kayıtların tutulması ve kontrol edilmesi için aracı kurumlar oluşturulmuştur. Yapılan işlemlerin tamamı taraflarda bulunmakla beraber farklı kurumlarda da tutularak güvenliği artırılmaktadır. Bu ihtiyaç banka ve/veya çeşitli devlet kurumları tarafından sağlanmaktadır (Zhu, 2016).

Şuan ki dünya düzeninde varlıkların transferi; bankalar, aracı finansal kurumlar, devlet teşkilatları gibi kurumlarla gerçekleşmektedir. Bu kurumlar ya da aracı kurumlar işlemlerin gerçekleştirilmesini yavaşlatmıştır. Yapılan işlem sayısının çokluğu ve kontrol mekanizmalarının sayısının fazlalığı, işlem maliyetlerini de yükseltmesine neden olmuştur. Özellikle uluslararası ticaret ilişkilerinde, yaklaşık 12 basamaktan oluşan bir ticari işleyiş ve kontrol mekanizması bulunmaktadır. Bu basamakların doğru ve efektif çalışması için her iki ülkede de insan kaynağı, maddi kaynaklar ve zaman

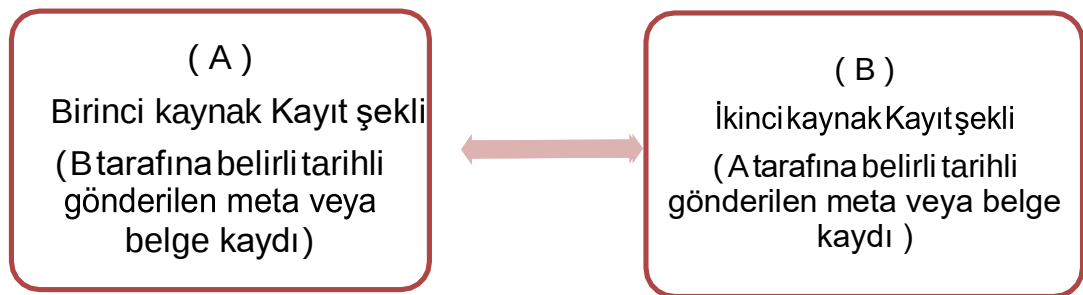
kaynağı ciddi ölçüde kullanılmaktadır. Her ülkenin kendi iç dinamiklerine göre şekillenen bu ihtiyaç, bütün ülkelerde ciddi bir ekonomik gider kalemi olmaktadır. Örneğin; Türkiye’ de uluslararası ticaret işlemleri için faal olarak görev yapan kurum sayısı 20’dir (Moment-expo, 2010) .

Blok Zinciri (Blockchain) teknolojisi varlık transferinin hızlı şekilde gerçekleştirilebilmesi için oluşturulmuş bir altyapı teknolojisi şeklinde tanımlanabilmektedir. Bu teknolojinin terminoloji olarak Türkçe de karşılığı olmadığı için “Blok Zinciri“ olarak adlandırılmaktadır. Bu tez kapsamında bu isim kullanılmaktadır. Bu teknoloji, Bitcoin, Ethereum, Ripple gibi kripto para çeşitlerinin bilinirliği ve bu para birimlerinin güvenli şekilde kullanılması ile yakından ilişkilidir. Bu paraların kişiden kişiye (P2P) doğrudan aracısız şekilde aktarılması ile varlıkların transferi kolaylaşmıştır. Herhangi bir finansal kuruma ihtiyaç duymadan varlık transferini çevrimiçi yapabilmek, bu teknolojik altyapının sağladığı sistemin ana faydası olmaktadır. P2P Transferler bu ekstra maliyetleri ve zaman kaybını gidermektedir. Fakat varlıkların bir kez transferinden sonra varlık, göndericinin hesabından tamamen çıkması gerekmektedir. Gönderim işleminden sonra, varlık göndericinin hesabından eksilmemesi durumunda herhangi bir işlemin güvenliğinden bahsedilememektedir. Transfer işlemini iki kısım olarak düşünülmesi, bu sistemi anlamayı kolaylaştırmaktadır. Birincisi, işlemde varlığın güvenli şekilde iletilmesidir. İkincisi ise, işlemde göndericinin hesabından doğru şekilde silinmesidir. Birinci basamak doğru çalışır ama ikinci basamak çalışmaz ise yani bir varlığın mükerrer şekilde transfer edilmesi meydana gelirse, sistem kendi içinde çalışamaz hale almaktadır. Transfer edilen varlığın karşılığının olup olmaması sorunu ile yapılan her işleme tereddüt ile bakılması problemini oluşturmaktadır. Bu da herhangi bir işlemin gerçeği yansıtip yansıtmadığının bilinmemesi sonucuna sebep olmaktadır. Bu sorunun fark edilmesi ile sistemin bir kontrol mekanizmasına ihtiyaç duyduğu farkedilmiştir.

Dijital imzalar çözümün bir parçasıdır, ancak mükerrer harcamaları önlemek için hala güvenilir bir üçüncü tarafa ihtiyaç duyuluyorsa temel faydalarını kaybetmektedir (Nakamoto, 2009, s.1). Bu soruna çözüm olarak sistem her bir işleme dijital birer imzalama algoritması (hash) tanımlama çözümünü getirmiştir. Bu imzalama algoritmaları zaman ve daha önceki ekletilmiş Blok Zinciri sistemi ile anonim olarak kayıt altına alınmasıyla sistem güvenli hale getirilmiştir. 2009’dan günümüze kadar gelen süreçte yapılan her bağımsız eylemin kaydı bu kodun içinde bir parça haline

getirilmiştir. Her saniye Blok Zincirine eklenen yeni işlemler ile şifrenin olası kırılma ihtimali giderek azalmaktadır. Blok Zinciri teknolojik altyapı sistemi bütün varlıkların transferini sağlayabilmektedir. Sistemin şuan en aktif kullanıldığı kripto para transferlerinin işlem hacmi günlük alım satımda dünyanın en büyük bankası olan Industrial and Commercial Bank of China'yı geride bırakmıştır. Global Finance Mag'e göre toplam piyasa büyüklüğü 800 milyar doları bularak dünyanın en büyük bankaları sıralamasında 40. sırayı bulabilmektedir. (URL: <https://coin-turk.com/kripto-para-piyasalarinin-toplam-degeri-800-milyar-dolari-gecti>). Bu da sistemin çalışma şeklinde problem olmadığını ve sadece kripto paralar değil birçok varlık/meta üzerinde transfer edebilme yetisini olduğunu göstermektedir. Bu işlemlerin dezavantajı, merkezi otoritelere bağımlı olmayıştan kaynaklı güven problemidir. Bu büyüklükte işlem hacimlerinin, Blok Zinciri sistemi ile gerçekleştirilebilir ve gerçekleştirilmiş oluşu sistemin güvenilirliğini ispat etmektedir. Kanıt Zincir teknolojisi bir zincir şeklinde birbirine bağlı bir sistemdir ve bu zincirler kırılmamaktadır. Sistemde çok fazla kişinin kontrol edici şekilde bulunması ve bu sayede sahtekârlığın azaltılması Kanıt Zincir Teknolojisi güvenilir mi sorusuna güvenli bir sistem olduğu cevabının verilmesini sağlamaktadır (URL: <https://lagoran.com/blockchain-nedir-nasil-kullanilir-guvenilir-midir>).

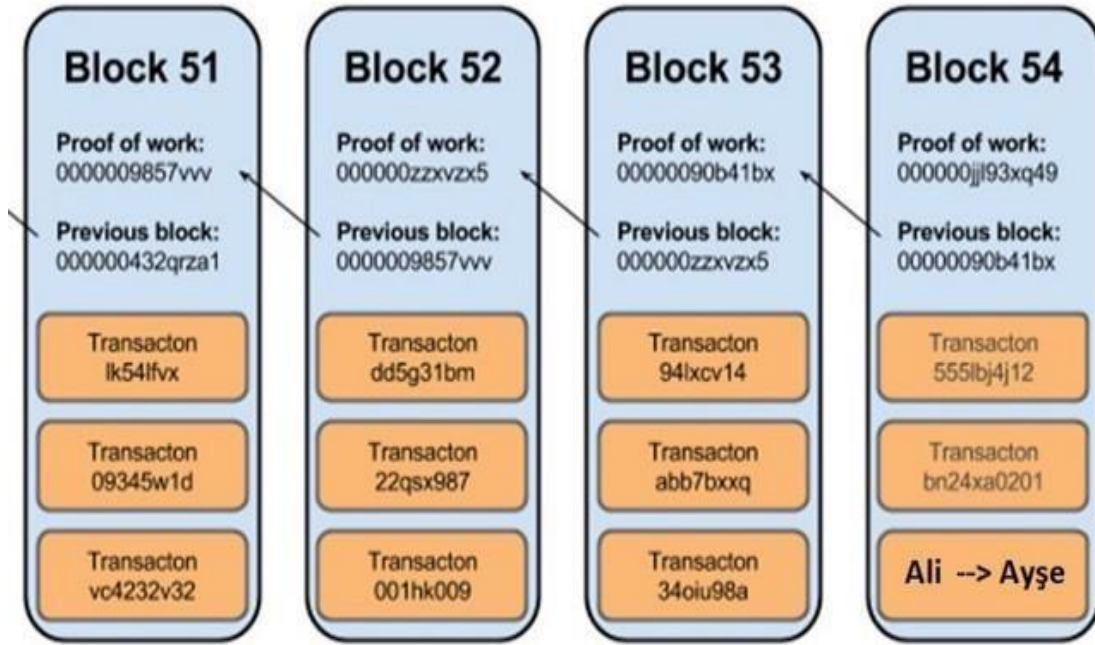
Sistem çalışma mekanizması olarak A kişisi ve B kişisi arasında yapılan değiş-tokuş işlemini kayıt altına almaktadır. (Şekil 2.1)



Şekil 2.1 Tarafların transfer işlemlerini muhasebeleştirilme işlemi.

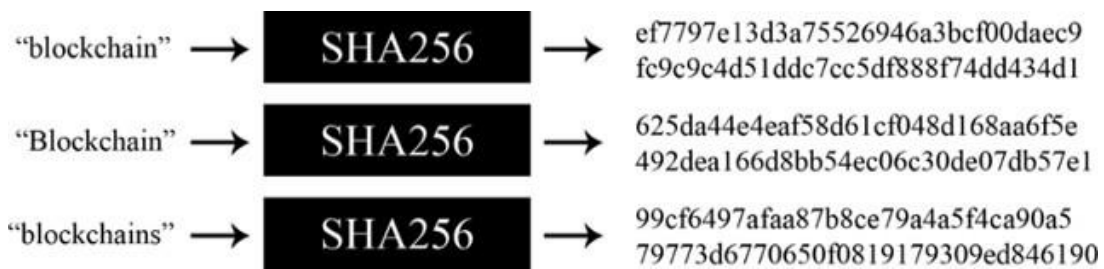
Sistemi küresel olarak kurulan muhasebe kaydı defteri olarak düşünmek mümkündür (Beck ve Stenum, 2016). Blok Zinciri sistemi temelde kriptografi ile her bir işlemi bir birim parça olarak adlandırılmakta ve bu parçaları “hash (imzalama algoritması)” olarak tanımladığı bir elektronik imza oluşturmaktadır. Bağımsız eylemlerden oluşan

bu imzalama algoritmaları o dönemde yapılan işlemlerin tamamı bir araya getirilerek blok haline getirilmektedir (Şekil 2.2).



Şekil 2.2 Blokların birbirini üzerine bağlanma sistematığı.

Her bir imzalama algoritması bu blok haline gelmeden önce elektronik kodlar 16 basamaklı kodlama sistemi ile kontrol edilmektedir. Sistem bu bloğu daha önceki bloklara ekleyerek yayınlamaktadır. Bu yayınlar 16 basamak kodlama sistemiyle tekrar kontrol edilmektedir. Bu yayınlar dünyadaki dağınık yapıda bulunan birbirinden bağımsız anonim bilgisayarlar tarafından tekrar 16 basamak kodlama sistemiyle kodlamanın doğruluğu kontrol edilmektedir. Bu imzalama algoritması kodları tek bir karakterin veya en ufak bir işlem farklılığında tekrarlanamamakta ve kırılmaz yeni bir kod oluşturulmaktadır (Şekil 2.3). Bu kodların her birisi bir önceki kodu ihtiva ettiği için, her bir detayda yenilenen kod aynı zamanda Blok Zincirinden gelen kodu bünyesinde bulundurmaktadır. Bu durum bir taraftan kodun hassasiyetinin artmasını sağlarken, diğer taraftan da güvenilirliğini artırmaktadır.



Şekil 2.3 Girdi çeşitlerine göre İmzalama algoritması farklı kodları.

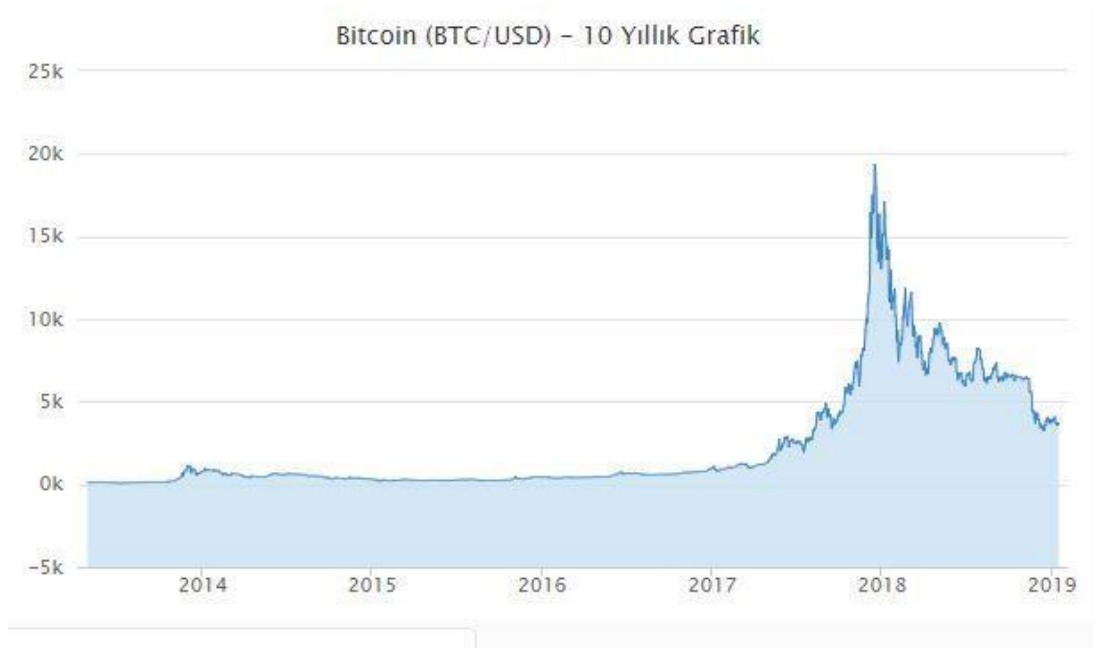
Bloklar zincirinden gelen her basamak, bağımsız kontrolcü bilgisayarların oy birliği ile kabul görmektedir. Bir sonraki blok eklenmesi için zincir hazır hale getirilmektedir. Bu işlemler, 2009'dan beri süre gelen kodların tamamını, yeni eklenen blok şifresinde bulundurduğu için kırılması giderek zorlaşmaktadır. Ander Brownworth bu konuda yaptığı yama ile sistemin işleyişini anlatmaktadır (URL : <https://anders.com/blockchain/>). Bu sistemlerin oluşturduğu teknolojik altyapı Blok Zinciri (blockchain) olarak adlandırılmaktadır.

2.2 Blok Zincir Teknolojisinin Kullanıldığı Alt Ekosistem Alanları

Blok Zinciri teknolojisinde kendi içerisinde bir ekosistem oluşturulup bu sistemi kendi içinde düzenli olarak kontrol edilmektedir. Bu ekosistemler, farklı işlemler için kurulan farklı yapılar olmaktadır.

2.2.1 Bitcoin Blok Zinciri ekosistemi

Bu sistemlerden en yaygın olarak bilinen bitcoin Blok Zinciri, 832 Milyar dolarlık (7 Ocak 2018) toplam kripto para hacminde yaklaşık %40 ı oluşturmakta olan bir sistem kurmuştur. Bu sistem; anonim olarak sistem erişimi, içerik paylaşımı ve mutabakat işlemlerini görüntüleme ve gerçekleştirebilme imkânı sunmaktadır. Meta ve veya para birimi olarak değerlendirilen bitcoin ürününün en yaygın kullanıldığı ekosistem olmaktadır. İşlem hacminin sürekli değişiklik gösterdiği bitcoin alış-veriş işlemlerinin değerini tespit etmek günümüz şartlarında nerede ise mümkün değildir. Bitcoin yılsonu değerlerine göre incelediğimizde bu sonucu çıkarılabilmektedir (Şekil 2.4).Sistemin yaygın kullanılması ve dünya ölçeğinde yerleşmesinden sonra sistemin gerçek ve stabil kullanım hacmini gözlemlemenin mümkün olacağı düşünülmektedir (Von Bomhard ve Schreier, 2016)

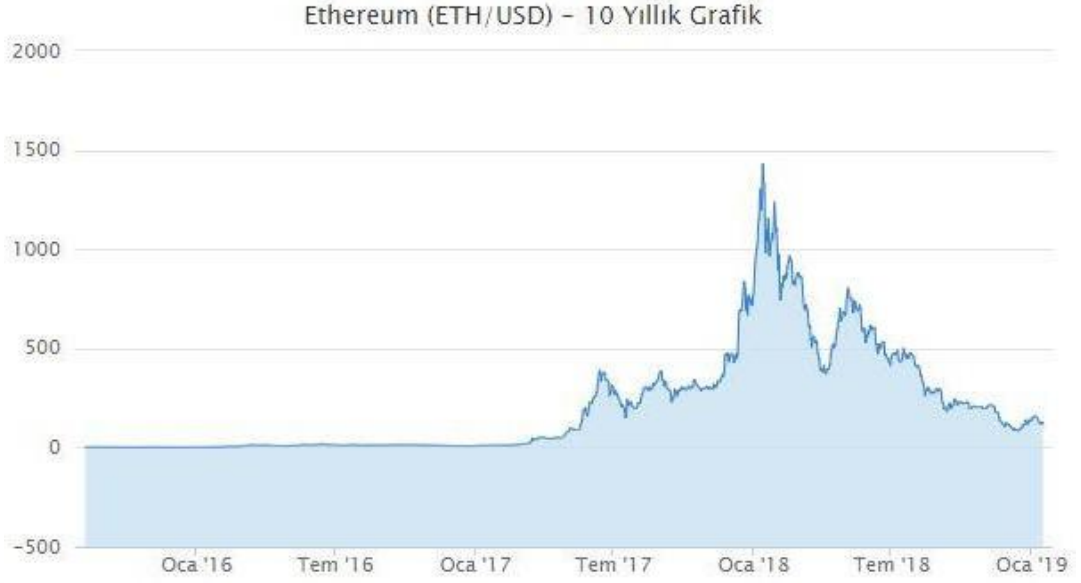


Şekil 2.4 Bitcoin Dolar Değişim Grafiği.

Kaynak: (<https://www.doviz.com/kripto-paralar/bitcoin>)

2.2.2 Ethereum Blok Zinciri ekosistemi

Sistemlerden en yaygın kullanılan ikinci sistem Ethereum Blok Zinciri olmaktadır. Bu ekosistem pazarın yaklaşık %20 sini oluşturmakta ve teknolojik altyapı bakımından Bitcoin Blok Zincirinden daha verimli ve seri çalışmaktadır. Bu sistem de sistem erişim olanakları, içerik paylaşımı ve görüntülenmesi, kaynak gönderici takibi, işlem takibi, mutabakatlar ve önümüzdeki yıllarda çok sık kullanılacak olan akıllı kontratlar hazırlanabilmekte ve kullanılabilir. Yoğunluklu olarak akıllı kontrat sistemleri üzerinde kullanılan ethereum Blok Zincir ekosistemi de kendi para birimi olan Ethereum'u işlemler sırasında kullanıma izin vermektedir. Ethereum Blok Zinciri Rusya menşeli olmasından kaynaklı olarak, ülkenin kendi iç dinamiklerinin belirsizliği döneminde; yeni bir ürün olduğu için dengesizlikler göstermiştir. Ethereum para birimi de diğer Blok Zincir teknolojisi ile ortaya çıkan para birimleri gibi anlık olarak değişiklik göstermektedir. Somut veriler olan yılsonu değerleri aşağıdaki tabloda gözlemlenebilmektedir (Şekil 2.5).

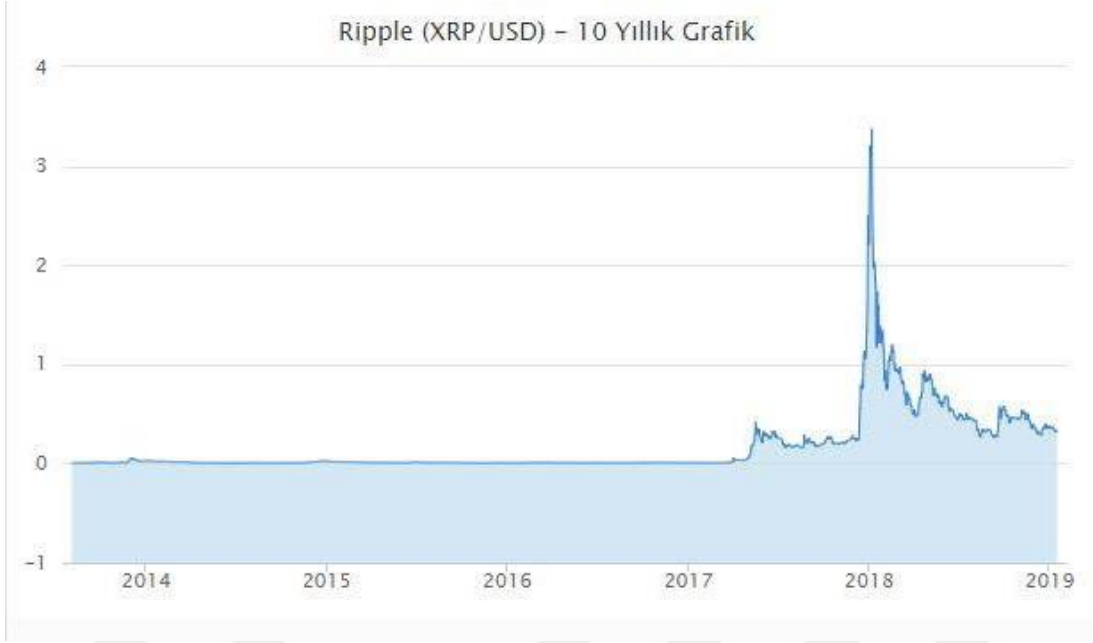


Şekil 2.5 Ethereum / Dolar Değişim Grafiği.

Kaynak : (URL : <https://www.doviz.com/kripto-paralar/ethereum>)

2.2.3 Ripple Blok Zinciri ekosistemi

Sistemlerden bir diğeri olan Ripple Blok Zinciri kontrol mekanizmasının işlenmesinde daha güçlü alt yapıya sahip olarak Bitcoin Blok Zinciri ile benzer işlemleri yapabilmektedir. Amerika menşeli olan Ripple Blok Zincir ekosistemi gündelik yaşamda kullanılan en güçlü ekosistemlerden biridir. Bu ekosistemin oluşturduğu kripto para olan Ripple, Amerika’da gayrimenkullerin kiralamasında kullanılan uygulamalarda kabul gören para birimi olmaktadır. Ürünün yeni oluşundan kaynaklı fiyatındaki değişiklikler Ripple Kripto parası üzerinde de gözlenmektedir (Şekil 2.6).



Şekil 2.6 Ripple Dolar Değişim Grafiği.

Kaynak: (<https://www.doviz.com/kripto-paralar/ethereum>)

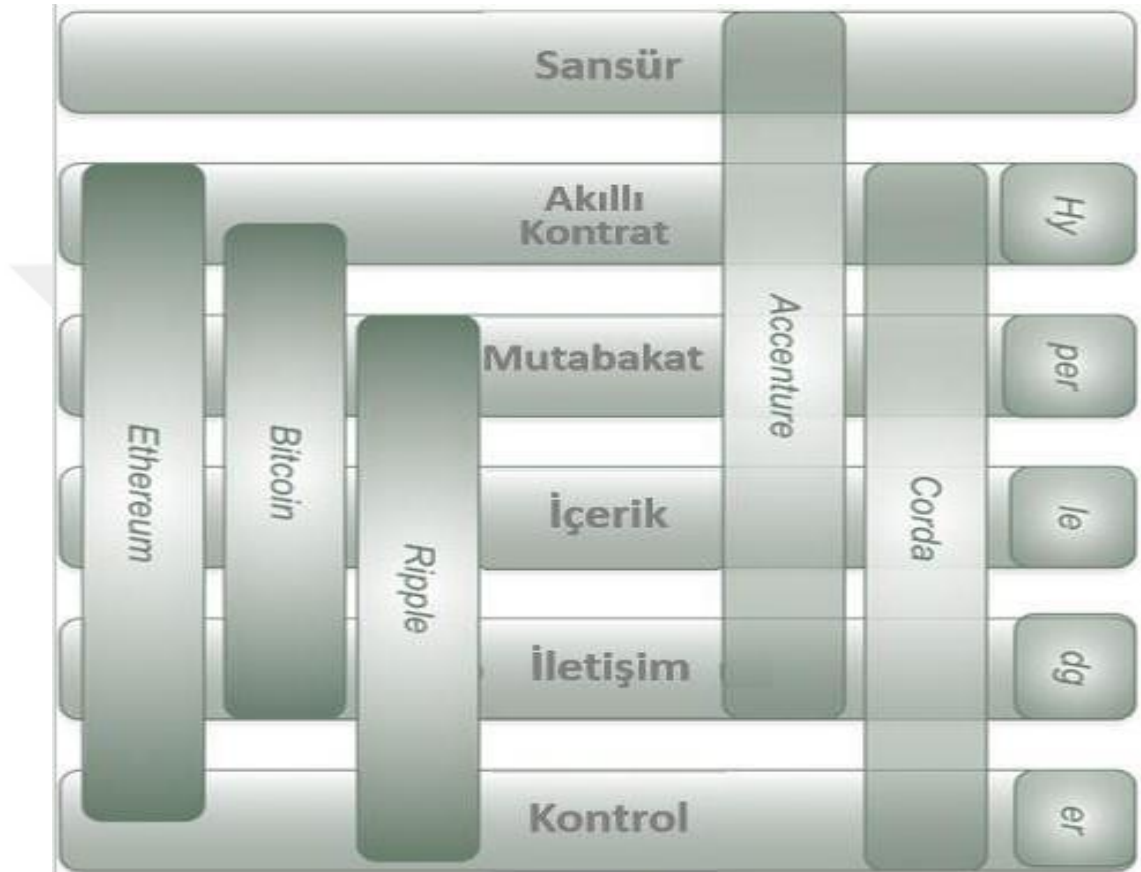
2.2.4 Diğer sistemler

Accenture ve Corda ise aktif olarak kullanılan diğer 2 Blok Zinciri olarak kabul görmekte ve yoğun şekilde kullanılmaktadır. Accenture ve Corda Blok Zincirleri diğer popüler Blok Zincirlerinden farklı olarak kripto paralar ile değil, online olarak yapılan şirket işlerinin sistemleştirmesinde ve Blok Zincir teknolojisine entegrasyonunda yaygın olarak kullanılmaktadır.

Accenture Blok Zincir teknolojisi, müşterilerine dijital, danışmanlık, strateji, operasyon alanlarında faaliyet göstererek müşterilerinin Blok Zinciri teknolojisiyle güvenlik ve iş yapış şekillerinde kolaylık hizmeti vermektedir. Bu Blok Zinciri teknolojisi bütün dünya da danışmanlık veren bir şirketin önceliği olması ve şirketleri bu teknolojiye adapte etmesi ile bu teknolojiye olan ihtiyacı göstermiştir.

Corda Blok Zinciri ise anlaşmaları kaydetmek, yönetmek ve senkronize etmek için açık kaynaklı bir Blok Zinciri platformudur. Sadece iş için tasarlanan Corda, şirketlerin kendi içinde sistematik şekilde sözleşmelerini yürütmesini ve anlaşmaları hızlı ve interaktif bir şekilde düzenleyip kayıt etmesini sağlayan sistemler oluşturmaktadır (URL: <https://www.corda.net/discover/technology.html>).

Bu ekosistemler farklı kullanım alanlarına uyumluluk göstermektedir. Bu ekosistemlerin birbirlerine göre kullanım alanı farklılıkları şekilde özetlenmiştir (Şekil 2.7).



Şekil 2.7 Ekosistemler ve Kullanım Alanları Şeması.

Kaynak : Yazar tarafından üretilmiştir.

2.3 Kullanım Alanları

2.3.1 Akıllı kontratlar

Blok Zinciri teknolojisi ile anonim bilgisayarlardaki kontrol işlemiyle kontratlar akıllı hale gelebilmektedir. Akıllı kontratlar aslında Blok Zincir üzerindeki birer kod parçasıdır. Sistem çalışma şekli olarak taraflar arasındaki vaatleri bir sözleşme haline getirmektedir. Gereklilikler yerine gelince sözleşme otomatik olarak gerçekleşmiş olmaktadır. Taraflardan birisi gerek şartlardan birini yerine getirmez ise sistem sözleşmeyi iptal etmektedir. Yani temelde bir eğer fonksiyonu sözleşmeye tanımlanmakta ve dağıtık kontrol mekanizması tarafından onaylanmaktadır. Örneğin; Antalya'dan İstanbul'a taşınacak bir kamyon portakal satım sözleşmesini akıllı sözleşmeler aracılığı ile akdedildiği varsayımında, *“Eğer portakallar 5 gün içinde teslim edilmezse sözleşme fesih olur.”* ibaresi yer alırsa, söz konusu teslimatın 5 gün içinde gerçekleşmemesi durumunda sözleşme herhangi bir müdahale gerektirmeksizin kendikendini fesih edilmektedir. Yahut bu sözleşmede *“3 günden sonra gecikilen her gün için bedelde 2000 TL indirim”* öngörülürse, 3'üncü gün sonunda malın teslim edilmediği varsayımında sözleşme tutarı kendiliğinden 2000 TL indirilecektir. Ethererum Blok Zinciri teknolojisinin özellikle bu alanda gelişimi sürmektedir. Bu şekilde anlaşmaların güvenli şekilde yapılabilir ve kaydedilebilir oluşuyla bütün dünyada köklü bir değişim oluşturacağı öngörülmektedir (Savalyev, 2017).

Bu sistem ödeme sistemleri ile birleştiği durumda ise sistem birçok otomatik ödeme işlemi için hızlı ve kesin çözümleri kolaylıkla üretebilecektir. Bu enstrüman birçok finansal araç ile uyum sağlayıp kullanılabilir. Blok Zinciri v.2 teknolojisini kullanan Ethereum Blok Zincir teknolojisi akıllı kontratların birçoğunda başka üst platformlara ihtiyaç duyulmadan güvenli ve sıhhatli şekilde kullanılmaktadır (Gezer, 2018).

2.3.2 Paylaşım ekonomisi

Paylaşımlı ekonomi günümüzde Uber ve AirBnB gibi uygulamalar ile hayatımıza girmiş bulunmaktadır. Bu uygulamalar tarafların bir otoriteye güven esasları üzerine çalışmaktadır. Blok Zinciri teknolojisi ile hem bu uygulamalarda kayıtlanma ve güven daha iyi sağlanacaktır. Hem de otoriteden bağımsız şahıslar arasında doğrudan güvenilirlik kontrol edilebilir olup şahıstan şahsa doğrudan etkileşime girilebilecektir.

Kişilerin bireysel faydalarını artırmak için ortaya çıkan bu sistem güvenlik açısından birçok hacklemeye maruz kalmaktadır. Ayrıca bireylerin müşterisi hakkında bilgi yoksunluğu, paylaşılan ürünün kullanımından sonra ödenen bedeller olarak kiralayıcıya yansımaktadır. Bu problemlerin tamamı Blok Zinciri teknolojisi ile çözülebilmektedir. Güven, müşteri kimliği, ödeme hızı ve komisyon oranlarının azaltılması için yapılan birçok uygulama vardır. Blok Zinciri tabanlı kurulan Uchain problemlerin tamamını Blok Zincir teknolojisi ile çözüme kavuşturmuştur. Dünyanın ilk paylaşımlı ekonomik Blok Zinciri olan UChain, eşler arası ticaret için çok katmanlı bir akıllı sözleşme kullanmakta, aracıları ortadan kaldırmakta ve böylece işlem maliyetlerini azaltmaktadır (Puschmann,2016). UChain, ticari işlem riskini ve ekran maliyetini düşürmeye ve eşleştirme verimliliğini artırmaya yardımcı olmaktadır (URL: <https://uchain.world/>).

Blok Zinciri teknolojisi, paylaşım ekonomisinin uygulanabileceği her alana uyum sağlayabilir bir altyapıya sahiptir (Mainelli ve Smith, 2015) Örneğin; bisiklet kiralama, araba kiralama, ev kiralama gibi paylaşım ekonomisinin en çok talep gören ürünlerinin tamamına uyumlu sistemler geliştirilmiştir.

2.3.3 Kitlese fonlama

Blok Zinciri teknolojisi ile kalabalık fonlar oluşturulabilmektedir. Herhangi büyüklükte bir yatırımcı kitlese olarak fonlara dâhil olarak istediği yatırım organlarına yatırım yapabilmekte ve yeni girişimler fonlanabilmektedir. Blok Zinciri Teknolojisi ile bireylerin gayrimenkulün parçalarını yatırım aracı olarak hızlı şekilde alabilmesi bütün gayrimenkul sektörleri üzerinde yıkıcı bir etkiye sahip olacaktır (McLennan, 2018). Gayrimenkul sektörü için zaman kazanımı, maliyetleri düşürme ve fiziksel mülkiyeti kolaylıkla ayıklamayı sağlayan Blok Zincir teknolojisi kitlese fonlama üzerinde etkisini göstermeye başlamıştır. Sadece Blok Zinciri teknolojik altyapısı ile çalışan, fonlama işlemini sağlamaya yarayan yeni girişimler adlarından söz ettirmektedir.

Örneğin; Reitium adlı uygulama ile alıcılar dünyanın herhangi bir bölgesinde gayrimenkul satın alma işlemi için Blok Zincir teknolojisini kullanan bu uygulama ile satın alma süreçlerini hızlıca tamamlayabilmektedir. Reitium uygulaması üzerinden alınan reitium jetonları ile ödeme yaptıran bu sistem sayesinde satıcı da parasını güvenli şekilde alabilmektedir. Düşük komisyon, hızlı satın alma süreci ve güvenilirlik

sayesinde yatırımcılar küresel ölçekte gayrimenkul satın alabilmektedir. Benzer şekilde Blok Zincir teknoloji sistemini kullanan bir diğer jeton olan DOA tokens oluşturulması için uygulanmıştır. Ethereum Blok Zinciri teknolojisiyle 2 ay fonlama süreci sonunda 200 milyon USD fon büyüklüğüne erişmiş ve Blok Zinciri teknolojisi efektif şekilde herhangi bir soruna mahal vermeden kullanılabilmektedir (URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/The_DAO_\(organization\)](https://en.wikipedia.org/wiki/The_DAO_(organization))).

2.3.4 Yönetim

Hükümet uygulamalarında ve veya seçim-oylama gibi işlemlerde Blok Zinciri teknolojisi kullanılması durumunda, bütün oylar halka açık ve şeffaf olması mümkündür. Sistemin hiç şüpheye mahal vermeyecek kadar doğru olması güvenilirliği maksimize etmektedir.

Sistem vatandaşların oy kullanma mekanizmalarında kullanıldığı düşünüldüğünde, Blok Zincire olan güvenin oluşması ve sistemin ne kadar keskin ve güvenli sonuçlar verdiğinin anlaşılmasından sonra her birey Blok Zincir ile oy verebilmesi mümkündür. Sistem her kullanıcının yaptığı işlemi anlık olarak değiştirilemez şekilde kaydettiği için sistemsel bir problem olması mümkün olmayacaktır. Bu sayede bu ve bunun gibi hükümetin yaptığı ve kamunun katıldığı birçok uygulamada kayıt mekanizması ve uygulayıcı olarak Blok Zincir teknolojisini kullanmak ileride mümkün gözükmektedir.

Devlette ihale süreçleri, memurların çalışmalarının kontrol mekanizmaları gibi işlemler için birçok farklı pürüzlü işlemler olmaktadır. Bu işlemlerde bulunan belirsizlikleri şeffaf hale getirmek ve izlenilebilir olmasını sağlamak Blok Zincir teknolojisi ile mümkün olabilecektir. Bu sayede devlet nezdinde yapılan birçok çalışma kurumlar tarafından kayıt kontrol ve müdahale edilebilir olacaktır. Bunların tamamının işlem şekli olarak zaman ve tarihli olarak kayıt edilmesi sayesinde devlet organlarının iç verimliliği artacak bunlara bağlı olarak vatandaşların yönetim mekanizmalarına olan itimadı artacaktır. Bunlara ek olarak ihalelerde oluşan pürüzlü veya belirsiz durumlar açık, şeffaf, takip edilebilir ve net olacaktır. Bu sayede devlet organlarının sistemsel olarak yaptığı eylemler ek kontrol memurlarına ihtiyaç duymadan kolaylık ile kayıt edilebilecektir.

Sistemi benzer şekilde şirketlerin açık şekilde yüklemeye izin veren uygulamalar oluşmuştur. Ethereum Blok Zinciri teknolojik altyapısı ile çalışan Boardroom gibi

uygulamalar ile şirket içinde varlık, sermaye ve bilgi yönetimi gibi işlemler tamamen açık ve doğruluğu kontrol edilebilir olmaktadır.

2.3.5 Tedarik zinciri kontrolü

Tüketicilerin bilinçlenmesi ve taleplerinin kesin olmasıyla birlikte, insanlar satın aldıkları ürünlerin söylenildiği ölçüde orijinal oluşu merak edilmektedir. Örneğin özel olarak tescilli sağlanmış bir tablo satın alma işlemini düşündüğümüzde, ürünün şeffaf şekilde zaman ve tarih kodlamalarıyla sahip olduğu kriptografik imza, bize şeffaf olarak ürünün orijinalliğini gösterebilmektedir (Korpella, Hallikas ve Dahlberg, 2017).

Birçok şirket tarafından zorunlu olarak yapılan ve/veya yaptırılan tedarik zinciri kontrolü, Blok Zinciri teknolojisi ile kalite ve hızda büyük avantajlar sağlamaktadır. Ürünlerin her basamağını kontrol etmeye entegre olabilen Blok Zinciri teknolojisi uluslararası ürünler kullanan ve farklı ülkelerden ürünler tedarik etmek zorunda olan şirketler için büyük kolaylıklar getirmektedir. Örneğin; Walmart şirketi mangoların kesin olarak yetiştiği ve paketlenildiği tarlaların kontrolü için geleneksel yöntemler ile 6 gün 18 saat 26 dk. süre harcar iken Blok Zincir teknolojisi ile bu süre 2.2 sn. sürmektedir (Gezer, 2018).

Provanenance şirketi, Ethereum Blok Zinciri teknolojisini kullanarak ürünlerin hikâyelerini; müşterilere, tüketicilere, şirketlere, üreticilere sunabilmektedir. Uygulamada kullandığı altyapı teknolojisi doğrudan Blok Zinciri sistemine dayanmaktadır.

2.3.6 Veri depolaması

Verilerin günümüzde bulut teknoloji ile internette depolanması en kullanılır yöntem haline gelmiştir. Bu bireysel kullanıcılarda icloud, Google Drive, Dropbox gibi uygulamalarla sağlandığı gibi şirketlerin de uygulama alanına girmiştir. Bu düşünüldüğünde merkezi olarak bir yerde saklanmak yerine, Blok Zinciri teknolojisinin sağladığı dağınık veriler sistemini kullanmak; bilgileri sağlıklı şekilde saklamak, kaybolmasını önlemek, hacklenmesine mani olmak faydalarını kullanıcılara sağlayacaktır. Bu sadece yapılabilir bir şey değil yapılması gereken bir yükseltme olduğu düşünülmektedir.

2.3.7 Fikri mülkiyet korunması

İnternet günümüzde bilgiye erişimi çok kolaylaştırmıştır. Dünyadaki bütün insanlar istediği bilgiyi istediği zaman alabilme, kopyalayabilme, hatta yayabilme yetisi kazanmıştır. Bu bilgi erişimi iyi bir kazanım olmakla beraber telif hakkı getiren bazı argümanlarında çok kolay erişilebilir oluşuna sebep olmuştur. Bir logo tasarımcısının logosunu tasarladıktan sonra onu telif haklarını koruyarak satabileceği yalnız tek bir müşterisi olmakta veya bazen olmamaktadır. Ethereum Blok Zinciri teknolojisiyle kaynak kodun içinde bulunduğu için yapılan akıllı kontratlarla yaratıcı kişi haklarını doğrudan satıcılara ulaştırabilecek ve hakkını sistem sayesinde muhafaza edebilecektir.

Mycelia adlı uygulama bunu ses sanatçıları ve yazarları için uygulamaktadır. Bu şekilde şarkı yazarları sözlerini doğrudan stüdyolara satabilmekte ve telif haklarını ellerinde tutabilmektedir. Bu sistemde Blok Zinciri uygulaması aktif ve sorunsuz olarak kullanılabilmektedir.

Fikri mülkiyet haklarını en sıhhatli ve güvenli olarak sağlayacak alt yapının kısa süre içerisinde Blok Zincir olacağını düşünülmektedir. Bu kapsamda sanatsal veya düşünce ürünü olarak ortaya çıkan eserlerin paylaşılama, çalınma, yanlış gösterilmesi gibi problemlerin önüne geçilebilecektir (Warburg, 2016).

2.3.8 Kimlik yönetimi

İnternet üzerinde kimliklerin doğru belirlenmesine çok ihtiyaç bulunmaktadır. Özellikle ticari ilişkiler için gerçek güvenilir oluşu Blok Zinciri teknolojisi ile sağlanabilir olmaktadır. Bu altyapı zamanlı ve kriptografik olarak imzalı algoritma oluşturma sistemiyle, hem müşteriye hem de satıcıya karşılıklı olarak birbirlerinin gerçek kimliklerini görebilme imkânı sunar.

Blok Zinciri ile kimlik doğrulama işiyle Microsoft bünyesinde kurulan yeni bir ekip bulunmaktadır. Bu takım iş başvuruları sırasında CV üzerinde bulunan bilgilerin kontrolünü sistemsal olarak sağlayacak bir alt yapı oluşturmaya çalışmaktadır. SSL sertifikası gibi uygulamaları Blok Zinciri teknolojisiyle oluşturma fikri de bir diğer kimlik doğrulama işlemi faydası oluşturmaktadır.

2.3.9 Para Aklama (AML) ve Müşteri Tanımlama (KYC)

Para aklama önlenmesi ve müşteri tanıma işlemleri de Blok Zinciri teknolojisi ile yapılabilmektedir. Günümüzde bu işlemler bankalar tarafından yapılmakta olup, çok fazla analiz ve inceleme sonucu anlaşılabilmektedir. Blok Zinciri teknolojisi ile müşterilerin bilgileri kurumlar arası olarak paylaşılabilmesi ve müşteri hareketlerinin izlenebilmesi konusunda toplumsal hayata ciddi fayda potansiyeli bulundurmaktadır. Örneğin bir çek defteri üzerinde bulunan kod ile sisteme girildiğinde müşterinin daha önceki ödeme zamanlamalarını herhangi bir kuruma ihtiyaç duymadan gerçekleştirilebilmesi sağlatılabilir.

Bunun için Polycoin adlı uygulama, işlemleri analiz edip şüpheli gördüğü uygulamaları sistem aracılığıyla gösterebilmektedir. Bu sayede ilişkilerde güvenilirlik veya güvenilmezlik tespiti kolay şekilde şeffaf yapılabilmektedir.

2.3.10 Tapu işlem kayıtları

Tapu kayıtlarının halka açık yapılabilmesi de Blok Zinciri sisteminin kullanımına çok uygundur. Bu tapu işlemlerinin kaydının yapılabilmesi, kayıtların değiştirilemez, zaman kayıtlı olması ve incelenebilir oluşu tapu kayıt sisteminde uygulamak için ciddi potansiyel sunmaktadır. Kayıtların halka açık olması ve işlemlerin insan hassasiyetiyle yapılmasından dolayı günümüzdeki sistem emek yoğun olarak çalışmaktadır. Tapu kaydı işlemlerinin Blok Zinciri teknolojik altyapısıyla yapılması durumunda hem maliyetler aşağı çekilecek olup hem de dolandırıcılığa mahal verebilecek etmenler ortadan kaldırılacaktır.

Günümüzde tapu işlemlerinde para ve tapu devir işlemleri için güvenlik mekanizması olarak tapu müdürlükleri ve noterler bulunmaktadır. Bu transfer sürecinde yaşanabilecek problemlerin dışında insan kaynaklı kayıt hataları da birçok hukuki problem oluşturmaktadır (Gezer, 2018).

Tapu kayıtları dağıtık sistem kurularak Blok Zincir teknolojisi ile kurulduğu varsayımıyla, işlemler hatadan ayıklanmış, hızlı, dolandırıcılığa olanak vermeyen ve kaybolma ihtimalinden uzak şekilde kayıt edilebilmektedir. Kaynağının gözlemlenebilmesi ve transfer işlemlerinin tamamının takip edilebilmesi ile geçmişte yaşanmış olan hukuki sorunların dahi, çözülmesine ve incelenmesine olanak

sağlayabilir. 2015 yılından beri Honduras, Gürcistan Cumhuriyeti ve İsveç tapu kayıtlarının, Blok Zinciri teknolojisi ile yapılması için çalışmalar ve denemeler yapmaktadır.

2.3.11 Hisse senedi

Hisse senedi transferi işlemlerinin de Blok Zinciri teknolojisine uyum gösterdiği fark edilmiştir. Taraflar bu sistem sayesinde aracı olarak bulunan takas odası, denetmen vs. gibi kurum veya kişilerden bağımsız olarak P2P olarak işlem yapabileceklerdir.

Sistemin borsa işlemlerindeki kolaylıklarının fark edilmesi ile çok sayıda emtia borsası ve hisse senedi Blok Zinciri teknolojik altyapısını kullanmaya başlamıştır. Avusturya menkul kıymetler borsası ASX, Frankfurt borsası, Japonya değişim grubu JPX, sundukları hizmetler için Blok Zinciri altyapısını sistemlerine adapte etmeye çalışmaktadır.

2.3.12 Kalite kontrolü

Ürünlerin kalite standartlarını sağlayıp sağlamadığı kontrolü birçok ürün için yapılması zorunlu bir eylem olmaktadır. Ürünlerin tedarik edilmesi ve üreticilerin kontrol edilmesi şirketler açısından büyük iş yükleri oluşturmaktadır. Her ürünün kontrol edilememesinden kaynaklı olarak; kontrol mekanizması numune alınması ve numunelere bağlı olarak istatistiksel tahminlere dayandırılmaktadır. Özellikle gıda ürünlerinde her bir ürünün sağlık açısından bir tehdit olma ihtimali ürün satıcıları veya ürünü hammadde olarak kullanan üreticiler tarafından büyük önem arz etmektedir. Bu süreçlerin güvenliğinin her basamakta kontrol edilmesi Blok Zincir teknolojisi ile otomatik olarak, hızlı ve bağımsız şekilde yapılabilir olmaktadır. Örneğin; Nestle, süt tedarikçilerine, taşımacılıkta kullanılan araçlara çeşitli sensörlerden oluşan IoT (Internet of Things) bir cihaz entegre etmelerini şart koştu. Bu sensörlerden elde edilen veriler ise adeta aralarında kurulan akıllı sözleşme hükümlerinin koşullarını denetleme görevi görüyor. Örneğin sütün taşınması sırasında belirli bir sıcaklık aralığının dışına çıktığı zamanlarda, kalitenin düşeceği ve sağlığı tehdit edebileceği öngörüldüğünden, sözleşme kendini feshederken; gecikme süresine göre ise sözleşmede kararlaştırılan bedel otomatik olarak azalıyor. Nestle bu sayede yalnızca gıdaların kalitesini belirli bir standartta tutmakla kalmıyor, denetim mekanizmalarında kaybettiği zaman ve paradan da tasarruf etmiş oluyor (Gezer, 2018).

2.4 Avantaj ve Dezavantajları

2.4.1 Avantajlar

Anonimlik

Sistem işleyişinde kurgulanan zaman ve sistem tarafından değiştirilemez elektronik imzaların oluşumu sistemin temel işleyiştir. Bu sistem nihai olarak tek bir doğru işlem ve kod neticesi sistemin temel avantajını oluşturmaktadır. Sistem anonimnin gücüyle maksimum güveni sağlayabilmektedir. Anonim CPU'lerden gelen kodlar

%50 den fazla birlikteliğiyle oylama usulüyle sistemin altyapısının tamamen güvenli hale gelmesini ekstra olarak kontrol etmektedir. Sistem algoritması bu şekilde çalışarak sistemi düzenli olarak güvenilir anonim CPU'lara bağlamış olmaktadır.

Kontrol Edilebilirlik

Sistem bütün işlemleri kayıtlı olarak zincirin bir parçası halinde sakladığı için bütün işlemler takip edilip izlenilebilmektedir. Bu sayede bundan 100 yıl sonra dahi, günümüzde yapılan basit bir banka transferi kodun içinde bulunması mümkündür. Bu da işlemlerin kronolojisini izleyebilmeyi ve takip edebilmeyi sağlamaktadır. Bu takip kodu diğer kodlarla karşılaştırılarak kontrol işlemi geçmişe yönelik olarak da gerçekleştirilebilmektedir.

Kırılmaz ve Değiştirilmez Oluşu

Sistem şifrelerinin kırılmaz ve değiştirilemez oluşuyla sistemin sürekliliği ve güvenilirliği gün be gün artış göstermektedir. Bu sayede yapılan işlemler günümüzden daha da güvenli hale gelip dünyada itimat edilebilecek en doğru kaynak olması muhtemel gözükmemektedir. Kriptografik kodun kırılmasının denenmesi durumunda oluşacak maliyet, bütün zaman sıralamasını değiştirmeyi ve bütün işlemleri değiştirmesi gerektiğinden hem mümkün olmayıp hem de maliyet açısından çok külfetli olmaktadır.

Silsile usulü ile gelen kod günden güne daha fazla veriyi içinde bulundurduğu için işlem maliyeti artmaktadır. Bu işlem maliyetleri karşılanabilir olması durumunda dahi şifre sürekli olarak büyüdüğü için yapılan işlemler kriptografik imzanın kırılmasını namümkün hale getirmektedir.

Zaman Kaydı

Sistem oluşturduğu her bir imzalama algoritması kodunu kriptografik imzalar iken, işlemlere zaman kaydını da tutan bir kod eklemektedir. Bu sayede kayıt işlemlerinin tamamı zamanı da içerdiği için kronolojik ilerleyiş ve sistem kontrolü durumunda hataların ayıklanması ve veya kontrolünün sağlanması çok kolay olmaktadır.

Kullanım alanları kısmında verilen örnekler birçok uygulama zaman kaydını tutması sayesinde etkin ve verimli olarak çalışmasını sağlayabilmektedir. Bu kayıtlar büyüdükçe önemi gittikçe artmaktadır. Örneğin bundan 250 yıl sonra tapu kayıt işlemlerinde 250 yıllık kronolojik transfer zamanlarını ve bilgilerini tamamen doğru şekilde gözlemleyebilmek gibi yetileri sisteme kazandırabilecektir.

Dağıtık Veri Tabanı

Sistem tek bir bilgisayara bağlı olarak merkezi bir sistem kurmadığı için merkeze yapılabilecek saldırılara engel olabilmektedir. Örneğin dünyanın en zengin bankası için kullanılan şifreleme sisteminin hacklenmesi durumunda sistemde bulunan bütün kişilerin bütün bilgilerine erişim hacker tarafından ele geçirilebilmektedir. Blok Zinciri sistemi bir merkeze bağlı kalmayıp anonim olarak farklı güvenli bilgisayarlar tarafından sağlandığından sistemin hacklenmesi neredeyse mümkün gözükmemektedir. Bağımsız bir bilgisayarın hacklenmesi dahi sisteme herhangi bir zarar veremeyecektir. Ayrıca sistem bu ve benzeri durumda hacklenen bilgisayarı önce şüpheli bilgisayar olarak tanımlamakta daha sonra güvensiz bilgisayar olması durumunda kod onaylatma işleminin bu bilgisayar tarafından yapılmasını engellemektedir. Bu sayede sistem içinde bulunan anonim bilgisayarlar düzenli olarak doğrulama kodunu doğru vermezse sistemden çıkarılmaktadır.

2.4.2 Dezavantajları

Geriye Dönük İşlem Yapılamaması

Sistem işlemlerin tamamını kayıt edip zincirin bir parçası haline getirdiği için sistemde işlemlerin geri dönüşü mümkün değildir. Sistemde gerçekleşen eylemleri insanlar yaptığı için hatalardan ayrı düşünmek mümkün değildir. Böyle durumlarda yapılabilecek tek işlem, işlemin tersini gerçekleştirmektir. Başka bir düzeltme veya düzenleme işlemi mümkün değildir. Örneğin A kişi B kişisine bir varlığı transfer etmek istesin, A ile B arasında bu işlem gerçekleştirilmek istenirken C kişisine varlığın

transfer edilmesi durumunda A veya B kişisi işlemi geri getirme yetkisine sahip olmayacaktır. Bu durumda varlık doğrudan C kişinin inisiyatifinde olarak A kişisine geri gönderimi sağlanarak veya B kişisine gönderimi sağlanarak düzeltilebilir.

2.5 Bölüm Sonuçları

Blok Zincir teknolojisinin teorik altyapısının anlatıldığı ve çalışma mekanizmasının ve teknolojinin işleyiş şeklinin tarif edildiği bu bölümde Blok Zincir teknolojisinin tanımlanması hedeflenmiştir.

Blok Zincir teknolojisinin çıkış şekli para transfer işlemleri için ödenen komisyon işlemlerini hızlı ve masrafsız hale getirme ihtiyacıyla oluşturulmuştur. 2009 yılında Satoshi Nakamoto takma adlı kişi tarafından kurulan ilk alt yapı daha sonrasında varlıkların güvenli şekilde transfer edilmesini sağlayan bir yapı olduğu fark edilmiştir. Sistemin ortaya çıkmasından sonra günümüze kadar aktif olarak kullanımı artmıştır. Sistemin doğrulama sisteminin anonim olması ve birçok farklı bilgisayar tarafından anlık olarak kontrol ediliyor oluşu sistemin dağıtık veri (örümcek ağı) şeklinde güvenli olmasını sağlamaktadır. Her bir işlem bir önceki işlemi şifre olarak bünyesinde barındırdığı için silsile şeklinde bütün işlemlerde oluşturulan kodlar daha önce yapılan bütün işlemleri kod olarak kendi bünyesinde barındırır olmaktadır.

Blok Zinciri teknolojisi çalışma sistemi olarak anlık olarak yapılan işlemi bloklar haline getirmektedir. Daha sonra bu bloklar dijital olarak imzalanmaktadır. Dijital imzalar ile bir araya gelen kodlar imzalama algoritması ile bir araya getirilerek hash kodları oluşturmaktadır. Her bir hash 16 haneli birer kod olarak birbirleri içerisinde bağ kurarak blokları oluşturmaktadır. Daha sonra oluşan blok yapısı daha önce silsile şeklinde gelen blok yapılar zincirine yeni bir blok olarak bağlanır ve artık Blok Zincir yapısı bir sonraki blok gelene kadar şifrelenmiş olmaktadır. Yapıyı kolay izah etmek için her bir pamuk ipliği birer işlem ve o işlemlerin birkaçının bir araya gelmesi ile küçük bir ip parçası haline gelmesi, daha sonra ip parçalarının büzüşerek bir araya gelmesi ile küçük bir ip haline gelmektedir. Daha sonra aynı anda bu hale gelen ipler birbirlerine bağlanarak ipler birer halat haline gelir bu hal Blok Zincir yapısındaki bloklar olarak düşünülebilir. Sistem daha sonra 2009 yılından beri örüp düğümler halinde sakladığı uzun ip halkasına yeni halat kaydını bağlamak ister ve halat eskiden beri süre gelen düğümler halkasına yeni bir düğüm olarak eklenmekte ve bu sırada yapılan işlemler artık kendine has Blok Zincir kodu ile kayıt altına alınmış olmaktadır.

Bu sistem zincirin anonim şekilde güvenli olmasına bağı olarak düzenli olarak kırılması örneğe benzetilirse koparılması güç bir düğümler zinciri haline gelmektedir. Her bir kod kendinden önce yapılan bütün kodları kendi içinde bulunduğu için sistemdeki kodlar anonim olarak yapılan bütün işlemlerin geçmişe dönük olarak hacklenmesi ile ancak güvensiz hale gelebilir. Bu da teorik olarak mümkün olmadığı için onay mekanizması da tek bir merkezi sisteme bağı olmayıp dünyada 3 milyondan fazla anonim bilgisayara bağı olarak bağımsız şekilde kontrol edildiğı için sistemin kırılması teorik olarak imkânsıza yakın olmaktadır. Sürekli olarak Blok Zincir şifresine yeni bloklar eklendiğı ve her bir blok bir sonraki şifrenin bir parçası olduğı için, günden güne Blok Zincir kodlarının kırılması imkânsız hale gelmektedir.

Dünyada kabul görmüş birçok Blok Zincir ekosistemi bulunmasına rağmen kabul görmüşlüğü en fazla olduğı 4-5 farklı ekosistem bulunmaktadır. Bu ekosistemler Bitcoin ekosistemi, Ethereum ekosistemi, Ripple ekosistemi, Accentura ve Corda ekosistemleridir. Bu ekosistemlerin birçoğı yapısının güvenli olduğunu ve doğru şekilde Blok Zincir teknolojisinin algoritmasını çalıştırabildiğini kendi çıkardıkları kripto paraların güvenli şekilde transfer edebilmesiyle ispatlamıştır.

Bölümün devamında Blok Zinciri teknolojisinin gayrimenkulde kullanılabileceğı düşünülen uygulaması yapılmış ve aktif olarak kullanılan farklı kullanım alanları incelenmiştir. Akıllı kontrat uygulamaları bunlardan birisidir. Bu uygulama sayesinde Blok Zincir ile sözleşmelerin birbirine bağlanarak kendi kendine çalışması ve maddelerin yerine gelme ve gelmemesi durumunda sistem kendiliğinden çalışabilir olmaktadır. İkinci uygulama paylaşım ekonomisinde karşımıza çıkmaktadır. Bu uygulama sayesinde Uchain gibi platformlar ile ev, araba, bisiklet veya benzeri ortak kullanıma ihtimali bulunan ürünlerin verimli şekilde kayıt mekanizmasının oluşturulmasına temel olmaktadır. Bir diğ er uygulama kitlesel fonlama uygulamaları olacaktır. Bu uygulama sayesinde dünyanın herhangi bir yerinden Blok Zincir teknolojik altyapısı ile ürünlere, şirketlere veya sivil toplum kuruluşlarına yatırım yapmak mümkün olmaktadır. Sanatçılar kendi çıkardıkları ürünlerin teliflerini Blok Zincir kodları ile kaydedip, bu kodlarla telif hakkı edebilmektedir. Bu telif haklarını oluşturduktan sonra küresel olarak fon toplamaktadır. Blok Zincir teknolojisi kitlesel fonlamada bütçe sınırı koymadığından çok küçük miktarlarda da fonlamaya imkân sağlamaktadır. Blok Zincir teknolojisinin bir diğ er kullanım alanı yönetim faaliyetleri olacaktır. Bunun uygulaması bireylerin seçme seçilme hakkının güvenli şekilde

sağlanması için oy atma faaliyetlerinden, hükümetin kurumlarının yaptığı ihalelerin şeffaf oluşuna kadar farklı şekillerde devlet otoritelerine ve köklü kurumların birçoğuna hizmet edebilmektedir. Ürünlerin tedarik edilmesinde verimliliğin artması ve kalite kontrol işlemlerinin belirlenmesi için de Blok Zinciri teknolojisi ile birçok yeniliğin geldiği/geleceği bir kullanım alanıdır. Ürünlerin her teslim zamanında kullanılan kayıt mekanizması hem ürün alıcıları hem ürün tedarik edicileri arasında pürüzsüz bir şeffaflık sağlamaktadır. Blok Zinciri teknolojisinin kullanım alanlarından bir diğeri ise kayıt mekanizmasının gelişmesi ile veri depolama faaliyetleri olacaktır. Şirketler verilerini günlük olarak değiştirilemez olarak kaydetmesini sağlayan bu sistem sayesinde kayıtlar tarihleri ile bozulamaz veriler haline gelecektir. Şirketler bu verilerini güvenli şekilde Blok Zinciri teknolojisine adapte etmesiyle güvenlik problemlerinden kolaylıkla gizli şekilde korunacaklardır. Evraklarını yaptıkları eylem veya sözleşmeleri depolama yükümlülükleri kolaylıkla yerine getirilebilir olacaktır. Fikri mülkiyetin korunması da bir diğer Blok Zinciri teknolojisinin getirisi. Günümüzün büyük problemlerinden olan sanat ve telif haklarının kâşif tarafından korunamaması problemine Blok Zincir teknolojisi kayıt mekanizması sayesinde hızlı ve pratik bir çözüm getirmektedir. Şarkıların beste yazarları için uygulamaya geçmiş kayıt mekanizmaları kurulmuştur. Blok Zinciri kodları sayesinde kâşifler ve sanatçılar haklarını güvence altına alabilmektedir. Kimlik yönetim uygulamaları, Müşteri tanımlama (Know your costumer (KYC)) işlemleri, Tapu kayıtlarının güvenli şekilde tutulması, hisse senetlerinin kayıtlı olması ve güvenli şekilde transfer edilmesini aracı kuruma ihtiyaç duymadan yapabilmek ve kalite kontrol zincirlerinin daha şeffaf ve güvenli olmasını sağlamaya yaramaktadır.

Blok Zinciri teknolojisinin kullanım alanı yelpazesi bu uygulamalar ile sınırlı olmayıp, gayrimenkul alanında kullanılması öngörülen uygulamalar konu olarak değerlendirilmiştir. Bu uygulamalara ek olarak gelecekte birçok farklı uygulamanın belki öngöremediğimiz yeni faaliyetlerin dahi temeli olması Blok Zincir teknolojisi için mümkün gözükme. (Xu ve Weber, 2017).

Bölümün son kısmında Blok Zinciri teknolojisinin avantajları ve dezavantajları incelenmiştir. Avantajlarında anonim şekilde güvenlik sağlayabiliyor oluşu, kontrol edilebilirlik ve değiştirilemez oluşu, kırılmaz kodlar oluşturuyor oluşu, zaman kayıplarını ortadan kaldırması, dağıtık veri tabanı kullanması gibi özellikleri bu teknolojinin öne çıkan avantajlarıdır. Bunun aksine olarak ise geçmişe dönük işlem

yapılamıyor oluşu geçmişte yapılmış hataları bu bir hatadır şeklinde yeni bir kod ile kayıt etmekten başka çözüm yolu sunmadığı için sistemin hataya toleranssız oluşu sistemin dezavantajı olarak incelenmiştir. Sistem geçmişe dönük işlem yapsa idi kullanıcıların güvenlik tereddütleri oluşacağı için, sistemin geçmişe dönük işlem yapmaya izin vermemesi bu bakış açısıyla değerlendirildiğinde avantaj olarak da düşünülebilmektedir.



3. GAYRİMENKUL SEKTÖRÜNDE BLOK ZİNCİR TEKNOLOJİSİNİN KULLANIM ALANLARI

3.1 Alım – Satım İşlemlerinde Kullanımı

3.1.1 Mevcut durum analizi

Türkiye’de gayrimenkul alım-satımında bir takım belgelere ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu belgeler;

- Taraflara varsa temsilcilere ait kimlik belgesi
 - Satıcının 1 alıcının 2 adet fotoğrafı
 - İşlemden temsil var ise temsile ait vekâletname vasi kararı benzeri bir belge
 - Emlak beyan değerini gösteren taşınmazın bulunduğu belediyeden alınmış belge
 - Satış konu gayrimenkule ait Tapu Senedi
- var olması halinde istenilen belgelerdir.

Bu belgelere ek olarak 492 HK/(IV)20-a kanun maddesince işlemin tamamlanması için mali olarak yapılması gereken ve düzenlenmesi gereken belgeler bulunmaktadır.

Bu belgeler;

- İlgili belediyece bildirilen emlak beyan değerinden az olmamak üzere, satış için beyan edilen değer üzerinden satıcı ve alıcı için ayrı ayrı binde 16,5 oranında tapu harcı tahsis edilir.
- Döner sermaye işletmesince her yıl belirlenen tarife göre belirlenen ücret tahsis edilir.
- Var olması halinde taşınmaz malın veraset ve intikal vergisi ile vakıf taviz bedeli ilişkisi kesilir (TKGM, 2018, s.12).

İlgili süreç ve belgeler Şekil 3.1 de gösterilmiştir (TKGM, 2018 , s.12).

Gerekli Belgeler		Açıklama
Kimlik Belgesi		Taraflara ve varsa temsilcilerine ait
Fotoğraf		Satıcının 1 adet Alıcının 2 adet
İşlemden temsil var ise temsile ilişkin belge		Vekaletname, vasi kararı, yetki belgesi ...vb
Emlak Beyan değerini gösteren belge		Taşınmazın bulunduğu Belediyeden alınır
Satışa konu taşınmaza ait Tapu senedi		Var olması halinde istenir
İşlemin Mali Yönü		
Tapu Harcı	492 HK/(IV)20-a İlgili belediyece bildirilen emlak beyan değerinden az olmamak üzere, satış için beyan edilen değer üzerinden satıcı ve alıcı için ayrı ayrı binde 16,5 oranında tapu harcı tahsil edilir.	
Döner Sermaye	Döner Sermaye İşletmesince her yıl belirlenen tarife göre ücret alınır	
Diğer Vergiler	Var olması halinde taşınmaz malın veraset ve intikal vergisi ile vakıf taviz bedeli ilişkisi kestirilir	

Şekil 3.1 Tapu Satış Belgeler Listesi.

Kaynak: Tapu Kadastro Genel Müdürlüğü, Tapu işlemleri İçin Gerekli Belgeler , 2018.

Her belgenin kendine özel şartları bulunmaktadır. Örneğin; fotoğraflar son 6 ayda çekilmiş vesikalık, 6x4 cm ebatların da orijinal olması gereklidir (TKGM İşlem Rehberi, 2018,s.9) .Bu belgelerin Tapu müdürlükleri tarafından kabul edilebilir şartlara haiz olması durumunda evraklar ile ön başvuruda bulunulması gerekir. Başvurular yapılmasını takiben taraflara gönderilen kısa mesajlardaki harç ödemeleri gerçekleştirilir. Randevu saatinde taraflar tapu müdürlüğüne gidilir ve akit odasında

ilgili memurun yanında taraflar alıcı ve satıcı olduklarını satış evraklarını imzalayarak beyan ederler. Satış işlemi bu şekilde tamamlanmaktadır.

Bu işlemler tarafların gayrimenkulün alış-satışında mutabık kalmasından sonra yaklaşık olarak yedi gün sürmektedir. Tapu dairelerindeki işlem yoğunluğuna göre süre değişkenlik göstermektedir.

3.1.2 Blok Zinciri Teknolojisinin getirileri

Blok Zincir teknolojisi alım satım işlemlerine bir takım yıkıcı yenilikler getirmektedir. Bu yeniliklerin temel farklılığı güvenli sistem kayıtları, süre anlamında kazanımlar, farklı harç kalemlerinin azlığı (düşük işlem maliyetleri) ve temin edilmesi gereken belgelerin azlığıdır.

Blok Zinciri teknolojisinin temel çalışma prensipleri varlıkların internetten transfer edilmesi için uygun zemin oluşturmaktadır. Sistemin güvenli şekilde çalışması ve varlıkların istenildiği şekilde transferi uzun süredir kontrol edilmektedir. Gerek emtia, gerek para birimi olarak transfer işlemlerinin kod ile gerçekleşmesi internet işlemlerinin bir parçası olmuştur. Bu transferler birçok farklı anonim bilgisayar tarafından kontrol edilerek kodlar oluşturulmaktadır. Birçok farklı ürünün alım satımında kullanılan Blok Zinciri teknolojisi gayrimenkuller üzerindeki alım satım işlemlerinde de rahatlıkla kullanılabilir.

Blok Zincirin bir cüzdan gibi kullanılabildiği işletmelerde kahve alırken yapılan işlemlerden farklı ve gerekli başka işlem yapmadan, aynı kolaylıkla gayrimenkul yatırımı yapılabilir hale gelmesi sistemsel olarak mümkündür.

Bunları yaparken sistem tarafların internet üzerinden güvenilirliğini teyit ettiği için alıcı ve satıcı tarafların herhangi bir merkeze gidip şahsi olarak veya vekâlet ile birisini işlem için devlete bağlı bir kuruma göndermesine gerek olmaz. Bu da farklı lokasyondaki alıcıların bir araya gelme zorunluluğunu ortadan kaldırmaktadır. Taraflar bu sayede zaman ve paradan tasarruf etmiş olmaktadır.

Sistem alım satım işlemlerine temel üç fayda sağlayacaktır. Bunlar; Belge toplamalardan kurtulma, işlemler için yapılan harç vb. ödemelerden ve öngörülemez ödemelerden kurtulma ve zaman kayıplarından kurtulmaktır.

Belge Toplama Sorununa Çözüm

Blok Zincir teknolojisi kişilerin yaptığı bütün işlemleri sistemselsel olarak kontrol eder ve kişilerin güvenliğini kendi sistemi üzerinden kontrol eder. Bunu herkes için yapması sayesinde KYC (Know Your Costumers) sistemi çalışmaktadır. Bu sistem tarafların ödemelerine sağdik oluşunu, vaat ettiği koşulları yerine getirebilecek yeterlilikte olup olmadığını kontrol etmeye yaramaktadır. Örn: Banka da şimdiye kadar yaptığı en büyük işlem hacminin 200.000£ olduğunu düşündüğümüz bir birey

10.00.00 £ değerinde bir gayrimenkulü almaya çalıştığında sistem bu detayı fark edip, müşterinin bilinçlenmesini sağlar ve işlemi durdurabilir.

Tapu işlemlerinde gerekli olan;

- Taraflara varsa temsilcilere ait kimlik belgesi
- Satıcının 1 alıcının 2 adet fotoğrafı
- İşlemden temsil var ise temsile ait vekâletname vasi kararı benzeri bir belge
- Emlak beyan değerini gösteren taşınmazın bulunduğu belediyeden alınmış belge
- Satış konu gayrimenkule ait Tapu Senedi

Belgelerinin toplanmasına gerek olmadan sistemde daha önce kayıtlı kimlik bilgileri üzerinden işlemi gerçekleştirecektir. Bu sayede taraflar bu belgelerin temin edilmesi onaylanması ve devlet tarafından olması gerekli şartlarının yerine getirilmesine ihtiyaç kalmadan işlemleri gerçekleştirebilecektir.

Bu sistemin çalışabilir oluşu için, İsveç'te bir takım testler yapılmıştır. Sistemin verimli çalışabilir olduğu ve bunun için birkaç temel iyileştirmenin yapılması gerektiği kanısına varılmıştır. Bu iyileştirmeler yapılmasından hemen sonra sistem aktif şekilde ürünü güvenli ve zahmetsiz şekilde transfer edebilecektir (Salmeling ve Fransson, 2017, s. 4-5).

İşlemler İçin Yapılan Ödemeler

Tapu işlemlerinde tarafların doğrudan işlemle alakalı harç ödemeleri olduğu gibi dolaylı olarak gayrimenkul için araştırma yapma, tapuya gitme vs. işlemler için de ödemeler gerekebilmektedir. Tarafların tapu müdürlüğünde alım satım işlemlerini yaparken doğrudan karşılaması gereken bedeller;

- İlgili belediyece bildirilen emlak beyan değerinden az olmamak üzere, satış için beyan edilen değer üzerinden satıcı ve alıcı için ayrı ayrı binde 16,5 oranında tapu harcı tahsis edilmektedir.
- Döner sermaye işletmesince her yıl belirlenen tarife göre belirlenen ücret tahsis edilmektedir.
- Var olması halinde taşınmaz malın veraset ve intikal vergisi ile vakıf taviz bedeli ilişkisi kesilmektedir (TKGM, 2018, s.12).

Bu bedellerin hiçbirisini karşılamaya gerek olmadan sistem üzerinden Blok Zinciri üzerinden transfer edilen transfer kodu ile işlem tamamlanmaktadır. Blok Zinciri teknolojisi temel olarak çok pratik yapılabilecek bir işi sorunlardan ve teferruatlardan kurtaran sonuç odaklı bir sistem kurmaktadır. Bu işlemi yaparken kurum ve kuruluşlara harici bir ödeme yapılmamaktadır. Blok Zinciri sisteminin kullanılması sayesinde alıcı ve satıcı öngörülmeyle bilinmedik veya devlet tarafından gelen harici ödemelere maruz kalmamış olmaktadır.

Zaman Kayıpları

Blok Zincir teknolojisi; ortalama bir hafta transfer için beklenen süre, tapu müdürlüğüne şahsen veya vekilin gitmesi gereken süre, gayrimenkul akidinin imzalanması için gidilecek yerin konumunun uzaklığından kaynaklı kaybedilen süre gibi etmenlerden tamamen bağımsız şekilde çalışmaktadır. Sistem tamamen online şekilde çalıştığı için herhangi bir konumdaki gayrimenkulün anlık işlem yaparak satın alınması mümkün olmaktadır. Bu sayede alım satım işlemi tarafların anlaşmasından sonra ilgili tapunun Blok Zinciri kodu ile transfer işlemi yapılması ve paranın yine aynı anda transferi şeklinde çok hızlı şekilde sonuçlanmaktadır.

Bu sayede gayrimenkul yatırımcıları, yatırım için aldığı gayrimenkuller için resmi işlemlerle uğraşmaya gerek olmaksızın doğrudan yatırım yapabileceği bir enstrüman sağlamış olmaktadır. Bu fayda sayesinde yerli yabancı gayrimenkul yatırımcıları bu sisteme uyum sağlayan ülkelerde doğrudan gayrimenkul sahibi olabilme fırsatı bulurlar.

Gayrimenkulün anlık ve belge teferruatlarına takılmaksızın alınabilir oluşu, gayrimenkulün en temel problemlerinden olan likidite problemini bu sistem sayesinde kolaylıkla sağlayabilecektir.

3.2 Kitleseel Fonlama

3.2.1 Mevcut durum analizi

Kitleseel fonlama bireylerin veya şirketlerin bir ürünü kâr amacı güdereek veya gütmenden satın alması şeklinde tanımlanabilir. Para transferleri vb. işlemler çoğunlukla internet üzerinden ürünün fonlandığı kanala transfer şeklinde sağlanmaktadır. Ürünler hayali bir sosyal sorumluluk projesinden bir bilgisayar oyununa kadar farklı ürünlerde gözükabilir. Bu ürünlerden bir tanesi olan gayrimenkulde kitleseel fonlama için birçok özelliğiyle uygun olmaktadır.

Gayrimenkulde kitleseel fonlama ilk başladığından beri kabul görereek kullanılamamıştır. Bunun sebepleri olarak; gayrimenkul yatırımcılarının birçok farklı ülkeden olabilmesi, gayrimenkullerin kitleseel fonlamaya uygun olmadan pazarlanması, ülkelerin durumlarının gayrimenkule böyle bir yatırıma izin vermemesi gibi sorunlardan kaynaklanmaktadır. Birçok Asya ülkelerinin iç dinamiklerinden dolayı bu tarz yatırımlar gerçekleşmemektedir.

Ülkemizde kitleseel fonlama için sermaye piyasalar kurumu tarafından düzenlemeler yapılmaktadır. Aktif kullanılması için sürekli güncellemeler ve düzenlemeler yapılmaktadır. Kitleseel fonlama ilgili kuralların kanun koyucu tarafından koyulması ve düzenlenmesi ile birlikte kitleseel fonlamanın serbest piyasa araçları arasına katılması planlanmaktadır. Eş zamanlı olarak da bir takım koruma mekanizmaları getirilmeye çalışılmaktadır (Demir, 2017).

3.2.2 Blok Zinciri Teknolojisinin getirileri

Gayrimenkulün temel problemlerinden biri olan gayrimenkulün finansman problemine getirilen, yeni sayılabilecek yöntemlerden biri de kitleseel fonlamadır. Kitleseel fonlama imalat döneminden itibaren başlayıp satış anına kadar bütün süreçlerde sermaye ihtiyacı olan gayrimenkul sektörü için önemli bir enstrümandır. Buna rağmen SPK tarafından yapılan düzenlemelerin yetersiz oluşu ve halkın alışıık olduğu bir sistem olmadığı için kitleseel fonlamaya rağbet gösterilmemektedir. Halkın kitleseel fonlama enstrümanını daha efektif kullanabilmesinin sağlanması ve makul oluşu algısının oturmasından sonra gayrimenkul projeleri için yeni bir sermaye temin yolu olacağı düşünülmektedir (Canbaz ve Çonkar, 2018).

Bu sistem sayesinde gayrimenkul projeleri başlangıç aşamasından itibaren doğru pazarlama faaliyetleri sonucunda, yerli ve yabancı birçok farklı yatırımcıdan fon toplayabilirler. Bu gayrimenkul projelerinin büyük yatırım maliyetlerini çok küçük hissedarlarla bile finanse etmesine olanak sağlayacağı düşünülmektedir (Canbaz ve Çoknar, 2018). Örn: Libadiye Emaar Square projesi için 4 milyar ₺ yatırım bütçesi ayrılarak planlanmıştır. Bu finansman tek bir ana yüklenici tarafından karşılanmıştır. Bu finansman gücünü temin edebilecek yabancı bir yatırımcı olmasa proje kârlı olsa bile yapılması mümkün olmayacaktır. Bu projenin finansmanının 500 farklı ülkedeki gayrimenkul yatırımcısı tarafından %0,2'lik hisseler şeklinde finanse edilebilir.

Sistemsal olarak böyle bir uygulama yapılamamaktadır. Evrak işlerinin çokluğu, sistemin kurulması ve yürütülmesi, ödemelerin alınması, tahsilat problemleri gibi problemlerle karşılaşılacaktır. Blok Zinciri teknolojisi ile bu pürüzler çok hızlı ve kolay şekilde giderilebilir. Gayrimenkule yatırım yapan kişiler akıllı kontratlar ile sözleşmelerini güvence altına alıp, saniyeler içerisinde projeyi fonlayabileceklerdir. Bu sayede hem taahhüt işini üstlenen firma başlangıç sermayesi yükünden kurtulacak hem de dünyanın herhangi bir yerindeki gayrimenkul yatırımcısı istediği yerdeki projeyi rahatlıkla fonlayabilme kabiliyetine erişecektir.

Gayrimenkul projesinin başlangıç aşamasında fonlanabilmesi gelişmekte olan nüfusu güçlü ülkelerin inşa sürecinde yatırım almalarına yeni ve eski yatırım şekillerini ortadan kaldıran bir etki yapacaktır.

3.3 Paylaşım Ekonomisi

3.3.1 Mevcut durum analizi

Paylaşım ekonomisini kitlesel fonlamanın tersi şekilde çalışan bir enstrüman şeklinde düşünebilmektedir. Ürünlerin üretimi için bir araya gelmek yerine ürünlerin beraber tüketilmesi temel hedef olmaktadır. Örneğin: Bir turist AirBnB ile bir otel yerine o sırada evini kullanmayan bir ev sahibinin dairesini tarafların rızası ile kullanılabilir. Ev sahibinin gelir elde etmesi, evi kullanacak kişinin benzer konfor şartlarında daha ekonomik konaklaması her iki tarafında avantajına olmaktadır. Bu sebeple çok hızlı yayılmış ve aktif olarak başka ürünlerde de kullanılmıştır. Yolcu transferi, Konaklama, Ofis kullanımı gibi işlemler paylaşım ekonomisinde en yaygın kullanılan alanlar

olmaktadır. Ürünlerin kabul görüşü 423 üniversite öğrencisi tarafından yapılan anket ile gösterilmiştir (Ülker, 2018).

3.3.2 Blok Zinciri Teknolojisinin getirileri

AirBnB yapısıyla gayrimenkullerin paylaşarak getiri sağlayabileceği ortaya çıkmıştır. Bu ve benzeri platformların konut sahiplerinin gelir kalemi haline dönüşmüş ve yönetilmesi gereken bir iş haline gelmiştir. Gayrimenkulün birinci elden kıyasürelî kiralınması mal sahiplerini çok fazla kişi ile tanışmak zorunda bırakmıştır. Bu problem Blok Zinciri sistemindeki KYC (Know Your Costumer) sayesinde çözüme kavuşacaktır. Kişiler arasında P2P ödeme sayesinde ödeme işlemleri aracıya ihtiyaç kalmadan hızlıca gerçekleştirilebilecektir. Firmalara ödenen komisyon ücretleri bu şekilde tarafların ödemek zorunda olmadığı gider kalemleri haline gelecektir.

Kullanıcılar tarafından yapılan yorumlar sistem üzerinde değıştirilemez şekilde kayıt edildiğı için kullanıcı kiralayacağı mülkün bütün özelliklerini kesinliğinden emin şekilde kiralayabilme olanağı bulabilmektedir. Sistemin mal sahiplerine tanıdığı KYC hizmetini, konut kiralayıcı bireyler de mal sahibi için kullanabilmektedir. Bu sayede sistemin tamamında şeffaflık ortaya çıkıp pürüzler giderilecektir (Beck, Avital, Rossi ve Bennett, 2017)

3.4 Tapu Kayıtları

3.4.1 Mevcut durum analizi

Osmanlı döneminden beri ülkemizde tapu kayıtlarına çok önem verilmektedir. Bunun için devlet garantörlüğü her dönemde sağlanmıştır. Bu kayıtlara güvenin tam temin edilmesi için yapılan hataların dahi yükümlülüğü tapu müdürlüklerine verilmiştir. Devlet yapılan bütün hatalı işlemlerden sorumludur (Türk Medeni Kanunu, 1007. Madde)

Güvenin tahsis edilmesi için birçok önlem alınmasına rağmen ülkemizde tapu kayıtları apartman dairesi, alışveriş pasajlarının bir katı vs. gibi konumlandırılabilir. Tapuların kayıtlı ve saklı tutulmasına ek olarak, mülkiyet hakkıyla da ilgili birçok problem bulunmaktadır. Mülkiyet hakkı problemleri için birçok dava açılmakta ve bu konuyla ilgili sürekli problemler çözülmeye çalışılmaktadır. Bunu konuların

netleşmesi için kanun koyucunun düşündüğü maddelerin uygulamaları incelenmektedir (Yağcı, 2002).

3.4.2 Blok Zinciri Teknolojisinin getirileri

Blok Zincir teknolojisinin yardımıyla, binalar hakkındaki tüm bilgileri bir araya getirebilir ve bilgiye ihtiyaç duyan taraflara erişim sağlayabilir. Daha sonra bir tür bina pasaportu olarak çalışmaktadır. Böylece, binalardan farklı bilgilerin depolandığı bir veri odası yaratılmaktadır. İlgili taraflar örneğin kiracılar, değerlendirmeler, tarih ve bakım planları gibi bilgileri ekleyebilir. Bankalar ayrıca finansmanı daha kolay kontrol edebilir ve örneğin nakit akışını izleyebilir. Blok Zinciri konusunda profesör ve uzman Yermack'e (2017) göre, denetçiler tarafından yapılan çalışmalar kaybolacaktır. Tapu tescili, hizmet maliyetleri, bir hizmet olarak emlak, bina bakımı, çeşitli vergi şekillerinin takası, WYB gibi gayrimenkul değerlemeleri, sigortacılar için yenileme değeri ve bir Sahipler Birliği'nin kayıtları bulunmaktadır (Veuger, 2018).

Tapu ve Kadastro Birimleri tarafından, uluslararası olarak çeşitli hareketlerin gözlemlenebildiği Blok Zinciri olanaklarını araştırmaktadır. Georgia ve İsveç gibi bazı ülkeler aslında Blok Zincir ile test etmektedir. Estonya ve Dubai de, pilot uygulamalar yapılmaktadır. Gana, GA (ABD) ve Brezilya gibi ülkelerin bu teknolojinin uygulama konusunda farklı fikirleri bulunmasına rağmen, bunlar henüz açıklanmamıştır (Vos ve diğ. 2017). Bitfury Grubu şu anda Georgia'da (ABD) bir dizi çalışma üzerinde çalışmaktadır. Honduras'taki hükümet, bu teknolojinin kullanılarak araziye kayıt altına alma projesi başlatmıştır (Drukker, 2016). Kadastroda uluslararası bir uzman ekip daha ileri araştırmalar için çalışılmaktadır. Sonuç olarak, Vos ve diğ. (2017), Blok Zinciri teknolojisinin uluslararası olarak henüz pratikte kanıtlanmadığını ve eksiksizlik ve şeffaflığın Blok Zincir teknolojisini başarılı kılabilmenin şartları olduğunu belirtmektedir (Veuger, 2018, s.116).

3.5 Alıcı ve Satıcı Arasındaki Akıllı Kontratlar

3.5.1 Mevcut durum analizi

Ticaretin her alanında farklı şekillerde sözleşmeler/anlaşmalar bulunmaktadır. Anlaşmaların içerikleri farklılık gösterse bile tarafların birbirlerinden beklediği beklentilerin yazılı beyan edilmesi her anlaşma için ortak özelliktir. Anlaşmalar kendi içlerinde maddeleri de kısıtlayabilmektedir. Örneğin; 1. Maddenin yerine gelmesi

durumunda 2. Madde yerine gelmemesi durumunda 3. Madde uygulanacaktır gibi şekillendirilmektedir. Gayrimenkul için ise bu anlaşmalar meblağların büyüklüğü sebebiyle çok kapsamlı şekilde gerçekleşmektedir. İnşa işlemlerinden sürecin satın alma işlemleri, kiralama işlemleri, kullanım işlemleri bunların gerçekleşme şekilleri vs. gibi birçok detay sözleşmelerde bulunmakta ve her birisi açık şekilde izah edilmektedir. Bu netliklerin olmasına rağmen bütün anlaşmalar, yazılı olarak saklanmakta ve birbirini netice veren maddelerde pürüzler bulunmaktadır. Bu pürüzlerin giderilmesi için uluslararası düzeyde işlemler yapılmakta ve pürüzlerin giderilmesi ve/veya düzenlenmesi için büyük bütçeler ayrılmaktadır. Örn: Uluslararası taahhüt işleminde oluşan pürüzün giderilmesi için 5 günde sadece avukat ödemesi olarak yaklaşık 2 milyon ₺ bütçe ayrılmıştır. (Kuruoğlu, 2014)

Bu anlaşmaların hepsi manuel sistemler tarafından kontrol edilmekte olup akıllı kontratlar kullanılmamaktadır.

3.5.2 Blok Zinciri Teknolojisinin getirileri

Smart kontratlar çoğunlukla ethereum ekosisteminin ürünü olarak kullanılmaktadır. Dünyada birçok farklı uygulamanın altyapısı bu şekilde çalışmaya başlamıştır. Smart kontratlar tarafların süreçleri takip etme aşamalarını ve buna bağlı olarak gelişen sözleşme şartlarının tamamını otomatik olarak gerçekleştirebilecektir. Gayrimenkul konusu özelinde düşünüldüğünde bütün gayrimenkul geliştirme, inşa-imalat, pazarlama, satış süreçlerinde birçok anlaşma yapılmaktadır. Süreçte her basamak bir önceki basamakla bağlantılı olmaktadır. *“Bir önceki basamak yerine gelince sözleşmeleri tamamla ve diğer basamağa geç”* gibi komutlar ethereum Blok Zinciri üzerinde tanımlanabilir olduğu için, süreçlerin Blok Zinciri teknolojisine uygun inşa edilmesi durumunda; bütün sistem kurgusal olarak otomatik işleyebilir hale gelecektir.

Beşinci makale, “Ekinel-Mu’ller, Martin Elsmann, Fritz Henglein ve Omri Ross” tarafından *“Blokla İlişkin Finansal Sözleşmelerin Otomatik Olarak Uygulanması”* adlı makalede, finansal sözleşmeler için alana özgü bir modelleme dili temelli yaklaşım sunulmaktadır (Beck, Avital, Rossi ve Bennett, 2017). Dil, karmaşık kuralların tanımlanmasına ve bunların otomatik olarak yürütülmesine ve kontrol edilmesine izin verir. Ethereum Blok Zinciri üzerinde nasıl uygulanabileceğinin bir gösterimini sunmaktadır. Bu sayede sistemin bütünün otomatik olarak çalışması ve sözleşmelerin zaman koordineli olarak devreye girmesi sağlanmaktadır.

Akıllı kontratlar gayrimenkullerin alım satımı için de çok uygundur. Tarafların sorumlulukları akıllı kontratlar üzerinden tanımlanır ise alım satım işlemi her iki tarafında mutabık olduğu sözleşme ile kayıt altına alınabilir. Bu sayede taraflar arasında çıkması muhtemel olan pürüzler sistemin açık ve şeffaf oluşundan kaynaklı olarak hızlıca çözüme ulaşabileceklerdir. Bunlara ek olarak alış satış işleminde ileriye dönük şartlar koyularak şartların yerine gelmemesi durumunda taraflar birbirine yaptırımlar uygulayabilir. Bu da tarafların birbirine olan şeffaflıklarını artırıcı etki yapacaktır. Örn: Bir banka kredi verdiği bir gayrimenkulün ödeme sistemini Blok Zincir teknolojisi tabanlı çalışan akıllı kontratlar ile sağlayıp, “şahıs şu tarihler arasında ödeme yapmaz ise %5 erlik hisse devri gerçekleştir” şeklinde komutları çalıştırabilir.

Blok Zincir teknolojisi akıllı kontratlar sayesinde insan, zaman ve paradan tasarruf etme olanağı oluşturmaktadır. Süreçlerin otomatik kontrol edilebilirliği, anlaşmaların şartlarının yönetiminin kolaylığı, denetimleri yapan insan istihdamına gerek kalmayışı sistemin temel faydalarını oluşturmaktadır.

Bu tür, “kod yasadır” sloganıyla oluşturulan Ethereum akıllı sözleşmelerine dayanan bir özerk örgüt oluşturmayı amaçlayan Merkezsiz Özerk Örgüt (DAO), hem mali hem de ideolojik duyular. Yenilikçi, kendi kendini yöneten bir yatırım fonu olarak tasarlanan ve ilan edilen DAO, yalnızca kesmekle mağdur olmak ve projenin sona ermesine yol açmak için 150 milyon doların üzerinde bir kitle fonlaması çekmiştir (Greenspan 2016).

Mevcut ve gelecekteki Blok Zinciri teknolojisi uygulamalarını kapsamlı bir şekilde gözden geçirmekte ve gelecekteki yasal çerçevelerin, kripto para birimleri, akıllı sözleşmeler ve kendi kendini yöneten kuruluşların yükselişi tarafından radikal bir şekilde dönüştürülebileceğine dair bir prognoz ortaya çıkmıştır (Wright ve De Filippi, 2015).

3.6 Üretim Zincirindeki Verimlilik

3.6.1 Mevcut durum analizi

Ülkemizin de çok güçlü olduğu inşaat sektörü imalat, planlama, pazarlama, satış, bakım kullanım gibi birçok alanda giderlere katlanarak kar elde etmeye çalışan bir sektördür. Maliyet kalemlerinin büyüklüğü düşünüldüğünde elde edilen %1-2’lik

getiriler dahi, şirket için ve ülke ekonomisi için büyük getirilere dönüşmektedir. İnşaat sektörünün hantallığı teknolojiye açık oluşunu ve sistemi kontrol edişini etkilemektedir. Şantiyelerde süreç takibi, ürün kabulü, onaylanma süreçlerinin birçoğu manuel olarak gerçekleştirmektedir. Süreçlerin bilgisayar kullanılarak takip edilmesi; şantiye planlamasının temel program olan Primavera'nın ilk versiyonunu baz alırsak 11 yıllık çok yeni sayılabilecek tarihlere gitmektedir.

Son 50 yılda üretim zincirinde imalat için yapılan yeniliklerin verimliliğe etkisi yaklaşık olarak %5 şeklindedir (Kuruoğlu, 2014).

3.6.2 Blok Zinciri Teknolojisinin getirileri

Üretim aşamalarının kontrolünde Blok Zincir teknolojisi çok önemli rol oynayabilir. Şantiyelerdeki verimliliği artırmak imalat sürecindeki bütün mühendislerin temel hedefidir. Şantiyede birçok ürün kalemi kullanılmaktadır. Bu ürünlerin kalite standartlarını sağlayıp sağlamadığı İoT (İnternet of Things) ile sağlanabilmektedir. Örneğin şantiyede imalat için c60 beton siparişi verilse ve ürün yolda gelirken içerik testlerine tabi tutulsa, daha sonra betonun priz alması için doğru oranda karıştırılsa ve pompalanacağı yüksekliğe uygun agregalarla doldurulsa, şantiyede sıklıkla yaşanan betonun sağlıklı dökülememesi ve/veya hatalı imalattan dolayı kat yıkılmasına kadar gidebilecek süreçler en baştan kontrol edilebilir. Zaman kayıtları ile birleştirilmiş kriptografik şifrelerle kaydedilebilmektedir. Bu sayede ürünlerin şantiyeye doğru zamanlama ile doğru ürün kalitesinde gelmesi imal edilen gayrimenkulün kalitesine doğrudan etki yapacaktır.

Bu faydalara ek olarak ürünlerin satın alma işlemlerinde Blok Zincirinin temel faydalarından olan akıllı kontratlar ile kompleks hale gelen sözleşmeler, sonuç odaklı ve problem çözücü anlaşmalar haline gelecektir. Bu sayede imalat hammaddesi üreticileri ürünlerin kalitesini sözleşmelerde gösterilen yeterlilikte üretmeye çalışacak ve ürünü satın alan taahhüt firma ürünün kalitesinden şüphe etmeden ürün siparişi verebilecektir. Bu faydalar bir bütün halinde düşünüldüğünde; Blok Zinciri teknolojisinin süreç yönetimi, imalat hammaddesi kalitesini kontrol etme ve sözleşme yönetimi açısından temel faydaları taahhüt işi yapan firmalara sağlayacağı düşünülmektedir.

3.7 Bölüm Sonuçları

Bölüm kapsamında gayrimenkul sektöründe Blok Zinciri Teknolojisinin kullanım alanları incelenmiştir. Kullanım alanları incelenirken iki şekilde değerlendirme yapılmıştır. Blok Zinciri teknolojisinin hali hazırda kullanıldığı uygulamalar ve yakın zamanda kullanılmasının gerçekleşeceği düşünülen gayrimenkulde doğrudan uygulanılabilecek uygulamalar konu alınmıştır.

Blok Zincirinin gayrimenkulde uygulanılabileceği düşünülen konular; alım-satım işlemlerinde kullanılması, kitlesel fonlama, paylaşım ekonomileri, tapu kayıtları, alıcı-satıcı arasındaki akıllı kontratlar, üretim ve imalat zincirindeki verimlilik olarak değerlendirilmiştir. Konulara bakış açısı olarak gayrimenkul sektöründe Blok Zincirinin uygulanabileceği konuların mevcut durum analizleri yapılmıştır. Blok Zincir teknolojisinin verimli uygulanması ile daha sonrasında alabileceği haller ve kazanımları ortaya koyulmaya çalışılmıştır. Her konu kendi iç dinamikleri ile analiz edilmiş daha sonra Blok Zinciri teknolojisinin bu iç dinamikleri nasıl değiştireceği veya nasıl etkileyeceği gösterilmiştir.

Alım satım işlemlerinde temin edilmesi gereken belge sayısının çokluğu, belgeleri tedarik etmenin zorluğu, her belgenin kendine has şartlarının bulunması ve bu belgeleri temin ederken yapılan masraflar mevcut durum analizinde ortaya çıkmaktadır. Tapu harcı, döner sermaye ücretleri ve vergiler bu belgeleri temin ederken yapılan masraflardan bazılarıdır. Bu belge kalabalığıyla uğraşmak ve bu ödenekleri karşılamak zorunda oluşa ek olarak, alıcı ve satıcı tarafın gayrimenkulün satışına karar verdikten sonra bu işlemleri yerine getirmek için belgeleri temin etme zaman kaybı ortaya çıkan sorunlardır. Blok Zincir teknolojisinin uygulamaya verimli şekilde dahil olması durumunda ise; Blok Zincirinin sistemsal kayıtları sayesinde taraflar birbirlerinin güvenli olup olmadıklarının sistem tarafından sorgulatabilirler. Bu sayede taraflar devlet veya başka otoritelerin karşı taraf için referanslarına ihtiyaç duymadan güvenli şekilde varlık transferi gerçekleştirebilirler. Bu sayede alıcı ve satıcı taraflar belgeleri temin etmek ile zaman ve para kaybetmezler ve karar verdikleri anda çok hızlı şekilde gayrimenkulün ve paranın transferini sağlayabilirler.

Blok Zincir Teknolojisinin kitlesel fonlama işlemlerinde getireceği yenilikler 3 temel şekilde sağlanmaktadır. Mevcut durumda gayrimenkullerin uluslararası veya ulusal olarak kitlesel fonlamaya uygunluk şartlarının oluşması ve devlet tarafından teyit

edilmesi gereklilikleri, kitlesel fonlamanın gayrimenkul sektörüne uygun olmasına rağmen likidite problemlerinden dolayı yeterli kabul görmemesi ve Sermaye Piyasalar Kurumu gibi devlet kurumlarının süreçlerinin güvenli olması için çok fazla şart ve düzenleme koymaları olmaktadır. Blok Zinciri teknolojisi bu sorunları gidererek süreçlerin hızlı şekilde gerçekleşmesini düzenlemelerin Blok Zinciri üzerinden teyit edilmesini ve gayrimenkulün kitlesel fonlama şartlarına uygunluğunun da Blok Zinciri teknolojisi ile sağlanabilmektedir. Bu sayede likidite sağlanabilmekte ve otoritelerin onay mekanizmalarının farklılıklarına takılmadan işlemler sağlanabilmektedir. Transfer kodları ve paranın hızlı ve güvenli şekilde transfer edilmesi ile kitlesel fonlamanın kullanımda kabul görme problemi giderilecektir.

Blok Zinciri teknolojisinin fayda sağlayacağı bir diğer konu ise paylaşım ekonomisi olacaktır. Günümüzde yaygın olarak kullanılmaya başlanan AirBnb, Uber gibi yazılımlar sayesinde insanlar kullanmadıkları anda gayrimenkullerini kısa vadeli kullanabilmeleri gibi opsiyonlar oluşmuştur. Aktif olarak kullanılan bu yapılanma Blok Zincir teknolojisi ile KYC (Know Your Customer) sistemlerini otomatik olarak sağlayabildiği için tarafların birbirine güvenmesini eski kayıtlardan güvenli ve hızlı şekilde temin edebilecektir. Bankaların müşterilerine kredi destekleri vermesinde kullanılan bu uygulama ile gayrimenkul sektöründe tarafların geçmiş eylemlerini şeffaf şekilde görebilmek mümkün olacaktır. Buna ek olarak Blok Zincir teknolojisinin paylaşım ekonomisinde uygulanması ile taraflar aracılara verilen komisyon ücretlerini ödemek zorunda olmayacaklar. Direkt olarak insandan insana eylemler gerçekleşebilir olacaktır.

Blok Zinciri teknolojisinin gayrimenkule fayda sağlayacağı bir diğer konu tapu kayıtlarının güvenli ve şeffaf saklanılabilir oluşu olacağı düşünülmüştür. Tapu kayıtlarının güvenli arşiv olarak Blok Zinciri teknolojisi ile kayıtların güvenli şekilde muhafaza edilmesi sağlanabilecektir. Ayrıca yönetilmesi daha kolay ve şeffaflığı daha belirgin olacak bir sistem kurulabilecektir. Bu sayede devlet tapu kayıtlarının güvenilir olmasını sağlamak için aldığı sorumlulukları sistemsel kayıt yaptığı için azaltabilecektir. Blok Zinciri teknolojisi ile kayıtların devri sırasında yapılan hataların azalacağı düşünülmektedir. Bunu ile beraber, günümüzde tapuların kayıtlı tutulduğu Tapu Kadastro Genel Müdürlükleri birçok kıymetli evrakı saklamak zorunda kalmıştır. Bu evrakların saklandığı yerler çoğunlukla apartman daireleri bodrum katları olmaktadır. Bu evrakların güvenli ve değiştirilemez sistemde bulunması Blok

Zinciri teknolojisi ile mümkün olmaktadır. Art niyetli birisinin tapu kaydına çizdiği kırmızıçizgiler tapunun esas aldığı bilgiler haline dönebilmektedir. Bu ve bunun gibi problemler gayrimenkul sahipleri tarafından birer tehdit olmaktan çıkacak, devlet bu gibi konularda üstlendiği sorumluluklardan kurtulacak ve daha şeffaf ve güvenli bir sistem kurulabileceği düşünülmektedir.

Blok Zinciri teknolojisinin kullanılması ile yapılan akıllı kontratlar gayrimenkul sektöründe yıkıcı etki yapacağı düşünülmektedir. Gayrimenkul sektörünün doğası gereği çokça anlaşma yapılmaktadır. Bu anlaşmalardaki evrak ve belgelerin kâğıt ortamında tutulması çokça pürüzü ortaya çıkarmaktadır. Buna ek olarak evrakların kâğıt olarak saklanması zorunluluğu ciddi depolama ve dosyalama masrafları haline dönüşmektedir. Evrakların sözleşmelerde birbirine göre değişen maddelerle sözleşme oluşturulması durumları gayrimenkulün arsa oluşundan ikinci el satışlarına kadar yapılan anlaşmaları düşündüğümüzde odalar dolusu sözleşmeler haline gelmektedir. Gayrimenkulde akıllı kontratlar Blok Zinciri teknolojisiyle uygulamaya girerse gayrimenkul kayıtlarında şeffaflıktan kaynaklı imar belirlilikleri, imalat sürecinin takibi, kalite standartlarının uygulanması, insan zaman ve para tasarrufu, hata ayıklama kabiliyeti, satış işlemlerinin kolaylığı gibi konular mevcut durumdan çok kolay yürütülebilir hale gelecektir. Bunlar gibi birçok öngörebildiğimiz veya şuan öngöremediğimiz birçok farklı alanda çok temel faydalar sağlayabilecektir.

Gayrimenkulün imalat sürecinde sektörün hantal bir sektör oluşu, ürünlerin ve imalatların çok oluşundan kaynaklı olarak inşaat sektöründe birçok işlem manuel olarak yapılmaktadır. Son 50 yılda inşaat verimliliği çok az artmıştır. Bunun temel sebebi olarak inşaat sektörünün teknolojiye uzak oluşu ve teknolojinin de inşaat sektörüne uzak oluşu düşünülebilir. Blok Zinciri teknolojisinin inşaat imalat süreçlerine planlama aşamalarında, planlanan eylemlerin takip edilmesinde, uygulamaların kalitesinin şeffaf test edilmesinde ve dönemsel kaydedilmesinde ve raporlamaya dahi ihtiyaç duymadan sistem açık olduğu için anında bilgiye ulaşılabilir konularında doğrudan fayda sağlayacağı öngörülmektedir.

Bütün bu faydaları düşündüğümüzde gayrimenkul sektörü için Blok Zinciri birçok farklı konuda temelleri dahi değiştirebilecek yeniliklerde değişiklikler getireceği öngörülmektedir. Blok Zinciri teknolojisinin diğer sektörlerde yaptığı değişiklikler düşünülerek gayrimenkul sektöründe birbirinden çok farklı konularda bile hepsinde değişiklikler yapabilecek bir teknoloji olduğu görülmüştür. Bu uygulamalardan bazıları

gayrimenkul sektöründe uygulanmakta olup bazıları diğer sektörlerde yapılan uygulamalar düşünülerek öngörülmüştür.

Gayrimenkul sektörü için Blok Zinciri uygulamasının birçok faydası öngörülmesine rağmen, gayrimenkul ve inşaat sektörünün hantallığı ve gayrimenkulle ilgili kişilerin teknolojiye uzaklığı, diğer taraftan ise teknoloji tarafının hızlılığı ve Blok Zincir teknolojisi ile ilgilenen kişilerin gayrimenkule uzaklığından kaynaklı olarak birbirlerine çok fayda sağlayacak iki sektör birlikte çalışamadığı görülmüştür.



4. TÜRKİYE GAYRİMENKUL SEKTÖRÜNÜN DURUMU

4.1 Genel Durum

Türkiye geliştirmekte olan ülkeler statüsünde olduğu için gayrimenkul ve inşaat sektörü her zaman ülkenin önemli ekonomik parçalarından birisi olmuştur. İnşaat sektörü beraberinde 200 ün üzerinde alt sektöre ihtiyaç duymaktadır. Bu ihtiyaç bütün ilişkili sektörlerde talebi doğurduğu için gayrimenkul sektörü ekonomide lokomotif rol oynamaktadır.(Kaya, Yalçınkaya ve Hüseyini, 2013) Bütün piyasalarda doğrudan veya dolaylı olarak pozitif veya negatif olarak etkisi sürekli olarak değişmektedir. Siyasi iktidarlar da bu durumu ülke menfaatlerine göre şekillendirmektedir. Dönemsel olarak inşaat sektörü siyasi iktidarlar tarafından yönlendirilmektedir. 1920’lerden itibaren savaş ile yıkılmış ülkenin inşa süreci başlamıştır. Bu süreçte inşaat yapımına yönlendirme ihtiyaca cevap vermek içindir. Örneğin kamu kurumları, hastaneler, okullar, belediye binaları ve barınma ihtiyacına yönelik evler inşa edilmiştir. 1950’lere kadar bu süreç ihtiyaca yönelik gayrimenkuller olarak şekillenmiştir. 1950’lerde ülkenin ekonomik politikası olarak tarım ülkesi olarak konumlandırılmak istenmesinden dolayı üretilen gayrimenkuller tarım ürünlerini işleyici fabrikalar olarak görülmüştür. İnşa ve gayrimenkul sektöründe üretim bu yöne yönelmiştir. Bu dönemde çay fabrikaları, tahıl fabrikaları, pamuk fabrikaları, şeker fabrikaları gibi endüstriyel binalar üretilmiştir. Siyasi iktidarın gayrimenkul sektörüne diğer etkisi tarımın ticarete dönüşmesiyle şehirlere olan göçlerle oluşmuştur. Şehir merkezlerinde imar durumu olmaksızın inşa süreçleri kabul edilmiş ve yapılar yasallaştırılmıştır. Bu çarpık kentleşme süreci uzun bir süre devam etmiştir. 1980’li yıllar gibi dönemlerde hükümetin müdahaleleriyle bu yapılaşma hızlanmış veya bazı dönemlerde yavaşlamıştır. Daha sonraki dönemlerde diğer geliştirmekte olan ülkelerde olduğu gibi Türkiye’de gayrimenkul sektörü ülkede ekonomik canlılığın oluşması için araç olarak kullanılmıştır. 2000 yılından itibaren 2008 yılına kadar ortalama %6,5 oranında düzenli bir gelişme görülmüştür. (Kaya, Yalçınkaya ve Hüseyini, 2013). Sektörün büyümesi 2006 yılında %18,5 ile doruk noktasına ulaşmıştır. Bunun ekonomik etkileri de dönemde nakit fazlalığı ve kur etkisi ile hissedilmiştir. 2008 deki küresel kriz etkisi ile yavaşlayan gayrimenkul sektörü 2010 da %17 büyüme göstererek tekrar yükselişe geçmiştir (Kaya, Yalçınkaya ve Hüseyini, 2013). 2014 yılına kadar devam eden bu

süreç arz talep dengesinin bozulması ve alım gücünün düşmesi ile önce büyümede düşüşe sonrasında ise küçülmeye doğru bir yönelim sergilemektedir.

Mevcut gayrimenkul stoku yıllık ortalama sıfır konut satışlarına göre değerlendirildiğinde gayrimenkul imalatının azalma, gayrimenkul fiyatlarında ülkedeki enflasyon oranlarına göre azalma yöneliminin olduğu görülmektedir. Bu yönelimler izlendiğinde gayrimenkulün 5 yıllık dönem içerisinde fütüristtik yaklaşım ile arz talep dengesinin kurulması için yeterli zaman bulacağı öngörülmektedir.

Bu süreçten sonra gayrimenkul için yeniden, imalat süreçlerinde hızlanmayı gözlemlemek mümkün olacaktır. Ülke ekonomisinin gayrimenkul sektörü ile ilişkisi düşünüldüğünde sektörün ekonomideki % sel payı ve kendisiyle beraber 265 farklı sektörü beslemesiyle, gayrimenkul sektörü hükümet tarafından desteklenmesi ile bu öngörülen süreler değişiklik gösterebilirler.

Çizelge 4.1: Gayrimenkul Sektörü genel göstergeler

GÖSTERGELER	2016	2017	DEĞİŞİM %
İnşaat Sektörü İstihdam Bin Kişi	1.987	2.095	5,4
Toplam İnşaat Harcamaları Milyar TL (Cari Fiyat İle)*	424,5	533,8	25,7
Alınan Konut Yapı Ruhsatı Milyon m ²	158,00	213,50	35,1
Alınan Konut Dışı Bina Yapı Ruhsatı Milyon m ²	47,40	57,20	20,7
Alınan Toplam Yapı Ruhsatı Milyon m ²	205,40	270,70	31,8
Alınan Konut Yapı İzinleri Milyon m ²	114,90	125,70	9,4
Alınan Konut Dışı Bina Yapı İzinleri Milyon m ²	36,20	35,40	-2,2
Alınan Toplam Yapı İzinleri Milyon m ²	151,10	161,10	6,6
Konut Satışı Adet	1.340.986	1.409.314	5,1
Konut Satışı Adet İpotekli	449.508	473.099	5,3

Konut Satışı Adet Yeni Konut	631.686	659.698	4,4
Yabancılara Konut Satışı Adet	18.198	22.234	22,2
Yeni Konut Fiyat Artışı Yıllık %	2,9	4,0	-
Konut Kredileri Hacmi Milyar TL	157,2	191,1	21,6
Konut Kredisi Faiz Oranları % Aylık Ortalama	0,95	1,16	-
Bina İnşaat Malzeme Fiyatları Yıllık Artışı %	6,9	21,9	-
Bina İnşaat İşçilik Maliyeti Yıllık Artışı %	10,6	12,7	-
Yabancıların Gayrimenkul Alımı Milyon Dolar	3.890	4.643	19,4
Yurtdışı Müteahhitlik İşleri Milyar Dolar	13,82	14,82	7,2
Yurtdışı Müteahhitlik İşleri Proje Adet	190	263	38,4

Günümüz raporlarını incelediğimizde ;

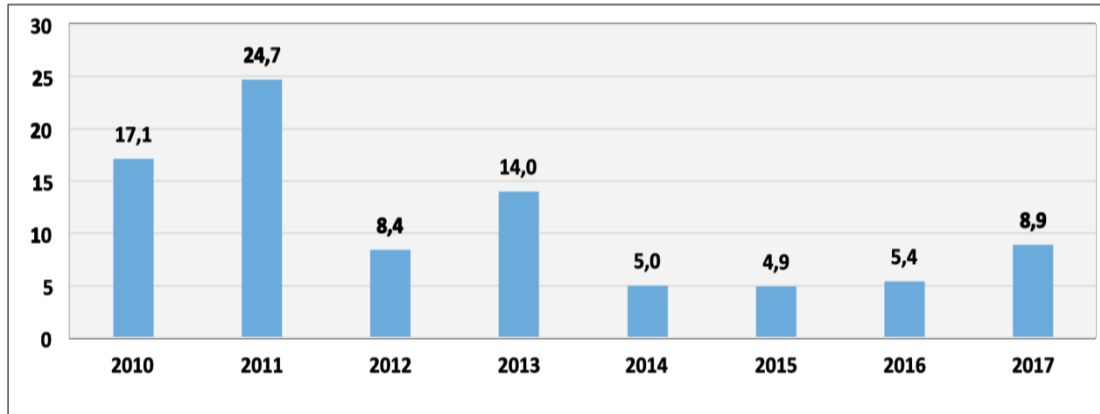
Sektör genel raporunu incelediğimizde 2017 yılında inşaat sektörünün tarihinde ilk kez 2 milyondan fazla kişiye istihdam sağladığı görülmektedir. Bu istihdam sayısı doğrudan ülke ekonomik göstergesi de olduğundan sektörün ülke ekonomisi açısından önemi anlaşılmaktadır. Toplam inşaat harcamaları yaklaşık %25 büyüme ile 555 milyar ₺ bandına yükselmiştir. Alınan yapı ruhsatı m2 si yaklaşık %30 artış ile 270 milyon m2 ye yükselmiştir. Alınan Yapı kullanma izni m2 si yaklaşık olarak %7 artış ile 161 milyon m2 ye yükselmiştir.

İnşaat maliyetleri yaklaşık olarak %13 olarak gerçekleşmesine rağmen, gayrimenkullerin satış fiyatlarında sadece %4 lük bir artış gerçekleşmiş bu da sektörün arz talep dengesinde piyasaya gereğinden fazla arz oluşturduğu için maliyetleri son kullanıcıya yansıtamadığını ve yüklenici veya gayrimenkul üreticilerinin katlandığı bir finansal yük halini aldığı sonucunu doğurmaktadır.

İnşaat ve konut sektörüne sağlanan desteklere ilave olarak özellikle konut üreticileri ve bankalar da yaptıkları kampanyalar ile satış koşullarında iyileşmeler sağlamıştır. Bu da satış tarafına hareketlenme getirmiştir.

Kamu doğrudan kendi üstlendiği kamu yatırımlarında da önemli bir artışa gitmiştir. Bu artış neticesinde inşaat sektöründeki faaliyetlerin genişlemesi sağlamıştır. Kamu büyük projelerini sürdürürken yeni projelere de başlanmıştır. Kamu özel sektör işbirliği ile yürütülen projelerde ise finansman tarafında yaşanan endişelere rağmen faaliyetler sürdürülmüştür (2017, İMSAD). Gayrimenkul projelerinde özellikle altyapı ve ulaşım kategorilerinde yapılan yatırımlar, inşaat sektörü için istihdam oluşumunu pozitif etkilemiştir. Bu sayede ekonomik olarak inşaat sektörünün faaliyet göstermesine bağımlı olan birçok sektör pozitif yönlü olarak yılı geçirmiştir.

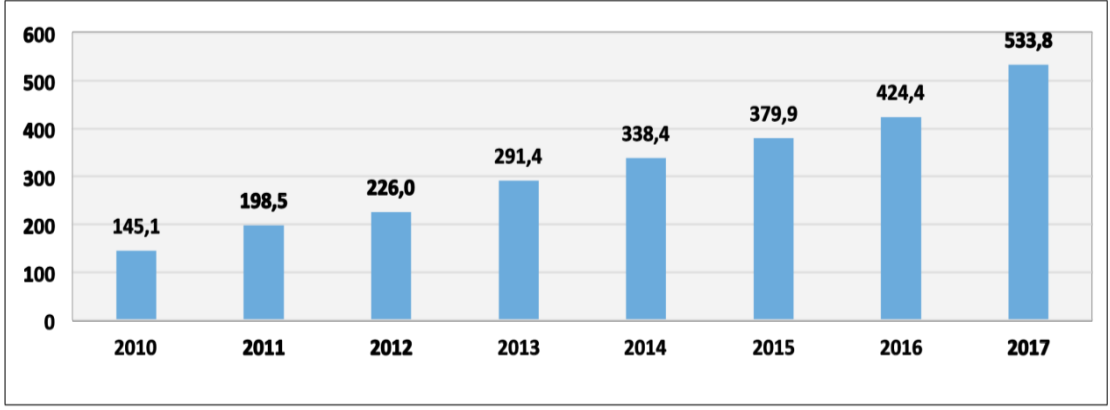
Konut satış rakamlarını incelediğimizde yeni konut satışları %4,4 artış göstermiş, ipotekli konut satışları ise yaklaşık %5 artış göstermiştir. Bu veriler için satış sayıları sırasıyla 660 bin ve 470 bin olmuştur. Bu verilere baktığımızda konut satış sayıları sektörün maliyetleri üstlenmesi ile ayakta tutulmuş konut satış hızı yavaşlamamıştır. Bu da konut satışında gayrimenkul alıcılarını güçlü hale getirmiş ve konut sektörü ve inşaat sektörü ayakta tutulabilmiştir. Veriler ışığında sektör gerilememiş kendini zor zamanda dahi stabil tutabilme becerisini göstermiştir.



Şekil 4.1 İnşaat Sektörü Büyüme Yıllık Yüzdesi %.

Kaynak: Yazar tarafından üretilmiştir.

İnşaat sektörünün bütün verilerine bakarak sektör 2017 yılında teşvikler ile yaklaşık olarak %9'luk bir büyüme sergileyebilmiştir. Dönemsel olarak 2016 da oluşan durgunluk kısmen de olsa giderilebilmiştir.

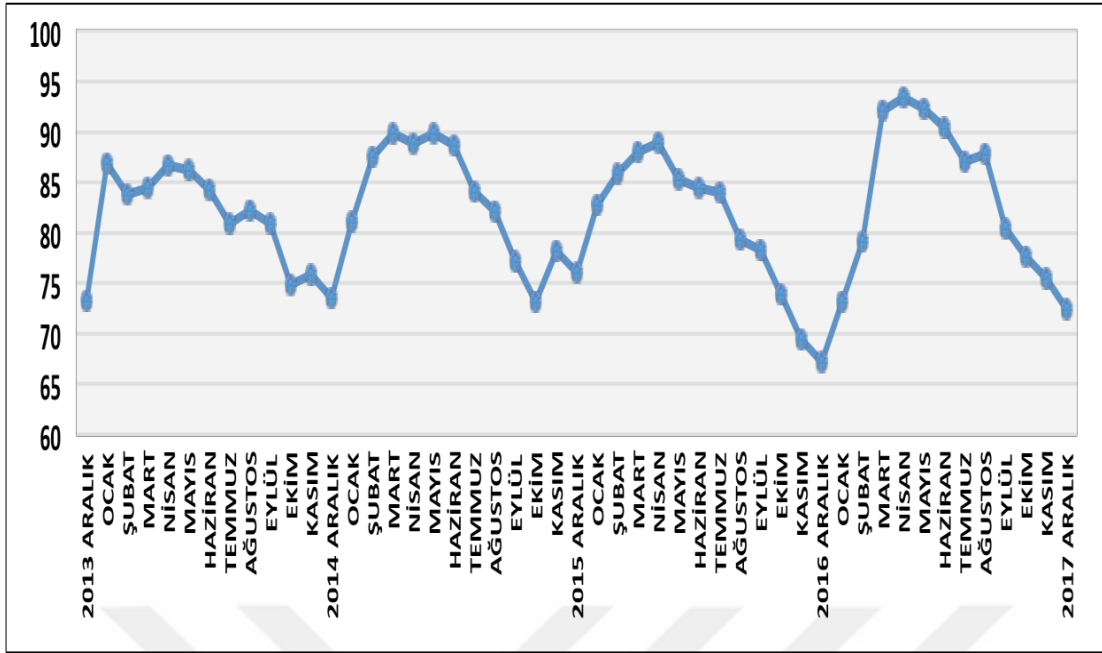


Şekil 4.2 İnşaat Sektörü Yıllık Harcamaları Milyar ₺.

Kaynak: Yazar tarafından üretilmiştir.

İnşaat satışlarında maliyetlere artmasına rağmen, fiyatlarda artış olmaması sonucunda gayrimenkul satışları %4 civarında bir artış elde edebilmiştir. Bu durum gayrimenkul geliştiricisi ve üreticileri açısından kâr kayıplarını doğursa bile gayrimenkul harcamaları açısından verimli olarak gerçekleşmiş, gayrimenkulün beslediği sektörlerde %25 civarı ciro artışı oluşmuştur.

İnşaat sektörünün ekonomik olarak diğer sektörleri ve ülke ekonomisini ne kadar etkilediği de gözükmemektedir. 2017 yılında inşaat sektörünün toplam istihdam içerisindeki payı %7,4 olarak gerçekleşmiştir (2017, İMSAD). Bu veriler ışığında gayrimenkul sektörünün ülkenin ekonomik anlamda hem hacimsel hem de istihdam katkısı noktalarında en önemli faaliyet kollarından biri olmaktadır.



Şekil 4.3 İnşaat Sektörü Güven Endeksi.

Kaynak: İMSAD, 2017.

Sektördeki güven endekslerini incelediğimizde ülkemizdeki iklim koşullarının da etkisi ile imalatın hızlandığı ve insanların şantiyelerde yoğun hareketi gördüğü dönemlerde sektör güven endeksi genellikle yükselmiştir.

4.2 Aktörler

Gayrimenkul Geliştiricileri

Gayrimenkul sektörünün ana aktörlerinden biri olan gayrimenkul üreticileri başlangıçta hayal olan ürünün gerçek ve kullanılabilir bir meta haline getirilmesi için bütün süreçleri yürüten kişidir. Gayrimenkul geliştirici geliştirme sürecinin koordinasyonunu sağlayan kişi veya kurumdur. Gayrimenkul geliştirici, projenin başlangıcından sonuna kadar projenin bütün aşamalarında yer alan ana oyuncudur. Yani, gayrimenkul geliştiriciler, kâğıt üzerindeki fikirleri gerçekleşmiş projelere dönüştüren aktivitelerin koordinatörleridir. Geliştirici araziye bulduktan sonra, hedef kitlesini ve projesini belirler. Daha sonra yasal ve finansal gereksinimleri sağladıktan sonra, saptanan kullanıma ilişkin inşaatı bitirir ve kiralayarak veya satarak süreci tamamlar (Pheiser ve Schwanke , 1991)

Gayrimenkul geliştirme işi büyük ve profesyonel bir ekip işidir. Bu ekipte hukuk, finans, pazarlama, imalat gibi birçok profesyonel kişi bulunmaktadır. Gayrimenkul geliştiricisi bu kişilerin tamamını yürütmek ve yönetmek ile beraber sürecin planlanması da kendi sorumluluğuna almaktadır. Geliştirici bütün süreci doğru zaman planlamasıyla çalıştırmalıdır. Zamansal yönetim, proje için her aşamada önem arz etmektedir. Geliştirici tasarım aşamasında iken satış araçlarını devreye sokamayacağı gibi, inşa aşamasında iken arsa sahipleri ile anlaşamayacaktır. Bu sebeple her kişi ve eylem birbirini takip eden sıralanmış eylemler olmaktadır. Buna ek olarak dış faktörleri (siyasi, politik, ekonomik, hukuki) de tespit edip onlara göre projesine şekil verebilmelidir. Zaman yönetiminde rakiplerle olan ilişkisi onların durumuna göre aldığı pozisyon gibi etmenler de düşünülmelidir. Benzer nitelikteki projenin m² fiyatları, satışa çıktığı dönem gibi değişkenler projelerin değer kazancı veya değer kaybetmesinde önemli değişkenler olmaktadır. Bu sebeple geliştirici bütün bunlara hâkim olmalıdır. Bunların tamamını yürütme becerisi tek bir kişi veya kurumda toplanamayacağı için geliştiricinin beraber çalışmak zorunda olduğu birçok farklı grup bulunmaktadır. Bu gruplar; İnşaat ve bina yapım profesyonelleri, mimarlar, şehir plancıları, yükleniciler, emlak pazarlama kişileri, kiracılar, yatırımcılar, müşteriler, resmi kurumlar ve devlet kurumları kontrolörler ve sivil örgütlerdir (Yılmaz, 2006).

Tecrübenin günden güne kazanılması gelişimin özüdür. Ancak sürprizlere hazır olmak ve işi asla şansa bırakmamak, daha az problem, daha az stres ve kariyerde daha fazla tatminin yolu olmaktadır. Bunun için gayrimenkul geliştiriciler piyasadaki gelişimleri yakından izlemelidir. Pazarla ilgili tahminler sadece önseziyle dayalı değil, profesyonel çalışmaya dayalı olmalıdır (Pheiser ve Schwanke, 1991).

Gayrimenkul Tasarım- İnşa Edicileri

Gayrimenkulü tasarlayan ve inşa edenler arazi analizi ve planlamadan, bina tasarımı ve yapım yönetimine kadar çeşitlilik gösteren birçok alanda fayda sağlamaktadırlar. Bu ekiplerin yönettiği ve yaptığı işler projenin en temel işlemleri olmaktadır. Bu sebeple maliyet kalemlerinden en önemlilerinden biri tasarım ve inşa maliyetleri olmaktadır. Tasarım/Yapım ekibi; mimarlar, peyzaj mimarları, kentsel tasarımcılar, mühendisler, zemin mühendisleri, harita mühendisleri, yapım yüklenicileri ve yapım yöneticileri ve danışmanlarından oluşmaktadır (Miles, Berens ve Weiss, 2000).

Günümüzde bu süreçlerin yönetiminde teknoloji partnerleri de aktif görevler almaktadır. Tasarım ve hesaplama süreçlerinin teknolojik ürünlerle yapılmasına entegre olmuş durumda bulunmak gayrimenkul geliştiricileri için olmazsa olmaz durumdadır. Yeni teknolojik trendler ile ihale, tasarım, pazarlama alanında birçok yenilik oluşmuştur ve bunları takip etmek geliştiriciler için ciddi önem arz etmektedir. Blok Zinciri teknolojisi bu süreçlerin tamamında kullanılacağı öngörüldüğünden geliştiricilerin tasarım ve inşa sürecindeki partnerlerine Blok Zinciri teknolojisini kullanırmak zorunda olması çok muhtemel gözükmektedir.

Gayrimenkul Hizmet Firmaları

Gayrimenkul sektöründe hizmet faaliyeti gösteren birçok kişi, kurum ve kuruluş bulunmaktadır. Pazar danışmanları, avukatlar, gayrimenkul servis firmaları, değerlendirme şirketleri, avukatlar, kefarete sigorta şirketleri, emlakçılar, halkla ilişkiler ve reklam ajansları, varlık/ portföy yöneticileri gibi birçok farklı sektörden farklı hizmetler gayrimenkul sektörüne sağlanmaktadır.

Bu hizmetler ve kişilerin her birisi gayrimenkulün geliştirme sürecinde devreye giren ve geliştirme sürecinin belirli dönemlerinde alınması gereken hizmetler olmaktadır. Projenin konumuna göre ve potansiyel alıcıların şekillerine göre pazar analizi yapmak ve ürünü doğru pazarda satışa sunacak şekilde hem üretim öncesinde hem üretim sonrasında danışmanlık faaliyetlerini pazar danışmanları sağlamaktadır. Projenin başından sonuna kadar belki sonrasında dâhil süreçlerin ve sözleşmelerin yönetilmesindeki hukuki süreçler, projede taraflar arasında oluşan pürüzlerin giderilmesindeki süreçler ve durumlar, gayrimenkulün yasalara uygunluğunun incelenmesi gibi durumlarda görev alan hukuki tarafları yönetenler avukatlar olmaktadır. Mütahhit firmaların imalat işlerini yaparken gayrimenkul projesinden satın alan bireylerin nakitlerini korumak projenin tamamlanmasını sağlayacak garantörlük işlemleri gibi işlerin sağlıklı ve tarafları mağdur etmeyecek şekilde olmasını kefarete sigorta şirketleri sağlamaktadır. Geliştirilen projede bazen 1. el çoğunlukla 2. el satış işlemlerinde gayrimenkullerin gösterilmesi müşterilere özelliklerinin anlatılması, gayrimenkul için her müşteriye özel problemlerin giderilmesi için komisyon le çalışan kişiler emlakçılar olmaktadır. Projenin bilinirliği, halkın rağbet ettiği ve almak istediği projelerden olmasını sağlamak Reklam ajanslarının sorumluluğunda olmaktadır. Ayrıca reklam ajansları projenin yakındaki veya benzer nitelikteki projelerden ayrışması için de çalışmalar yapmak

zorundadır. Aksi durumda müşterilerin projeye özel ilgisi ve talebi yetersiz kaldığı için projenin cazibedar oluşu, dolaylı yoldan fiyatı, onun da etkisi ile karlılığı düşmektedir. Nitelikli gayrimenkul alıcılarının projelerden karlılık elde etmesini sağlamak için portföy yönetim şirketleri kurulmuştur. Bu şirketler oluşturdukları fonlar ile gayrimenkul yatırımı için karlı gördüğü yerlerde yatırımlar yaparak yatırımcılara karlılık hizmeti kurmaktadır (Yılmaz, 2006).

Kamu Kurumları

Gayrimenkul üretiminde en önemli aktörlerden birisi de kamu kurum ve kuruluşlarıdır. Kamu kurumları gayrimenkul üretiminden önce ve inşa aşamasında aktif görev almaktadırlar. Gayrimenkulün kullanıma uygunluğunun tespitinde kamu kurumlarının onayı zorunlu olmaktadır. Kamu kurumları gayrimenkul sektöründe ayrıca finansör olarak konumlanabilmektedir.

Gayrimenkul sektöründe üç farklı şekilde finansör olarak konumlanabilen kamu kurumları ikisinde doğrudan birinde ise dolaylı yoldan fon aktarımı gerçekleştirmektedir. Doğrudan fon aktarımı gerçekleştirilen ilk iki şekil ‘Kamu konutu’ ve ‘Kamu tarafından inşa edilen konut projeleri’ dolaysız fon aktarımı olmaktadır. Üçüncü yöntem olan teşvikler ise dolaylı fon aktarımı şeklinde olmaktadır. (Yılmaz, 2006).

Gayrimenkul sektörüyle ilişkili kamu kurumları Milli Emlak, Tapu Kadastro Genel Müdürlüğü, Toplu Konut İdaresi (TOKİ), Emlak (Konut) Müsteşarlığı, Özelleştirme İdaresi, Belediyeler ve Büyükşehir Belediyeleri olmaktadır.

4.3 Ortaya Çıkan Sorunlar

Gayrimenkul sektöründe günümüz uygulamalarında birkaç farklı sorun ortaya çıkmaktadır. İmar durumlarında şeffaf olmayıştan kaynaklı belirsizlikler, gayrimenkul geliştirme evresindeki otoritelerin kararlarındaki belirsizlikler bulunmaktadır. İnşaat aşamasında imalattaki pürüzlü imalat kalite standartları, imalat işlemlerinden sonra tapu kayıt işlemlerinde ortaya çıkan sorunlar ve inşaat sektörünün zamansal olarak finansal darlığı sektörün içinde olduğu problemlerden bazılarıdır.

Gayrimenkul sektörü 2008 den sonra 4-5 yıllık kazançlı dönemin devam etmesi öngörüsü ile birçok anlaşma yapılmıştır. Bu dönemin sona ermesine rağmen yapılan anlaşmaların konut, ofis ve alışveriş merkezlerinin inşaatına devam etmesiyle yoğun

stok problemini ortaya çıkarmıştır. Bu problemde sektör içindeki rekabeti artırmış arz talep dengesizliği oluşmasına sebep olmuştur. Doğru öngörülerini yapamayan birçok taahhüt şirket 3-4 yıl içerisinde faaliyetlerini durdurmak zorunda kalmıştır.

Mevcut durumda konut satış sayısı azalmasa da konut stokunun çok fazla olmasından kaynaklı olarak gayrimenkul sektörünün 4-5 yıllık süreç içerisinde hızlı bir toparlanma göstermesi beklenmemektedir. Ülkemizde son 4 yılda yaklaşık 2 milyon sıfır konut satıldığı düşünülürse mevcut stok ile satış verilerinin gösterdiği doğrultuda, arz talep dengesinin oluşması için gayrimenkul sektörünün zamana ihtiyacı vardır (İnal, 2014).

Gayrimenkulün temel ürünü olan inşaatlarda maliyetlerin dolar kuru etkisi ile %40 civarında ortalama enflasyona maruz kaldığı görülmektedir(Türkiye İstatistik Kurumu, 2018). Bu da inşaat firmalarının karlılıklarını doğrudan etkilemiştir. Ülkedeki faiz oranlarının yüksekliği ile finansal maliyetler yükselmiştir. Şartların bu şekilde oluşmasından kaynaklı olarak stok fazlalığının satış fiyatlarını aşağı çekmesi, finansal olarak paranın maliyetinin artması inşaat firmalarının yaşadığı olumsuzluklar olmaktadır.

Sektörde temel gelir kaynağı olan satışların mevduat faizlerinin yüksek olması sebebiyle nitelikli yatırımcıların gayrimenkulden uzak kalmasını netice vermiştir. Mevduat getirileri ile karşılaştırıldığında kira getirileri üçte bir oranında getiri sağlayabilmektedir. Buna ek olarak gayrimenkul yatırımcısı açısından mevduat faizleri ile getiri elde ederken gayrimenkul fiyatlarının düştüğü zamanda fırsatların çokluğu yatırımcıyı nakitte durmaya itmektedir. Gayrimenkul yatırımcılarının nakitte durmaları ile gayrimenkul satıcılarının nakit sıkıntısı çekmesi piyasayı küçültmektedir.

Sektörde her basamakta şeffaflık sorunu sektörün ana problemi olmaktadır. İmar durumlarının farklılaşmasından, gerçekte olmayan gayrimenkullerin satışına kadar birçok farklı alanda açık olmayan dolandırıcılığa kadar gidebilen belirsizlikler olmaktadır.

Sektörün daralmasından kaynaklı olarak gayrimenkul yatırım ortakları, gayrimenkul yatırım fonları ve gayrimenkul portföy yönetim şirketleri istenildiği şekilde karlılık oranlarını elde edememektedir. Bu şirketlerin karlılığının en temel rakibi olan mevduat faizlerinin yüksek oluşu gayrimenkule ilgiyi ciddi oranda azaltmıştır.

Sektörün birçok farklı yönden daralmaya gitmesinin temel problemleri ülkenin ekonomik durumunda genel daralmadan kaynaklı olduğu düşünülse de sektörün kendi iç dinamiklerindeki şeffaf olmayış da bir o kadar daralmayı etkilemektedir.

4.4 Bölüm Sonuçları

Sektörün genel değerlendirmelerinin yapıldığı bölümde sektörün içinde bulunduğu döneme gelene kadar yapısında bulunan temel değişiklikler irdelenmiştir. Dönemlere göre yapılan değişiklikler ve günümüze etkilerinin nasıl olduğu değerlendirilmiştir.

Gayrimenkulün dönemsel değişikliklerini 2000’li yıllara kadar temel değişiklikler ve etkilerinin değerlendirmeleri iken 2000 yılından sonra istatistiksel veriler baz alınarak değerlendirmeler sağlanmıştır. Bu sürecin devamında olan 2008 ve 2012 dönemi özetlenmiş ve özellikle 2015 yılından sonra olan veriler değerlendirilerek raporlamaları ve tabloları yapılmıştır.

Sistemi doğru değerlendirmek ve paydaşlarını belirlemek için farklı aktörlerin olduğundan bahsedilmiştir. Bununla beraber sektörde yer alan aktörlerin görevleri, sorumlulukları ve sektöre etkilerine değinilmiştir. Gayrimenkul geliştiriciler, gayrimenkul tasarım- inşa edicileri, gayrimenkul hizmet firmaları, kamu kurumları olarak dört ana başlık altında incelenmiştir.

Sonrasında gayrimenkul sektörünün içinde bulunduğu dönem ve gayrimenkul sektörünün yapısından kaynaklı olarak ortaya çıkan sorunlar incelenmiştir. Bu sorunların en başında şeffaf olmayan çalışma yapısı ve belirsizliklerden kaynaklı olarak oluşan güvensizlik olduğu düşünülmüştür. Bunu takip eden en büyük sorun ise sektör olarak hantal ve ağır bir sektör olduğu için teknolojiye uzak kalınmıştır. Bu sebeple gayrimenkul ile uğraşan kişiler teknolojiden uzak, teknoloji ile uğraşan kişiler ise gayrimenkulden uzak kalmıştır.

Gayrimenkulün günümüzdeki problemlerinin de incelendiği son kısımda dönemsel olarak finans sıkışıklığı, arz/talep dengesizliği/ İnşa maliyetlerinin artması, mevduat faizinin yükselmesi ve ehli olmayan kişilerin inşaat faaliyetlerinde çokça yer etmeleri temel problemler olarak incelenmiştir.

Sonuç olarak gayrimenkul sektörü zamansal olarak birçok problemin içerisinde olduğu bir dönemdedir. Bu dönem geçtikten sonra sektörün ilerlemesinin hızlanması için teknoloji ile adaptasyonu şart olacaktır. Gayrimenkul sektörünün hantallığı bu

adaptasyonu zorlaştırmaktadır. Bu hızlanmayı sağlayacak temel etmen olarak şeffaflığın giderilmesi ve süreçlerin hızlanması temel problemler olmaktadır.

Blok Zincir teknolojisi kayıt sisteminde getirdiği yenilikler ve sağladığı şeffaflık ve hız ile sektöre ciddi kazanımlar elde ettirebilir. Gayrimenkul sektör olarak ekonomide aldığı payı teknoloji ile ilgilenen kişilere doğru şekilde aktarması durumunda, Blok Zincir gibi teknolojiler ile ilgilenen doğru kişileri sektöre dâhil etmelidir. Bu sayede ileriye yönelik birçok kazanımın temelleri hızlı şekilde uygulamaya geçebilir olacaktır.



5. TÜRKİYE’DE GAYRİMENKUL SEKTÖRÜNDE BLOK ZİNCİR AKILLI KONTRAT TEKNOLOJİSİNİN UYGULANABİLİRLİĞİNİN ANALİZİ

5.1 Metodoloji

Gayrimenkul sektörü için birçok farklı uygulama alanı olan Blok Zinciri teknolojisinin, en yaygın ve kullanıma girme hızı en yüksek olan enstrümanının Akıllı Kontratlar olduğu tespit edilmiştir. Akıllı kontratlar çalışma sistemi olarak sektörün en çok kullandığı ve uygulamada en çok ihtiyaç duyulan yazılı anlaşmalarda şartları şekillendirmekte kullanılacağı düşünülmektedir. Gayrimenkul anlaşmalarında çok fazla değişken olduğu ve bu değişkenlerin etkilerinin anlaşmaları şekillendirdiği, hatta sonucu değiştirdiği gözlenmektedir (Yasin, Liu L, 2016) .Bu sözleşmelerin yazılı hale getirilmesi ve şartların izah edilmesi anlaşma yapılma süre ve zahmetini çok artırmaktadır. Yapılan işlerden bağımsız olarak halledilmesi gereken yasal prosedürler ve anlaşmalar beklenmektedir. Bu da her bir işlemde gereksiz olarak taraflara iş yükü oluşturmaktadır.

Tez çalışmasında tespit edilen bu bulguların test edilmesi için, sektörün içinde olan aktörlerden Blok Zincir teknolojisi ile ilgilen kişiler tespit edilmiştir. Konunun çok yeni oluşu ve konu hakkında bilgi sahibi kişi sayısı oldukça azdır. Bundan kaynaklı olarak bulguların tespit edilmesi için birçok konferansta bulunulmuştur. Konferanslarda gayrimenkul sektörüyle ilgili ve sektörün işleyişinden haberdar kişiler tespit edilmiştir. Bu kişilerden bazıları seçilerek kartopu örnekleme metodu uygulanmıştır. Bu kişiler ve onların yönlendirdiği kişilere Blok Zincir teknolojisinin gayrimenkul sektörü içinde uygulanabilirliği için SWOT analizi yapılmıştır. Buna ek olarak Akıllı kontratların sektöre nasıl etkisinin olacağı değerlendirilmiştir. SWOT analizi sonucunda kartopu örnekleme konu kişilerin görüşlerine yer verilmiştir. Bütün SWOT analizlerinin çapraz kontrol uygulaması ile ortaklaşan ve farklılaşan yönleri tespit edilmiştir.

Görüşme yapılan ilk isim Türkcell Gayrimenkul Geliştirme Yöneticisi Mustafa Akdoğan ile gayrimenkulde Blok Zincir teknolojisinin ticari anlamda uygunluğu, uygulamaya adaptasyonda etkiler, oluşturabileceği yenilikler ve gayrimenkule getireceği avantajlar ve dezavantajlar analiz edilmiştir. Gayrimenkul de Blok Zincir teknolojisinin SWOT analizi gerçekleştirilmiştir.

Görüşme yapılan ikinci isim Microsoft Yazılım Mühendisliği Yöneticisi Cavit Yantaç ile Blok Zincir teknolojisinin kod temelli olarak yazılım olanaklarının gayrimenkul sektörüne uygunluğu, akıllı kontratların gayrimenkul sektöründe uygulanabilirliği ve Blok Zincir teknolojisinin genel SWOT analizi yapılmıştır.

Görüşme yapılan üçüncü isim İTÜ Gayrimenkul Geliştirme Yüksek Lisans Programı Gayrimenkul Hukuku Dersi eğitmeni ve Hukuk Bürosu Avukatı Av. Hasan Basri Özdemir ile Blok Zinciri teknolojisinin ve akıllı kontratların hukuki olarak uygulanabilirliği, tapu kayıtlarının Blok Zinciri teknolojisine evriminin hukuki olarak mümkün olup olmaması ve gayrimenkul sektöründe Blok Zincirinin hukuki olarak SWOT analizi yapılmıştır.

5.2 Aktör Bulguları

Blok Zinciri teknolojisinden haberdar olarak gayrimenkul ile uğraşan kişi sayısı gözlemlerimize göre oldukça azdır. Bu sebeple gayrimenkul ile doğrudan ilişkili kişilerden Blok Zinciri ile ilgilenen ve sistemlerini buna entegre etmeyi düşünen kişi sayısı da gayrimenkul sektöründe bir elin parmaklarını geçmemektedir. Tezin muhtelif yerlerinde söylenildiği gibi gayrimenkul ile uğraşan kişilerin teknolojiye uzak oluşları, teknolojiyle ilişkili kişilerin de gayrimenkul ve inşaat sektörüne uzak oluşundan kaynaklı olarak, gayrimenkulü bilen ve teknolojiden anlayan kişi sayısı oldukça azdır. Bu tanımlamaların aksine olarak Türkcell Gayrimenkul Geliştirme Yöneticisi Mustafa Akdoğan ile yapılan görüşmede gayrimenkul sektöründe de Blok Zinciri teknolojisiyle neler yapılabileceği değerlendirilmiştir.

Mustafa Akdoğan ile yapılan görüşmede Blok Zinciri teknolojisi oluşum evresinde 2015 yıllarında Blok Zinciri teknolojisini duymasına rağmen ilgilenmediklerini söylemiştir. Sonrasında katıldıkları etkinliklerden birisinde yaşadıklarını ve ilgisinin nasıl oluştuğunu şu şekilde anlatmıştır:

“Blok Zincir teknolojisi ve uygulamaları ile ilgili bir konferansa katılmışım. 150 civarında sektöründe profesyonel insanın Blok Zinciri ile ilgili konularda bilgi almak için katıldığı bu seminerde konuşmacılar dahi meseleye hakim değildi. Sonrasında 20’li yaşlarında bir genç bitcoin altyapısı ile ilgili bir soru sorup cevap alamayınca salonu terk etti. O zaman bu teknolojiyle bir şeyler oluyor ve biz farkında değiliz uyanışı gerçekleşti ve sonrasında Blok Zinciri teknolojisiyle ilgili araştırmalar yapmaya başladım.” sözleriyle değerlendirirken; teknolojiden, oluşum evrelerinden itibaren haberdar olmalarına rağmen profesyonel anlamda ilgilenmediklerini aktardı. Bu sürede bitcoin, ethereum, ripple gibi kripto paraların gündem haline gelmesi ile ilgisinin daha da arttığını ifade etmektedir. Akdoğan, Blok Zinciri ile ilgilenerek yaptığı çalışmalara başlatılmasını “ *O dönemde Blok Zincir teknolojisini GİSP (Gayrimenkul için Strateji Platformu) in yaptığı toplantılarla takip ediyordum. Sonrasında Bünyamin Emeç ile Blok Zinciri konuşmalarını haftalık hale getirmeyi düşündük ve daha sonrasında Bilgi Teknolojileri Akademisi kurucularından Sefer Algan ve Oğuz Yağmur un da katılımıyla küçük bir ekip halinde haftalık olarak Blok Zincir konuşulan bir toplantı kurmuş olduk.*” sözleri ile tarif etmiştir. Sonrasında bahsettiği toplantıların T90 adındaki derneği kurarak bu çatı altında devam ettirmişlerdir. Dernek kuruluşundan gayrimenkul ile ilgilenen tek kişikendi olduğunu ileten Akdoğan, dernek kurulumundan itibaren Nevzat Arslan, Bünyamin Emeç, Sefer Algan ve Oğuz Yağmur gibi isimlerle kurdukları derneğin tek amacının Blok Zinciri farkındalığı oluşturmak olduğunu ifade etmiştir. Dernek, Blok Zinciri teknolojisinin çok fazla gündeme gelmesi ile dernek başkanının Blok Zinciri ile yaptığı çalışmalarını ticari faaliyet haline getirmesinden dolayı bir süre sonra kapatılmıştır.

Akdoğan, şuanda bulunduğu pozisyon gereği yaklaşık 1.5 milyar ₺’lik bir portföyü yönetmesi gerektiğini ve bu yönetim sisteminin en kolay yürütülebilir halinin Blok Zinciri teknolojisine entegre edilme ile sağlanacağına inanmasına rağmen bunun için uygun altyapıya sahip olmamasını problem olarak görmektedir. 470’i arsa 130 u dükkân olmak üzere 600 den fazla gayrimenkulü Blok Zinciri teknolojisiyle yürütmek, mülklerin her birisi için verilen kararları ve uygulamaları Blok Zinciri teknolojisi ile kayıt altına almak ve yürütme işlemlerini bu teknoloji ile sağlamak istediklerini ifade etmiştir. Bunun için bir çalışma yapmış olmalarına rağmen çalışmaların taslak halinde kaldığını ve uygulamaya geçmeden rafa kaldırıldığını belirtmiştir. Gayrimenkullerin gelir ve giderlerini, kimler ile çalıştıklarını ve planlamalarını Blok Zinciri teknolojisi

ile kurabilirler ise, birçok evrak yükünden ve sistem belirsizliklerinden kurtulabilecek olmasının büyük avantaj sağlayacağını düşünmektedir.

Sistemin en önemli faydalarından birinin anında veriye doğru şekilde ulaşabilmek olduğunu ileten Akdoğan, sistem doğru şekilde kurulabilir ise portföy yönetimi konusunda birçok kolaylığın bir anda sağlanabileceğine inandıklarını ifade etmiştir. Her mülk için anında bilgi girdisi yapabilmek ve anında bilgi çıktısı alabilmek gayrimenkul yönetimi için çok önemli yönetsel faydalar sağlayacağını ifade etmiştir.

Blok Zinciri teknolojisinin gelişmesindeki en büyük engellerden biri olarak Kamunun bu teknolojiye negatif bakış açısına sahip olmasından kaynaklandığını düşünmektedir. Vergi mekanizmalarının kurulamamasından ve kamunun teknolojik gelişmeleri kendi bünyesinde bulmamasından kaynaklı olarak süreçlerin yavaş ilerlediğini ifade etmiştir. Doğru uygulamaların sağlanması ile devletin gayrimenkul geliştirme sürecinde birçok farklı gelir kaynağı elde etmesinin bu teknoloji ile mümkün olduğunu ileten Akdoğan, teknolojiden uzak oluş ve geliştirecek ekiplerin kamuda bulunmamasından kaynaklı olarak devlet bu gelirlerden mahrum olduğunu belirtmiştir.

Devlet tarafından bu çalışmaların oluşmasını beklerken kendi portföy yönetimi için şirket içerisinde bir prototip uygulama yaptıklarını ifade etmiştir. Blok Zinciri teknolojisiyle çalışan bu uygulamanın mülklerinde bulunan kiracıları takip etme, tahsilatları kontrol etme ve akıllı kontratlar ile yönetme, tapu mülkiyetlerini kendi sistemlerinde güvenli şekilde saklama ve verileri anlık olarak yükleme-çağırma işlemlerini takip etmek için tasarlattıklarını ve uygulamaya geçirebilirler ise bu maksatlar için kullanabileceklerini söylemiştir.

Akdoğan ile Dünya’da gayrimenkulün durumu değerlendirildiğinde Türkiye’nin Avrupa’dan bu noktada geri olmadığını hatta bazı noktalarda Blok Zinciri uygulamalarının ülkemizde daha verimli olduğunu ifade etmiştir. Bunun için Akdoğan: *“Yurtdışında Blok Zincir uygulamaları için katıldığım bir yuvarlak masa toplantısında katılımcıların hepsi Blok Zincir teknolojisi ile ilgili bilgilerini paylaşarak bilgi havuzu oluşturmayı hedefliyorlardı. Farklı ülkelerden katılımcılar vardı, bende katılımcılardan biriydim. Bir süre sonra fark ettim ki benim bilmediğim çok az şey konuşulup çoğunlukla ben konuştum. Buradan Avrupa’da da bizden farklı olarak Blok Zincirin gayrimenkulde ekstra olarak uygulanan özellikleri olmadığı*

sonucunu çıkarabiliriz.” şeklinde Avrupa’daki gayrimenkul ve Blok Zincir teknolojisinin uygulamalarından bahsetmiştir.

Akdoğan en beğendiği Blok Zinciri uygulamalarından birisinin Brick Block olduğunu ve kripto paralar ile gerçek dünya varlıklarına yatırım yapabilme becerisinin birçok sektörde çarpıcı değişiklikler yapacağını iletiler.

Blok Zinciri teknolojisinin getireceği en üst düzeyde şeffaflık, izlenilebilirlik, süreklilik ve hesap verilebilirlik bu teknolojinin ülkelerde, kamu kurumlarında, şirketlerde ve sistemlerde büyük yenilikler sağlayacağını düşünmektedir. Buna ek olarak birçok probleme temel çözümler oluşturacağını bu sayede farklı sektörlerde verimlilik artışına önemli etkileri olacağını düşünmektedir.

Mustafa Bey Blok Zinciri Teknolojisinin SWOT analizini yaptığında;

Güçlü Yanlar

- Birden fazla merkezde kayıt tutma
- Sistemin oyuncuları tarafından işlemlerin görüntülenebilmesi
- Şirketlerin kendi kayıtlarını tutmasına olanak vermesi
- Paylaşımlı olarak işlem kaydı tutulabilmesi
- Hashlenerek veri kaydedilebilmesi
- Hızlıca güvenli veri ve bilgiye erişim sağlaması
- Kayıtların güvenli olması
- İşlemlerin online ve güvenli izlenebilmesi
- Aracıya olan ihtiyacı ve buna bağlı maliyetleri kaldırması
- Aracılarda bulunan tasdik fonksiyonunu kaldırması
- Aracılarda oluşan güvenlik sorunlarını ve dolandırıcılık problemlerini gidermesi
- Her kodun bir önceki kodun yapısını içeren kriptografi bulunması
- Bütün değişiklikler kayıt altına alınabilmesine olanak sağlaması
- Şeffaflık sağlaması

Zayıf Yanlar

- Onaylama süresinin yavaşlaması
- Her iş ve işlemde kullanılamaması
- Kullanım için farklı düzenlemelere ihtiyacı bulunması
- Yeni oluşundan ötürü geliştirilmeye ihtiyacı olması
- Yeteli sayıda kod yazabilen kişi olmaması

- Hükümetlere ve merkezi otoritelere ihtiyacı kaldırması
- Araba, taksi, gayrimenkul gibi mülklerin yönetimine imkan sağlaması
- Ülkeler arası para transferlerini kolaylaştırması

Fırsatlar

- İşlemlerde güven mekanizmasının çalışmaması ve blok zincirin tarafların P2P güven gerekliliğini kaldırması
- Gayrimenkul yönetimi ihtiyacının artması
- Gayrimenkul sektöründe dijitalleşmenin revaçta olması
- Devletlerin şeffaflıktan ötürü daha fazla vergi toplamasını netice verebilmesi
- Mütabakat gerekmesizin sigorta kullanımına olanak sağlaması (kira sözleşmeleri vs.)
- Gayrimenkul sektörüne has toplanan vergileri sistemselsel olarak toplaması
- Devletin farklı kurumlarının sistemselleşmesi

Tehditler

- Yöneticilerin bilgisizliğinden kaynaklı uygulama zorlukları
- Maliyet yatırımlarına katlanmak istenmemesinden ötürü uygulama azlığı
- Hukuki altyapıya sahip olmayışı
- Blok zincir ile oluşan kripto paraların, silah, uyuşturucu vs. ticaretinde kullanılabilir oluşu
- Gayrimenkul sektörünün teknolojiye uzak oluşu
- Teknolojiyle ilgilenen kişilerin gayrimenkul sektörüne uzak oluşu
- Nitelikli insan azlığı
- Teknolojiye farkındalığın az oluşu
- Tapu kayıtları gibi işlemlerde küçük hatalarla mülkiyet problemleri oluşması

Cavit Yantaç ile gayrimenkulde akıllı kontratlar örnekleri kod temelli olarak incelenmiştir. Bunun için birden fazla çalışan kod sistemi incelenmiş ve Blok Zinciri teknolojisi kullanılarak akıllı kontrat oluşturma mantığı anlanmaya çalışılmıştır. Bunun için örneklem olarak daha önce yazılmış olan akıllı kontratlar kod temeli incelenmiştir.

Şeklinde kod uygulaması yapıldığı ve buna benzer şekilde akıllı kontrat şeklinde 5000 basamaktan fazla yazılan kodlar bulunduğu gözlemlenmiştir. Gayrimenkulde akıllı kontrat uygulamaları için Vladyslav Kopylash tarafından yazılmış kod temelli uygulamalar bulunduğu ve sistemin kod olarak yazılabilir olduğu sonucu çıkarılmıştır.

Cavit Yantaç ile yapılan görüşmelerden çıkan sonuçlara göre SWOT analizi yapıldığında;

Güçlü Yanlar

- Birden fazla merkezde kayıt tutma
- Sistemin oyuncularını tarafından işlemlerin görüntülenebilmesi
- Paylaşımlı olarak işlem kaydı tutulabilmesi
- Hashlenerek veri kaydedilebilmesi
- Kayıtların güvenli olması
- Aracıya olan ihtiyacı ve buna bağlı maliyetleri kaldırması
- Aracılarda bulunan tasdik fonksiyonunu kaldırması
- Her kodun bir önceki kodun yapısını içeren kriptografi bulunması
- Açık şekilde görüntülenebilir olması
- Bütün değişiklikler kayıt altına alınabilmesine olanak sağlaması
- Şeffaflık sağlaması
- Hükümetlere ve merkezi otoritelere ihtiyacı kaldırması
- Araba, taksi, gayrimenkul gibi mülklerin yönetimine imkan sağlaması
- Ülkeler arası para transferlerini kolaylaştırması

Zayıf Yanlar

- Onaylama süresinin yavaşlaması
- Her iş ve işlemde kullanılamaması
- Kullanım için farklı düzenlemelere ihtiyacı bulunması
- Yeni oluşundan ötürü geliştirilmeye ihtiyacı olması
- İşlemleri onaylanması aşamasında dağınık şekilde kontrol gerektiğinden borsa gibi sistemler için uygun olmaması

Fırsatlar

- Muhasebesel veya hukuki alanlarda kabul ediliyor oluşu
- İşlemlerde güven mekanizmasının çalışmaması ve blok zincirin tarafların P2P güven gerekliliğini kaldırması

Tehditler

- Her şeyin blok zinciri teknolojisi ile yapmaya çalışılması
- Kanunen her alanda geçerli olmayışı
- Blok zincir ile oluşan kripto paraların, silah, uyuşturucu vs. ticaretinde kullanılabilir oluşu

- Devletlerin şeffaflıktan ötürü daha fazla vergi toplamasını netice verebilmesi
- Mütabakat gerekmeksizin sigorta kullanımına olanak sağlaması (kaza, sağlık, uçak bileti vs.)

Mehmet Sekmen Bey ile tapu işlemlerinde yaşanan aksaklıklar ve Blok Zincir teknolojisinin tapu işlemlerinde getireceği yenilikler ve gelmesi durumunda oluşacak problemler konuşulmuştur. Mehmet Bey, tapu müdürlüklerinde son dönemlerde elektronikleşmenin hızlanmasına vurgu yapmıştır. Blok Zincir Teknolojisinde eğer düşünülen etkiyi yaparsa tapu müdürlüklerinde kullanıma geçebileceğini düşünmektedir.

Sekmen, tapu işlemleri sırasında yapılan yanlış beyanlardan ötürü meydana gelen değer kayıplarının tespit edilmesi, gayrimenkullerin gerçek değerleri ile işleme yapılması sayesinde gerçek vergilerin toplanması, memur sayısının azalması ve dijitalleşmeyi hızlandırması konusunda Blok Zincir teknolojisinin faydalarının olacağını düşünmektedir.

Kimlerin ne aldığının belirlenmesi gayrimenkul sahiplerini rahatsız edeceğini düşünen Sekmen, mülk sahiplerinin haklarının korunmasında ara güvenlik mekanizmalarına ihtiyaç duyulacağını düşünmektedir.

Güçlü Yanlar

- Elektronikleşen tapu müdürlüklerine uygun bir sistem olması
- Değer kayıplarının şeffaf şekilde tespit edilmesi
- Memur sayısında azalma
- Dijital bir sistem oluşu
- Mafyalara mani olması

Zayıf Yanlar

- Halkın bu konuda bilince ihtiyaç duyması
- Sistemin güvenilirliğinin belirsiz olması
- Alıcı ve satıcının sistemde görünmesi
- Fiyat gibi bilgilerin belirli olup mahremiyeti kaldırması

- Taşınmazların gerçek değerlerinin tespit edilmesi
- Vekaletname gibi belgelere ihtiyaç duymaksızın direk işlem yapabilme
- Müşteriyi tanıma ve tanımlama özellikleri sayesinde dolandırıcılıkları engelleyebilecek oluşu
- Tapu belgelerinin takip edilebileceği bir veri portalı oluşturması
- Tapunun esas kabul ettiği Tapu Kütüğü , resmi senet ve alıcı satıcı başvurusu belgelerinin gereksinimlerini karşılar bir sistem olması
- Saatli vekalet kaydının tapu tarafından direk görüntülenebilir olması
- Açık şekilde görüntülenebilir olması

Fırsatlar

- Kadastro ve planlama ihtiyacının fazlalığı
- GABORAS gibi sistemlerin kurulmasına imkan sağlaması
- 3. kişilere gönderilerek yapılan tapu transferlerinden oluşan problemleri gidermesi
- Yabancılar satışların hızlandığı dönemde işlemleri kolaylaştırması
- Emlakçıların belgeleriyle sisteme kaydolması sayesinde sahte emlakçıların piyasadan kalkması
- Halkın bilgisizliğinden kaynaklı noter satış vaadi sözleşmesi gibi sözleşmelerin kalkması
- Tapu müdürlüklerinde oluşan temel işlem problemlerini ortadan kaldırması

Tehditler

- Halkın ara güvenlik mekanizmalarına ihtiyaç durması
- Gayrimenkul sahiplerinin gizli kalmak istemesi
- Gayrimenkulün mahremiyetinin korunmak istenmesi
- Fiyatların gizli kalmasın gayrimenkul sahipleri tarafından takip edilmesi
- Emlakçıların üzerinden çokça işlem yapılması
- Mülkiyet kanunundan kaynaklı olarak eskiden elle yazılmış kaynakların yanlış yazılmasından kaynaklı olarak yanlış kayıtlar olması
- 2013 öncesinde tapu kayıtları elektronik olmadığından sistem çalışmama riski
- Tapu müdürlüklerinin kendi kendine gelişime kapalı olması

- Tapu memurlarına yüklenen sorumlulukları kolaylaştırması
- Tapu müdürlüklerinin çoğunlukla iş hanı gibi yerlerde olmamasını sağlaması
- Sahte vekaletname gibi belgelerden kaynaklı oluşan dolandırıcılıkların engellenmesini sağlaması
- TC kimlik numarası ile kesin kişilerin işlem yapabilir oluşu (Örn: Ahmet oğlu Mehmet Yılmaz gibi isimlerden çokça bulunması)
- Verginin eski mülk sahibine çıkması gibi problemlerin giderilmesi
- Vekalet ile yurtdışı işlemlerinin hızlanması
- Alıcı satıcının tapu müdürlüğünde randevulaşma sorununu gidermesi
- Noterler ile işbirliğine ihtiyaç olması
- En son imzanın yasal olarak tapu müdürlüklerinde yapılma zorunluluğu

Hukuki açıdan Blok Zincir teknolojisinin yaşanan aksaklıklara getirebileceği çözümleri değerlendirmek ve uygulanması için gerekli hukuki altyapının olup olmadığını değerlendirmek için Av.Hasan Basri Özdemir ile görüşme yapılmıştır.

Özdemir mevcut durumda gayrimenkul hukukunda belirsizliklerin çok olduğuna vurgu yapmıştır. Elektronikleşen tapuların kanuni olup olmadığının dahi belirsiz olduğunu belirtmişlerdir. Özdemir : *“Eğer bilişim hukukundan etkili bir arkadaş, gayrimenkul hukukuna hakim birileri bu işin hem hukuki hem bilişim alt yapısını hazırlayarak bu sistemi kurulabilir ama şuan itibariyle bahsettiğimiz sistemin çalışması mümkün değil malesef”* diye sistemin makul olduğunu ve ihtiyaca cevap verdiğini vurgulamasına rağmen çok doğru temeller ile kurulmadığı sürece Blok Zincir Teknolojisinin uygulanmasının güç olacağını düşünmektedirler. Özdemir bunlara ek olarak *“Gayrimenkulün gerçek değerlerinin tespit edilme zorunluluğu gayrimenkul zenginlerinin varlıklarının gerçek değerinin tespiti sonucunu doğuracağı*

için bu vergi oranları ile Blok Zincir teknolojisi kullanılarak kayıt işlemi gerçekleşmez.”

Özdemir ile yapılan SWOT analizinde ise;

Güçlü Yanlar

- Birden fazla merkezde kayıt tutma
- TAKBİS entegrasyonu ile hızlıca uygulamaya geçebilir olması
- Tapunun güvenliğinin sağlanmasında kullanılabilir oluşu
- Gayrimenkulün gerçekten aldığı kişiye ait olup olmadığının teyidi yapılabilecek
- İmar uygulamalarına kadar birçok noktada fayda sağlayabilir oluşu
- Gayrimenkul geliştirme uygulamalarında çok faydasının olması
- Gerçek değerlerin sistem üzerinde görülebilir olması
- Vergisel anlamda açığı düşmelere engel olması
- Müşterilerin birbirine güvene ihtiyaç duyması
-

Fırsatlar

- TKGM' nün böyle bir ürüne doğrudan ihtiyaç duyması
- Mevcut sıkıntılara ve güvenlik açıklarına çözüm bulunması
- Tapu kayıtlarının güvenliğinin sağlanması
- Tapu müdürlüklerinde evrakların korunamaması
- Hukuki olarak problemleri öngörerek müdahale edilebilir oluşu

Zayıf Yanlar

- Tapu arazilerinde hisseli satışların uygun olmamasından kaynaklı transfer zorlukları
- Blok Zincir Teknolojisinin hukuki altyapısının olmaması
- TAKBİS sistemi gibi kabul görmüş sistemlerin dahi yasal olarak altyapısının olmaması
- Şerhlerin tapu kütüğüne elektronik olarak tescil sorunlarının bulunması
- İnsan faktöründen dolayı öngörülemeyen problemlere cevap verememe ihtimali
- Ceza hukuku vb bütün sistemlerin entegre çalışmasına ihtiyaç duyulması

Tehditler

- Kanunen her alanda geçerli olmayışı
- Hukukta teorik olarak bulunan çözümlerin insan faktöründen kaynaklı olarak pratikte uygulama zorlukları olması
- Net – Alan Brüt alan farklılaşmasından kaynaklı belirsizlikler
- Uluslar arası standartların dahi kabul edilmiyor olması

- Mirastan mal kaçırma gibi işlemler ve hukuki olarak devam eden süreçlerin anlık gözlemlenebilir olması
- Gayrimenkul üzerinden zengin olan insan sayısının çok olması
- Paraların güvenli aktarılması ve hırsızlık oranlarının çok olması
- Memurlar tapu kütüğüne bakmayıp TAKBİS sistemi üzerinden verilere baktıkları için bilgilerin kolay değiştirilebilir ve güvensiz oluşu
- TKGM yeniliklerin hukuki kısmını tartmadan uygulamaya geçirmeye çalışması

Özdemir özet olarak *“Kaçamak gayrimenkul oranı %80-90 olduğundan ceza hukukçuları, vergi uygulamacıları, TKGM uygulamacıları, Belediyeciler, vergi hukukçuları, medeni hukukçular bir araya gelerek yasal zemin oluşturmada durumunda uygulamada birçok faydası görülecektir.”*

5.3 Analiz Sonuçları

Gayrimenkul sektöründe Blok Zinciri teknolojisinin getirileri ve uygulanabilirliğini değerlendirmiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre Blok Zincir teknolojinin güçlü yanları, zayıf yanları, fırsatlar ve tehditler incelenmiştir. Yapılan gözlemlere ve analiz sonuçlarına göre; Blok Zinciri teknolojisinin güçlü ve zayıf yanlarının aktörler tarafından benzer şekilde yorumlandığı gözlemlenmiştir. Güçlü ve zayıf yönler için farklı uzmanlık alanlarından bakıldığında sistemin çok farklılık göstermediği birkaç maddede farklılık oluşturduğu gözlemlenmiştir. Buna karşılık uzmanlık alanlarının farklılık göstermesi ile fırsatlar ve tehditler olarak alanında uzman aktörler farklı pencerelerden bakmıştır. Blok Zinciri teknolojisini etkileyebilecek fırsatlar ve tehditler sektörel olarak farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Bunun yanında farklı uzmanlık alanlarının teknolojik gelişmelere baktıkları yönlerin ve bu teknolojik gelişmelerin kabul görüşlerinin farklılaştığı gözlemlenmiştir.

Aktör bulgularından çıkarılabilecek ortak en temel nokta olarak, kayıt mekanizmasının tek elde tutulmayıp dağıtık veri tabanında kayıt edilmesinden kaynaklı olarak ortaya çıkan kazanımlar temel fayda olarak belirlenmiştir. Bununla beraber şeffaflık, evrak yüklerinin azalması ve sistemsal kontrol mekanizmalarının çalışması temel faydalar olmaktadır.

Belirlenen ortak problem ise hukuki altyapının oluşmaması ve devlet otoritelerinin Blok Zinciri teknolojisi üzerinde bir çalışmasının olmamasıdır. Bunun sonucunda yapılan çalışmaların uygulamaya geçmesinde bireylerin kendi çabalarından başka uygulamaya teşvik edici veya yasal olarak zorlayıcı bir etmen bulunmamasıdır. Bu da gayrimenkul sektörü özelinde Blok Zinciri teknolojisinin uygulanabilir olmasına rağmen verimli şekilde uygulamalarının oluşmasının zaman alacağı sonucunu doğurmaktadır.





6. GENEL DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

6.1 Genel Değerlendirme

Çalışma yapılırken Blok Zinciri teknolojinin gayrimenkul sektöründe birçok probleme çözüm getirebileceği kanaatiyle teknolojiyi irdelenmek ve anlamak temel fikriyle oluşturulmuştur. Eğer Blok Zinciri teknolojisi gayrimenkul sektörüne doğrudan fayda sağlayabilir ise uygulamada sorun yaşanır mı, ne tür problemler oluşur? Şeklindeki sorulara cevap sağlamak hedefiyle çalışma kaleme alınmıştır.

Blok Zincir teknolojinin gayrimenkul sektörüne nerelerde fayda sağlayacağını gözlemlemek için çalışmanın ikinci Kısımında Blok Zinciri teknolojisi nedir? Sistem nasıl çalışır? Nerelerde kullanılır gibi sorulara cevap aranmıştır.

Bunun için Blok Zinciri teknolojinin çalışma sistemi irdelenmiştir. Yapılan literatür taramalarından elde edilen bilgiler ile Blok Zinciri teknolojinin alt öğeleri olan Hash yapısı, kriptografik imzalama, örümcek ağ sistemi, anonim güvenlik, Dağıtık veri tabanı, bloklar, blokların oluşma şekilleri ve sistemin blokları nasıl kaydettiği anlaşılmıştır. Daha sonra sistemin çalışma şekli örneklerle izah edilmiştir. Bunun akabinde Blok Zinciri teknolojinin kullanımda olduğu alanlar ve ne şekilde faydalar sağladığı konular özelinde irdelenmiştir. Bu kullanım alanlarına göre yapılmış uygulamalar incelenmiş ve özelliklerinden gayrimenkule uyarlanabilecek uygulamalar şekillendirilmesi hedeflenmiştir. Blok Zinciri teknolojinin uygulamalarında incelemeler sonucunda teknolojinin sağladığı avantajlar ve dezavantajlar neler olduğu incelenmiş ve bilgi verilmiştir.

Çalışmanın üçüncü kısmında ise Blok Zinciri teknolojisinin gayrimenkul sektörü özelinde kullanım alanları neler olabileceği değerlendirilmiştir. Bunun için yapılan uygulamalar veya farklı sektörlerdeki uygulamalarına göre gayrimenkul sektörüne entegrasyonu muhtemel olduğu düşünülen uygulamalar incelenmiştir. Bu çalışmayı yaparken literatür taramaları sonucunda mevcut durum analizi sağlanmış ve Blok Zinciri teknolojisi ile mevcut duruma ne tür değişiklikler/ yenilikler getirebileceği değerlendirilmiştir. Gayrimenkul sektöründe birçok yenilik sağlamasına rağmen, Blok Zinciri teknolojinin gayrimenkul sektörüne geç uyum sağlamanın sebebi incelenmiştir.

Çalışmanın dördüncü kısmında gayrimenkul sektörünün genel durumu incelenmiştir. Gayrimenkul geçmişten günümüze nasıl süreçlerden geçtiği incelenmiştir. Elde edilen literatür taramalarından sonra sektörün son yıllarda içinde bulunduğu durum incelenmiştir. İnşaat ve gayrimenkul sektöründe nelerin doğru nelerin yanlış yapıldığı incelenmiştir. Sektörün işleyiş mekanizmasının anlaşılması için sektörde yer alan aktörlerin kimler olduğu ve görevlerinin neler olduğu tarif edilmiştir. Daha sonra gayrimenkul sektörünün dönemsel olarak ortaya çıkan sorunları irdelenmiş ve veriler ile mevcut durumda gayrimenkul sektörünün durumu gösterilmiştir. Sektör içindeki aktörler üzerine düşen görevler ve bu görevlerin doğru yapılması sonucunda ortaya çıkacak neticeler açıklanmaya çalışılmıştır. Bölümün son kısmında ise gayrimenkul sektöründe ortaya çıkan sorunlar ve Blok Zinciri teknolojisinin sektöre ne tür çözümler getireceği konusunda özet bilgiler verilmeye çalışılmıştır.

Çalışmanın beşinci kısmında ise Türkiye’de gayrimenkul sektöründe Blok Zinciri teknolojinin uygulanabilirliği ve akıllı kontratlar özelinde uygulamanın kazanımları ve uygulanabilirliği analiz edilmiştir. Bu analiz yapılırken sektördeki kişilerin sayısının azlığından dolayı hedef kişiler tespit edilerek kartopu örnekleme metodu kullanılmıştır. Kişiler seçilirken sistem olarak gayrimenkulde akıllı kontratların Blok Zinciri teknolojisi ile uygulanmasının gayrimenkul sektörü ile nasıl uyum sağlayacağı konusu incelenmiştir. Bunun için 3 farklı ana başlık altında gayrimenkul sektöründe Blok Zinciri teknolojisi ve akıllı kontrat uygulamaları değerlendirilmiştir. İlk olarak gayrimenkul sektörüne doğrudan faydaları ve uygulama alanlarının nasıl olabileceği ve uygulanabilirliği, ikinci olarak; bilgisayar kod temelleri düşünüldüğünde gayrimenkulde akıllı kontratlı Blok Zinciri temelli sözleşmelerin yapılabilirliğinin analizi ve üçüncü olarak ise; hukuki olarak gayrimenkulde Blok Zinciri

uygulamalarını ve akıllı sözleşmeleri hayata geçirmenin mümkün olup olmayışı değerlendirilmiştir.

Çalışmanın son kısmında ise genel olarak tez içerisinde yapılan çalışmaların özetlendiği genel değerlendirme kısmına yer verilmiştir. Yapılan bütün çalışmalar sonucunda gayrimenkulün arsa halinden geliştirilip pazarlanması ve ikinci el satışına kadar olan bütün süreçlerde Blok Zinciri teknolojisinin sisteme entegre edilmesinin öngörüldüğü bir çalışma tasarlanmıştır. Sonuç kısmında Blok Zinciri teknolojisi uygulandığı durumda gayrimenkul geliştirme süreçlerinin tamamında gayrimenkule sağladığı faydaların nasıl olabileceği tasarlanmaya çalışılmıştır.

6.2 Sonuç

Gayrimenkul geliştirme, taşınmazın değeri ve kullanım yararlılığını arttırmayı sağlayan değişik adımları içermektedir. Gayrimenkul sektörü sürekli bir gelişim halindedir. Eskiden yap-sat sistemiyle üretilen projeler kullanıcı taleplerini dikkate alarak, bilinçli tüketiciye doğru ürünü sunabilmek amacıyla karmaşık hale dönüşmüştür (Yılmaz, 2006).

Gayrimenkul geliştirme sürecinin farklılaşması ve profesyonelleşmesi ile sektörün farklı ihtiyaçları oluşmuştur. Bu ihtiyaçlar insan, malzeme ve teknoloji kaynakları ile sürekli olarak beslenme zorunluluğunu doğurmuştur. Çalışmanın içeriğinde gayrimenkul geliştirme süreçlerinde gayrimenkulün birçok fayda sağlayabileceği gözlemlenmiştir.

Gayrimenkul geliştirme süreçlerinin en başında arsa halinde olan bir gayrimenkulü ikinci el satışına kadar olan gayrimenkul geliştirme süreçlerin tamamında Blok Zincir teknolojisinin kullanılabileceği durumlar ve aşamalar gözlemlenmiştir.

Blok Zinciri teknolojisi ile gayrimenkulün arsa halinde iken mülkiyet haklarının kaydedilmesi ve tapu müdürlüğünde bulunan kayıtlara ek olarak her mülk sahibinden verilerin hızlıca ulaşılabileceği sistemler kullanılabilir. Mülkiyet haklarını kullanmaya ek olarak benzer parsellerde bulunan imar haklarında oluşan belirsizliklerin bölgesel kayıtların Blok Zinciri kaydı yapılması ile şeffaf şekilde bütün parsel haklarının yenilenmesi ve verimli şekilde gözlemlenebilir olması sağlanacaktır. Tapu kayıtlarına esas olan mülkiyet hakları ve imar durumu vs. gibi verilerin Blok Zinciri teknolojisi ile akışının verimli ve şeffaf olacağı düşünülmüştür. Bu sayede belediyelerin

sorumluluğu üzerinde olan emsal durumları şeffaf şekilde kontrol edilebilir ve izlenebilir olacaktır. Bu sayede ortaya çıkabilecek hak mağduriyetleri kontrol edilebilir ve şeffaf olacaktır.

Gayrimenkul arsa halinde iken bütün bilgileri Blok Zinciri temelli olduğu için değerlendirme raporları ve en iyi ve en etkin kullanım analizleri doğru ve şeffaf şekilde yapılabilecektir. Bunun sonucunda yapılan değerlendirme ve analizler gayrimenkulün künyesinde sürekli olarak bulunacak ve izlenebilir veri haline gelecektir. Gayrimenkuller bu sayede gerçek değerlerini gösterebilecek ve geçmişte yapılan çalışmaları da Blok Zinciri kayıtlarında oluşturulan künyesinde barındırdığı için en etkin şekilde kullanılabilir.

En iyi ve en etkin kullanım analizleri tamamlandıktan sonra mimari tasarım ve sözleşme safhalarında kayıtların şeffaf ve net olmasından kaynaklı imalat işlemleri takip edilebilir ve kalite standartlarının sağlandığından bütün taraflar aynı şekilde bilgilendirilebilir. Gayrimenkulün daha önce yapılmış geliştirme çalışmalarının tamamı ve oluşan problemler Blok Zinciri kayıt sisteminde bulunduğu için arsa sahipleri mimari tasarımı ve değişiklikleri anlık olarak inceleyebilir ve akıllı kontratlar ile yapılan sözleşmelerde değişiklikler sonucunda ortaya çıkan yeni maddeleri gözlemleyebilir. Bu sayede birçok arsası bulunan arsa sahipleri, bütün geliştirme projelerinde süreçler hakkında direkt olarak verilere ulaşabilir olacaktır. Sistem tarafından akıllı kontratlar kurulduğu için süreçte oluşacak değişikliklerin sonuçlarını belirsizliklerden kurtularak anlık olarak takip edebileceği sonucuna varılmıştır.

İmalatın başlaması ile taahhüt firmaları imalat safhalarını anlık olarak kayıt altına alabildiği için ve bilgiler sistem tarafından kaydedildiği için, bütün taraflar anlık olarak imalatları takip edebilir olacaktır. Bu sayede imalatın kalitesi gözlemlenebilir ve buna göre akıllı kontratlar ile işlemler gerçekleştirilebilir. Bunun yanında sistemde her şeyin sözleşmesi akıllı kontratlar ile sağlandığı için anlık olarak kalite ve imalat fiyatlandırması yapılabilir. Hakedişlerde yaşanan büyük problemler sistemin kayıt mekanizmasından ve şeffaf oluşundan anlık olarak gözlemlenebileceği ve akıllı kontratlar ile belirlenen şartların yerine gelmesi durumunda hakedişlerin direkt olarak gerçekleştirilebileceği sonucu çıkmıştır.

İmalatın başlaması ile başlayan satış süreci akıllı kontratlar ile yürütülebilecektir. Bu sayede bütün sözleşmeleri ve projeleri belirli ve kayıt edilmiş olan gayrimenkuller

alıcılar için net değiştirilemez ürünler haline geleceği düşünülmektedir. Bu sayede üretilen gayrimenkulde değişiklik oluşması durumunda olacaklar akıllı kontratlar ile belirlenen şartlara göre şekilleneceği için gayrimenkul alıcısı her zaman güvenli tarafta kalabilecektir. Bu sayede gayrimenkul yatırımcılarının sayısı kalitesi artış gösterecektir. Yatırımların artması ile sektörün dönemsel durağanlık sorunları giderilebilecektir. Bunun yanında alım satım işlemlerinde Blok Zinciri teknolojisi ile ödeme mekanizmaları değişecektir. Herhangi bir gayrimenkulün yurtdışına satılması için de birçok kolaylık ödeme mekanizmasının değişmesi ile gayrimenkul sektörüne dahil olacaktır. KYC sistemleri ile ödeme işlemleri sırasında oluşabilecek dolandırıcılıklardan alıcı ve satıcı taraflar korunma sağlayabilecektir.

Tapu teslimlerinin de dijital ortamda teslim edilmesini sağlayacak olan Blok Zinciri teknolojisi ile tarafların kimlikleri ve işlem zamanlarının tamamı kayıtlı ve şeffaf olarak gerçekleştirilecektir.

Tapusu ve Blok Zinciri kodları olan gayrimenkuller, kiralama sözleşmelerinin akıllı kontratlar kullanılarak sağlanması halinde bütün süreçler ve süreçlerde ortaya çıkabilecek problemde yapılacak eylemler akıllı kontratlar ile sağlanabilecektir. Akıllı kontratlar sayesinde taraflar sorumluluklarını doğrudan görüp, sorumluluklarını yerine getirmediğinde sonuçlarına direkt olarak katlanması gerekecektir. Bu sayede gayrimenkul sahipleri mülkleri için haklarını muhafaza edebiliyor ve süreçleri otomatik olarak yürütebilir olacaktır. Gayrimenkulü kullanan kişiler de akıllı kontratlar sayesinde gayrimenkul sahiplerinin taleplerinde haklarını muhafaza edebileceklerdir.

Sonuç olarak yapılan çalışmanın sonucu olarak Blok Zinciri teknolojisi gayrimenkul geliştirme süreçlerinin tamamında yıkıcı etkilere sahip olacağı düşünülmektedir. Bunun kurulması için vergi sistemine entegre edilmesi, hukuki altyapısının sağlanması ve gayrimenkul sektörünün teknolojiye adapte olma seviyesini artırması gerekmektedir. Devlet kurumlarının Blok Zinciri teknolojisi sayesinde işlem ve evrak yükünden kurtulmasını netice verecektir. Bunlara ek olarak kayıt dışı imalat ve gayrimenkul ürünleri oluşturma dönemi sona erecek, Blok Zinciri temelli sistemler sayesinde gayrimenkuller için veriler bütün aşamalarda belirli ve net olacaktır.



KAYNAKÇA

- Ambrose, B., & Linneman, P.** (2001). REIT organizational structure and operating characteristics. *Journal of Real Estate Research*, 21(3), 141-162.
- Bayrak, Y., & Aktürk Sezer, H. R.** (2011). Konut aydınlatmasında elektrik tasarrufu ve toplam türkiye tüketimine etkisi. Türkiye Elektrik İletim AŞ APK Dairesi Başkanlığı.
- Beck R, Stenum Czepluch J, Lollike N, Malone S** (2016) Blockchain the gateway to trust-free cryptographic transactions. In: 24th European conference on information systems, I 'stanbul
- Beck, R., Avital, M., Rossi, M., & Thatcher, J. B.** (2017). Blockchain technology in business and information systems research.
- BÜYÜME, V. S., & İNAL, A.** İNŞAAT SEKTÖRÜNÜN EKONOMİK BÜYÜMEYE ETKİSİ (2002-2014).
- Celebi, D., & Kuruoglu, M.** (2014). İnşaat İmalat Sürecinde, İmalat Kalitesi Değişkenliğinin, Yüklenici ve Alt Yüklenici Personelin Niteliğine Göre Değerlendirilmesi.
- Çonkar, M. K., & Canbaz, M. F.** (2018). Kitle Fonlaması Finansman Yöntemi: Türkiye’de Sistemin Geliştirilmesine Yönelik Öneriler. *Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 5(2), 119-132.
- Degirmenci, M., Hizal, G., & Yagci, Y.** (2002). Synthesis and characterization of macrophtoinitiators of poly (ϵ -caprolactone) and their use in block copolymerization. *Macromolecules*, 35(22), 8265-8270.
- Demir, R.** (2018). Turizm sektöründe kobi’lerin finansman sorunları ve çözüm önerileri: Şirince örneği (Master's thesis, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Dilaver, D.** Ofis Yer Seçimi Kriterlerinin Belirlenmesi: Anadolu Yakası A Sınıfı Ofis Piyasası Örneği (Doctoral dissertation, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Erdem, K. O. Ç., Kadir, K. A. Y. A., & ŞENEL, M. C.** (2017). Türkiye’de İnşaat Sanayi Sektörünün Gelişimi-Temel İnşaat Sanayi Göstergeleri. *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 6(2), 643-660.
- Hepsen, A., & Vatansever, M.** (2012). Using hierarchical clustering algorithms for turkish residential market. *International Journal of Economics and Finance*, 4(1), 138-150.
- Hyvärinen, H., Risius, M., & Friis, G.** (2017). A blockchain-based approach towards overcoming financial fraud in public sector services. *Business & Information Systems Engineering*, 59(6), 441-456.

- Ishmaev, G.** (2017). Blockchain technology as an institution of property. *Metaphilosophy*, 48(5), 666-686.
- Karaköse, İ. S.** (2017). Elektronik ödemelerde Blok Zinciri sistematığı ve uygulamaları". TC Erciyes üniversitesi Sosyal bilimler enstitüsü İşletme Anabilimdalı Yüksek Lisans Tezi, 1-18.
- Kaya, V., YALÇINKAYA, Ö., & Hüseyini, İ.** (2013). Ekonomik Büyümede İnşaat Sektörünün Rolü: Türkiye Örneği (1987-2010). *Ataturk University Journal of Economics & Administrative Sciences*, 27(4).
- Kırbaş, İ.** (2018). Blokzinciri teknolojisi ve yakın gelecekteki uygulama alanları. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(1), 75-82.
- Korpela K, Hallikas J, Dahlberg T** (2017) Digital supply chain transformation toward blockchain integration. In: 50th Hawaii international conference on system sciences, Manoa
- Mainelli M, Smith M** (2015) Sharing ledgers for sharing economies: an exploration of mutual distributed ledgers (aka blockchain technology). *J Financ Perspect* 3(3):38–69
- Miles, M. E., Berens, G., Weiss, M. A., & Urban Land Institute.** (1996). Real estate development: principles and process (p. 121). Washington, DC: Urban Land Institute.
- Miles, M. E., Berens, G., and Weiss, M. A.,** (2000). Real Estate Development Principles and Process, Urban Land Institute, Washington, D.C., U.S.A.
- Puschmann T, Alt R** (2016) Sharing economy. *Bus Inf Syst Eng* 58(1):93–99
- Risius, M., & Spohrer, K.** (2017). A blockchain research framework. *Business & Information Systems Engineering*, 59(6), 385-409.
- Savelyev A** (2017) Contract law 2.0: ‘smart’ contracts as the beginning of the end of classic contract law. *Inf Commun Technol Law* 26(2):116–134
- Uzgören, G., & Türkün, A.** (2018). Airbnb’nin Soylulaşma Sürecine Etkisi: Kadıköy Rasimpaşa Mahallesi Örneği.
- Ünsal, E., & Kocaoğlu, Ö.** (2018). Blok Zinciri Teknolojisi: Kullanım Alanları, Açık Noktaları ve Gelecek Beklentileri. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (13), 54-64.
- Veuger, J.** (2018). Trust in a viable real estate economy with disruption and blockchain. *Facilities*, 36(1/2), 103-120.
- Wörner D, Von Bomhard T, Schreier Y-P, Bilgeri D** (2016) The bitcoin ecosystem: disruption beyond financial services? In: 24th European conference on information systems, I ‘stanbul
- Xu X, Weber I, Staples M, Zhu L, Bosch J, Bass L, Pautasso C, Rimba P** (2017) A taxonomy of blockchain-based systems for architecture design. In: 2017 IEEE international conference on software architecture (ICSA), Gothenburg. IEEE, pp 243–252

- Yasin A, Liu L** (2016) An online identity and smart contract management system. In: IEEE 40th annual computer software and applications conference, Atlanta. IEEE, pp 192–198
- Yılmaz, D.** (2006). Gayrimenkul geliştirme projelerinde fizibilite analizi (Doctoral dissertation, Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Zetin, M., Hoepner, C. T., & Bjornson, L.** (2006). Rational antidepressant selection: applying evidence-based medicine to complex real-world patients. *Psychopharmacology bulletin*, 39(1), 38.
- Zhu Y, Guo R, Gan G, Tsai WT** (2016) Interactive incontestable signature for transactions confirmation in bitcoin blockchain. In: IEEE 40th annual computer software and applications conference, Atlanta. IEEE, pp 443– 448
- Zuckerman, H. A., & Blevins, G. D.** (2003). Real estate development workbook and manual. Aspen Pub..
- Zuckerman, H. A., and Blevins, G. D.,** 1991. Real Estate Development
- Url-1.** <<https://isingelecegi.com/blok-zinciri-blockchain-teknolojisinin-bastan-yaratacagi-19-sektor/>>
- Url-2.** <<https://github.com/kopylash/blockchain-real-estate-v1>>
- Url-3.** <<https://www.emlakdream.com/blockchain-teknolojisi-gayrimenkul-sektorunu-nasil-etkileyecek/>>
- Url-4.** <<https://blasea.org/isbirliklerimiz/>>
- Url-5.** <<http://pandoraninpembedefteri.blogspot.com/2018/05/blok-zincir.html>>

EKLER

Ek A: Akıllı kontrat uygulamalarında blok zinciri kod uygulaması örneği



EK A

```
“pragma solidity ^0.4.18;
contract EnlistmentToContract {

    address owner;
    string landlord;
    bool public locked = false;
    Enlistment enlistment;
    mapping(string => Offer) tenantOfferMap;
    mapping(string => AgreementDraft) tenantAgreementMap;

    function EnlistmentToContract(string landlordEmail, string streetName, int
floorNr, int apartmentNr, int houseNr, int postalCode) public
    {
        enlistment = Enlistment(streetName, floorNr, apartmentNr, houseNr,
postalCode);
        landlord = landlordEmail;
        owner = msg.sender;
    }

    function getOwner() view public ownerOnly() returns (address) {
        return owner;
    }

    function getLandlord() view public ownerOnly() returns (string) {
        return landlord;
    }

    function getEnlistment() view public ownerOnly() returns (string, int, int, int, int)
    {
        return (enlistment.streetName, enlistment.floorNr, enlistment.apartmentNr,
enlistment.houseNr, enlistment.postalCode);
    }

    enum OfferStatus {
        PENDING,
        REJECTED,
        CANCELLED,
        ACCEPTED
    }

    enum AgreementStatus {
        UNINITIALIZED, // internal
        PENDING,
        REJECTED,
        CONFIRMED,
        CANCELLED,
```

```

    LANDLORD_SIGNED,
    TENANT_SIGNED,
    COMPLETED
}

struct Enlistment {
    string streetName;
    int floorNr;
    int apartmentNr;
    int houseNr;
    int postalCode;
}

struct Offer {
    bool initialized;
    int amount;
    string tenantName;
    string tenantEmail;
    OfferStatus status;
}

struct AgreementDraft {
    string landlordName; // for simplicity, there is only one landlord
    string tenantName; // for simplicity, there is only one tenant and occupants are
omitted
    string tenantEmail;
    int amount;
    uint leaseStart;
    uint handoverDate;
    uint leasePeriod;
    string otherTerms;
    string hash;
    string landlordSignedHash;
    string tenantSignedHash;
    AgreementStatus status;
}

modifier noActiveOffer(string tenantEmail) {
    require(tenantOfferMap[tenantEmail].initialized == false ||
tenantOfferMap[tenantEmail].status == OfferStatus.REJECTED ||
tenantOfferMap[tenantEmail].status == OfferStatus.CANCELLED);
    _;
}

modifier offerExists(string tenantEmail) {
    require(tenantOfferMap[tenantEmail].initialized == true);
    _;
}

modifier offerInStatus(OfferStatus status, string tenantEmail) {

```

```

        require(tenantOfferMap[tenantEmail].status == status);
        _;
    }

    modifier offerCancellable(string tenantEmail) {
        var offerStatus = tenantOfferMap[tenantEmail].status;
        require(offerStatus == OfferStatus.PENDING || offerStatus ==
OfferStatus.ACCEPTED);
        var agreementStatus = tenantAgreementMap[tenantEmail].status;
        require(!(agreementStatus == AgreementStatus.CANCELLED ||
agreementStatus == AgreementStatus.TENANT_SIGNED || agreementStatus ==
AgreementStatus.COMPLETED));
        _;
    }

    modifier agreementCanBeSubmitted(string tenantEmail) {
        require(tenantAgreementMap[tenantEmail].status ==
AgreementStatus.UNINITIALIZED ||
        tenantAgreementMap[tenantEmail].status == AgreementStatus.REJECTED ||
tenantAgreementMap[tenantEmail].status == AgreementStatus.CANCELLED);
        _;
    }

    modifier agreementInStatus(AgreementStatus status, string tenantEmail) {
        require(tenantAgreementMap[tenantEmail].status == status);
        _;
    }

    modifier agreementCancellable(string tenantEmail) {
        var agreementStatus = tenantAgreementMap[tenantEmail].status;
        require(!(agreementStatus == AgreementStatus.CANCELLED ||
agreementStatus == AgreementStatus.TENANT_SIGNED || agreementStatus ==
AgreementStatus.COMPLETED || agreementStatus ==
AgreementStatus.REJECTED));
        _;
    }

    modifier notLocked() {
        require(!locked);
        _;
    }

    modifier ownerOnly() {
        require(msg.sender == owner);
        _;
    }

    // what if the offer is in status PENDING and the tenant wants to send a new one?
    function sendOffer(int amount, string tenantName, string tenantEmail) payable
public

```

```

    ownerOnly()
    noActiveOffer(tenantEmail)
    notLocked()
{
    var offer = Offer({
        initialized: true,
        amount: amount,
        tenantName: tenantName,
        tenantEmail: tenantEmail,
        status: OfferStatus.PENDING
    });
    tenantOfferMap[tenantEmail] = offer;
}

function cancelOffer(string tenantEmail) payable public
    ownerOnly()
    offerExists(tenantEmail)
    offerCancellable(tenantEmail)
{
    tenantOfferMap[tenantEmail].status = OfferStatus.CANCELLED;
    if (tenantAgreementMap[tenantEmail].status !=
AgreementStatus.UNINITIALIZED) {
        tenantAgreementMap[tenantEmail].status = AgreementStatus.CANCELLED;
    }
    locked = false;
}

function getOffer(string tenantEmail) view public ownerOnly() returns (bool, int,
string, string, OfferStatus) {
    var o = tenantOfferMap[tenantEmail];
    return (o.initialized, o.amount, o.tenantName, o.tenantEmail, o.status);
}

function reviewOffer(bool result, string tenantEmail) payable public
    ownerOnly()
    offerExists(tenantEmail)
    offerInStatus(OfferStatus.PENDING, tenantEmail)
{
    tenantOfferMap[tenantEmail].status = result ? OfferStatus.ACCEPTED :
OfferStatus.REJECTED;
}

function submitDraft(string tenantEmail, string landlordName, string
agreementTenantName, string agreementTenantEmail,
    uint leaseStart, uint handoverDate, uint leasePeriod, string otherTerms, string
hash) payable public
    ownerOnly()
    offerExists(tenantEmail)
    offerInStatus(OfferStatus.ACCEPTED, tenantEmail)
    agreementCanBeSubmitted(tenantEmail)

```

```

{
    var amount = tenantOfferMap[tenantEmail].amount;
    tenantAgreementMap[tenantEmail] = AgreementDraft(landlordName,
        agreementTenantName, agreementTenantEmail,
        amount, leaseStart,
        handoverDate, leasePeriod,
        otherTerms, hash, "", "", AgreementStatus.PENDING);
}

// getAgreement functions:
// can only return tuple of max 7 elements, otherwise throws "Stack too deep"
// solution: splitted into multiple functions

function getAgreementParticipants(string tenantEmail) view public ownerOnly()
returns (string, string, string) {
    var a = tenantAgreementMap[tenantEmail];
    return (a.landlordName, a.tenantName, a.tenantEmail);
}

function getAgreementDetails(string tenantEmail) view public ownerOnly()
returns (int, uint, uint, uint, string) {
    var a = tenantAgreementMap[tenantEmail];
    return (a.amount, a.leaseStart, a.handoverDate, a.leasePeriod, a.otherTerms);
}

function getAgreementHashes(string tenantEmail) view public ownerOnly()
returns (string, string, string) {
    var a = tenantAgreementMap[tenantEmail];
    return (a.hash, a.landlordSignedHash, a.tenantSignedHash);
}

function getAgreementStatus(string tenantEmail) view public ownerOnly() returns
(AgreementStatus) {
    var a = tenantAgreementMap[tenantEmail];
    return (a.status);
}

function reviewAgreement(string tenantEmail, bool result) payable public
ownerOnly()
offerExists(tenantEmail)
offerInStatus(OfferStatus.ACCEPTED, tenantEmail)
agreementInStatus(AgreementStatus.PENDING, tenantEmail)
{
    tenantAgreementMap[tenantEmail].status = result ?
AgreementStatus.CONFIRMED : AgreementStatus.REJECTED;
}

function landlordSignAgreement(string tenantEmail, string landlordSignedHash)
payable public
ownerOnly()

```

```

    notLocked()
    offerExists(tenantEmail)
    offerInStatus(OfferStatus.ACCEPTED, tenantEmail)
    agreementInStatus(AgreementStatus.CONFIRMED, tenantEmail)
    {
        tenantAgreementMap[tenantEmail].landlordSignedHash = landlordSignedHash;
        tenantAgreementMap[tenantEmail].status =
AgreementStatus.LANDLORD_SIGNED;
        locked = true;
    }

```

```

function tenantSignAgreement(string tenantEmail, string tenantSignedHash)
payable public
    ownerOnly()
    offerExists(tenantEmail)
    offerInStatus(OfferStatus.ACCEPTED, tenantEmail)
    agreementInStatus(AgreementStatus.LANDLORD_SIGNED, tenantEmail)
    {
        tenantAgreementMap[tenantEmail].tenantSignedHash = tenantSignedHash;
        tenantAgreementMap[tenantEmail].status =
AgreementStatus.TENANT_SIGNED;
    }

```

```

function cancelAgreement(string tenantEmail) payable public
    ownerOnly()
    agreementCancellable(tenantEmail)
    {
        tenantAgreementMap[tenantEmail].status = AgreementStatus.CANCELLED;
        locked = false;
    }

```

```

function receiveFirstMonthRent(string tenantEmail) payable public
    ownerOnly()
    offerExists(tenantEmail)
    offerInStatus(OfferStatus.ACCEPTED, tenantEmail)
    agreementInStatus(AgreementStatus.TENANT_SIGNED, tenantEmail)
    {
        tenantAgreementMap[tenantEmail].status = AgreementStatus.COMPLETED;
    }
} “

```

(URL: <https://github.com/kopylash/blockchain-real-estate-v1/commit/47fa0fdd8d876a5bdb09da0d4b76f399ebad79f0>

ÖZGEÇMİŞ

Ad-Soyad : Hamza SEZER
Doğum Tarihi ve Yeri : 1993 Trabzon
E-posta : hamza.sezr@gmail.com

ÖĞRENİM DURUMU:

- **Lisans** : 2016, İstanbul Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü
- **Yükseklisans** : 2019, İstanbul Teknik Üniversitesi, Gayrimenkul Geliştirme Anabilim Dalı, Gayrimenkul Geliştirme Yüksek Lisans Programı