



Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

Maliye Anabilim Dalı

HAVAYOLU İHRACATTA VERGİ İADESİ, TANZI ETKİSİ VE BLOKZİNCİR KULLANIMI

Umut Arda ŞAHİN

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2024

HAVAYOLU İHRACATTA VERGİ İADESİ, TANZI ETKİSİ VE BLOKZİNCİR
KULLANIMI

Umut Arda ŞAHİN

Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

Maliye Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2024

KABUL VE ONAY

Umut Arda Şahin tarafından hazırlanan “HAVAYOLU İHRACATTA VERGİ İADESİ, TANZI ETKİSİ VE BLOKZİNCİR KULLANIMI” başlıklı bu çalışma, 05/01/2024 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Ali Tarkan ÇAVUŞOĞLU (Başkan / Danışman)

Doç. Dr. Debi KONUKCU ÖNAL (Üye)

Doç. Dr. Akın USUPBEYLİ (Üye)

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Uğur ÖMÜRGÖNÜLŞEN

Enstitü Müdürü

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinleri yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan “**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**” kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

...../...../.....

[İmza]

Umut Arda ŞAHİN

¹ “Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”

- (1) Madde 6. 1. Lisansüstü tezle ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
- (2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.
- (3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir *. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.
Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir.

ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, **Prof. Dr. Ali Tarkan ÇAVUŞOĞLU** danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığını beyan ederim.

İmza

Umut Arda ŞAHİN

TEŞEKKÜR

Bu tezi hazırlamamda hep yanımda olan sevgili aileme, akademik bilgi ve birikimi ile bana yol gösteren danışman hocam Prof. Dr. Ali Tarkan ÇAVUŞOĞLU'na, bana desteğini esirgemeyen Necmettin Erbakan Üniversitesi Dr. Öğretim Üyesi Sevilay Ece GÜMÜŞ ÖZUYAR'a, bu tezin ortaya çıkmasında önemli destekleri olan Sayın Amirlerim Ticaret Bakanlığı Gümrükler Genel Müdürü Mustafa GÜMÜŞ'e, Daire Başkanı Buket ASAF'a ve sevgili meslektaşım Neslihan ŞEN ile Ticaret Uzmanı Hasan Ali HIDİR'a teşekkür ederim.



ÖZET

ŞAHİN, Umut Arda. *Havayolu İhracatta Vergi İadesi, Tanzi Etkisi ve Blokzincir Kullanımı*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2024.

Bu Tezin yazılmasındaki amaç; Türkiye’de hava yolu ile yapılan ihracat sürecini ve ihracatta Katma Değer Vergisi (KDV) iadesi konularını inceleyerek ihracatçılarımızın bu alanda karşılaştıkları sorunları tespit etmek ve blokzincir teknolojisinin bu alanda ne şekilde kullanılabileceğinin ve sorunlara ne derece çözüm olabileceğinin incelenmesidir. Bu çalışma kapsamında öncelikle Birinci Bölümde ihracat kavramı üzerinde durulmuş, ardından KDV konusu mercek altına alınarak ihracat ve KDV ilişkisi açıklanmıştır. Daha sonrasında ülkemizdeki ihracat iş akışları, gümrük süreçlerini de kapsayacak şekilde detaylı bir şekilde anlatılmıştır. Son olarak bu bölümde Tanzi Etkisine değinilerek bu kavramın döviz kurlarına uyarlanabilirliği incelenmiştir. Tezin İkinci Bölümünde ise blokzincir kavramı temel hatları ile anlatılmış, bu teknolojinin anlaşılabilmesi için temel noktalar kısa kısa açıklanmış ve bu teknolojinin gümrük iş ve işlemlerinde hangi alanlarda kullanılabileceğine ilişkin Dünya Gümrük Örgütü’nün çalışması incelenmiştir. Ticaret Bakanlığı verileri kullanılarak yapılan analizlerde doğrusal bir ekonometrik model kullanılmış olup modelin çıktıları bu Tezin son bölümü olan Üçüncü Bölümde açıklanmıştır. Kurulan bu doğrusal modele göre döviz kurunun dalgalı olduğu dönemlerde kurdaki değişimlerin, iade alınacak KDV miktarları üzerinde etkili olduğunu gözlemlenmiştir. Kur değişiminden kaynaklı KDV iade farklarından kaçınmanın, tüm tarafların dahil olacağı blokzincir teknolojisi tabanlı bir sistem ile mümkün olabileceği değerlendirilmektedir.

Anahtar Sözcükler

İhracat, Katma Değer Vergisi (KDV), Blokzincir, KDV İadesi, Tanzi Etkisi, Döviz Kuru

ABSTRACT

SAHIN, Umut Arda. *Tax Refund, The Tanzi Effect and The Use of Blockchain in Airway Exports*, Master's Thesis, Ankara, 2024.

The aim of this thesis is to analyze the problems which exporters face in the lines of the airway exports and the tax refund procedures and find out about how the blockchain technology can be used in this area to solve these problems. The first part focuses on the notions of export and the value added tax and the relationship between them, in addition to the exports procedures including customs clearance procedures, and the adaptation of the Tanzi effect to the exchange rates. The second part explains the notion of the blockchain and explains its essential points briefly while examining the areas of customs clearance procedures to use this technology within the scope of the World Customs Organization's study. In the third and the last part, a linear econometric model is used for the analyses. The analyses proves that the floating exchange rates can lead to changes in the amount of value added tax to be refunded. It is envisioned that the exchange rate originated differences on the tax refunds can be eliminated with a blockchain based system encompassing all parties.

Keywords

Export, Value Added Tax (VAT), Blockchain, VAT Refund, Tanzi Effect, Exchange Rate

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	i
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI.....	ii
ETİK BEYAN.....	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
KISALTMALAR DİZİNİ	x
TABLolar DİZİNİ	xii
GİRİŞ	1
1. BÖLÜM: İHRACAT, KATMA DEĞER VERGİSİ VE TANZI ETKİSİ.....	3
1.1. İHRACAT	3
1.1.1. İhracat Kavramının İktisadi Açıdan Değerlendirilmesi	4
1.1.2. İhracatta Teslim Şekillerine Bağlı Değişim	6
1.1.2.1. E Grubu (Çıkış)	7
1.1.2.2. F Grubu (Navlun Ödenmemiş).....	8
1.1.2.3. C Grubu (Navlun Ödenmiş)	9
1.1.2.4. D Grubu (Varış).....	10
1.1.2.4.1. Belirlenen Varış Yerinde Teslim (Delivered At Place – DAP).....	10
1.2. KATMA DEĞER VERGİSİ (KDV).....	10
1.2.1. KDV Matrahı ve Türleri.....	11
1.2.1.1. Gayrisafi Hasıla Tipi KDV.....	12
1.2.1.2. Gelir Tipi KDV	12
1.2.1.3. Tüketim Tipi KDV	12
1.2.1.4. Ücret Tipi KDV	12
1.2.2. KDV Hesaplama Yöntemleri ve Ülkemizde Uygulanan KDV Oranları	13
1.2.3. KDV İstisnası	14

1.3. İHRACAT VE KDV İLİŞKİSİ	15
1.4. ULUSAL İHRACAT İŞ AKIŞLARI	17
1.4.1. Hava Yolu ile Yapılan İhracatta İş Akışları	17
1.4.1.1. Gümrük Beyannamesi Tescili Öncesindeki İş Akışları	17
1.4.1.2. Gümrük Gözetimi Altındaki Eşyaya İlişkin İş Akışları	18
1.4.2. Diğer Taşıma Şekillerindeki İş Akışlarının Havayolu İle Yapılan Taşımadaki İş Akışından Farklılıkları	19
1.4.2.1. Kara Yolu İle Yapılan İhracatta İş Akışı Farklılıkları.....	19
1.4.2.2. Deniz Yolu İle Yapılan İhracatta İş Akışı Farklılıkları.....	19
1.4.2.3. Demir Yolu İle Yapılan İhracatta İş Akışı Farklılıkları	20
1.5. TANZI ETKİSİ VE DÖVİZ KURLARINA UYARLAMASI.....	21
2. BÖLÜM: BLOKZİNCİR	24
2.1. BLOKZİNCİR KAVRAMI VE TARİHÇESİ.....	24
2.2. BLOKZİNCİRİN ÇALIŞMA SİSTEMİ	24
2.2.1. Şifreleme	25
2.2.2. Dijital İmza.....	26
2.2.3. Kayıt Sistemleri (Merkezi, Merkeziyetsiz, Dağıtık)	26
2.2.4. Düğüm (Node) Kavramı.....	27
2.2.5. Mutabakat Yapıları.....	28
2.2.5.1. Pratik Bizans Hata Toleransı	28
2.2.5.2. Proof of Work (PoW)	30
2.2.5.3. Proof of Stake (PoS).....	30
2.2.5.4. Proof of Authority (PoA)	31
2.2.5.5. Zero Knowledge Proof (ZKP).....	32
2.2.6. Blok Kavramı	33
2.2.7. Hashing.....	33
2.2.8. Merkle Ağacı.....	34
2.2.9. Akıllı Sözleşmeler	35
2.3. BLOKZİNCİR TÜRLERİ.....	36
2.4. BAŞLICA BLOKZİNCİR PLATFORMLARI	37
2.4.1. Bitcoin	37
2.4.2. Ethereum	39

2.4.3. Hyperledger.....	41
2.4.4. Ripple	42
2.4.5. Z-Cash	43
2.4.6. R3 - Corda Network	44
2.5. GÜMRÜKLERDE BLOKZİNCİRİN OLASI KULLANIM	
ALANLARI.....	45
3. BÖLÜM: SONUÇ	47
3.1. AMPİRİK VERİLER.....	47
3.2. SONUÇ VE ÖNERİLER	49
3.3. ÖNERİ.....	51
KAYNAKÇA	56
EK 1. ORİJİNALLİK RAPORU	61
EK 2. ETİK KURUL/KOMİSYON İZNİ YA DA MUAFİYET FORMU.....	63
ÖZGEÇMİŞ.....	65

KISALTMALAR DİZİNİ

AIC	: Akaike Information Criterion
BTC	: Bitcoin
CFR	: Masraflar ve Navlun Ödenmiş Teslim
CIF	: Masraflar, Sigorta ve Navlun Ödenmiş Teslim
CIP	: Taşıma ve Sigorta Ödenmiş Teslim
CPT	: Taşıma Ücreti Ödemeli Teslim
DAO	: Decentralized Autonomous Organization
DAP	: Belirlenen Varış Yerinde Teslim
DDP	: Gümrük Vergisi Ödenmiş Teslim
DGÖ	: Dünya Gümrük Örgütü
DPU	: Belirlenen Yerde Boşaltılmış Teslim
ETH	: Ether
EVM	: Ethereum Virtual Machine
EXW	: İş Yerinde Teslim
FAS	: Gemi Yanında Teslim
FCA	: Taşıyıcıya Masrafsız Teslim
FOB	: Gemide Masrafsız Teslim
GATT	: Gümrük Tarifeleri ve Ticaret Genel Anlaşmasının
GDY	: Geçici Depolama Yeri
GET-APP	: Gümrük Eşya Takip Analitik Performans Programı
HMB	: Hazine ve Maliye Bakanlığı
ICC	: International Chamber of Commerce
KDV	: Katma Değer Vergisi
KKM	: Kur Korumalı Mevduat
KLTS	: Konteyner Liman Takip Sistemi
LTP	: Liman Tek Pencere Sistemi
MEDOS	: Menşe ve Dolaşım Belgeleri Otomasyon Sistemi
MTO	: Milletlerarası Ticaret Odası
PoA	: Proof of Authority

PoS	: Proof of Stake
PoW	: Proof of Work
$\bar{R}^2$	: Düzeltilmiş R kare
SHA	: Secure Hashing Algorithm
TB	: Ticaret Bakanlığı
TCMB	: Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası
TPS	: Tek Pencere Sistemi
UNL	: Unique Node List
USD	: Amerika Birleşik Devletleri Doları
XRP	: Ripple
XRPL	: Ripple Ledger
ZEC	: Z-Cash
ZKP	: Zero Knowledge Proof
zk-SNARK	: Zero Knowledge Succinct Non-Interactive Argument of Knowledge

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Yatay-kesit Regresyon Tahminleri (Bağımlı değişken: ΔKDV)	48
---	----



GİRİŞ

Hava yolu ile yapılan ihracat işlemleri, tüm iş adımları belirli bir zaman çizelgesine tamı tamına bağlı olarak yapılan ihracat işlemleridir. Eşyayı taşıyan taşıma aracının bulunduğu meydanı veya limanı terk etmesiyle ihracat gerçekleşmiş ve ihracat işleminin zamanlama çizelgesi tamamlanmış olsa da ihracat beyannamelerinin kapanması için son ön koşul olan Çıkış Bildiriminin kapanması bu kesin çizelgenin dışında gerçekleşmektedir. Çıkış Bildirimi, eşyanın ülkeyi terk etmesinin ardından kapanmaktadır. Bu durum, eşyanın belirli bir zaman çizelgesi kapsamında hareket ederken ihracat beyannamesi işlemlerinin bu çizelge dışında ilerlemesi nedeniyle ihracatın gerçekleştiği an ile ihracat beyannamesinin kapandığı anın farklı olmasına yol açmaktadır.

Dış ticaretin ve özellikle ihracatın, ülke ekonomileri üzerinde büyük öneme sahip olduğu günümüz dünyasında ihracat, ekonomik genişlemenin temel elemanlarından biri olarak görülerek tüm ülkelerce farklı yöntemlerle teşvik edilmektedir. Ülkemizde bunun en önemli yöntemlerinden biri KDV istisnasıdır. İhracatçılara, ihraç ettikleri eşya için ödedikleri KDV ihracat beyannamesinin kapanmasının ardından iade edilmektedir. Her ay tamamlanan ihracat işlemleri ihracatçılarınca 1 Aralık 2022 öncesinde sonraki ayın yirmi altısına, bu tarihten sonra ise sonraki ayın yirmi sekizine kadar Hazine ve Maliye Bakanlığı'na beyan edilerek gerçekleştirilen ihracat eşyasına ilişkin ödenmiş olan KDV'nin iade edilmesi sağlanmakta olup fiili ihracatın gerçekleştiği ay beyanname kapanma işlemleri tamamlanmamış olan ihracat işlemlerine ilişkin KDV iadesi sonraki dönemde yapılmaktadır. Bu tezde 2020 ve 2021 yıllarına ilişkin veriler kullanıldığından KDV iadesi için başvuru tarihi olarak ayın yirmi altısı baz alınmıştır.

KDV iade sürecinin anlık değil dönemlik olması, eşyanın ülkeyi terk ettiği an -ihracatın gerçekleştiği an- ile Çıkış Bildiriminin kapandığı anın-ihracat beyannamesinin kapandığı an- farklı dönemlerde olabilmesi sonucunu doğurmaktadır. Bu sonuç ise KDV istisnası ile iade edilecek KDV'nin ileriki dönemlerde iade edilmesi anlamına gelmekte olup KDV iadesinin en az bir dönem gecikmesi problemini doğurmaktadır.

Bu tezin amacı; hava yolu ile yapılan ihracat işlemlerinde Çıkış Bildiriminin geç kapanmasından kaynaklanan zaman farkı nedeniyle KDV iadesinin ileriki dönemlere sarkması probleminin incelenmesi, döviz kurlarının dalgalı olduğu dönemlerde kurdaki değişimlerin bu problem üzerinde tıpkı Tanzi Etkisi gibi bir etkisinin olup olmadığının değerlendirilmesi ve bu problemin blokzincir teknolojisi kullanılarak üstesinden gelinmesine ilişkin öneriler sunulmasıdır.

Bu tez üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde ihracat süreçleri, KDV ve Tanzi Etkisine ilişkin açıklamalar yer almaktadır. İkinci bölümde blokzincir konusunda bilgilendirme yapılmakta olup üçüncü bölüm olan sonuç bölümünde doğrusal bir model kullanılarak analiz edilen veriler değerlendirilmiş ve çözüm önerileri sıralanmıştır.

1. BÖLÜM

İHRACAT, KATMA DEĞER VERGİSİ VE TANZI ETKİSİ

1.1. İHRACAT

Dünya ticaret mevzuatında kabul edilen ihracat tanımları ile Türkiye Cumhuriyeti Devletinde mevzuatsal anlamda kabul edilerek uygulanan ihracat tanımları aynı doğrultudadır. Zira Dünya Ticaret Örgütü'nün görevi de ülkeler arası gerçekleşen bu ticaretin genel kurallarını belirleyerek uluslararası ticareti aldığı bağlayıcı kararlarla düzenlemektir. Dünya Ticaret Örgütü'ne üye ülkelerde de bu kurallar kabul edilerek ihracata ilişkin tüm mevzuat düzenlemeleri bu çerçevede gerçekleştirilmektedir.

Bu tez çalışması Türkiye Cumhuriyeti'ndeki hava yolu ile yapılan ihracatta Tanzi Etkisi ve blokzincir kullanımı hakkında olduğundan uluslararası mevzuattan ziyade ulusal mevzuat incelenecektir.

Türkiye Cumhuriyeti İhracat Yönetmeliğine göre ihracat; ulusal yasal düzenlemeler ve uluslararası anlaşmalar ile ihracı yasaklanmış eşya¹ dışında kalan bütün eşyanın, yürürlükteki ihracat ve gümrük mevzuatında belirlenmiş kurallar çerçevesinde Türkiye Gümrük Bölgesi dışına (yurt dışına veya gümrük sınırları dışında sayılan serbest bölgelere) çıkartılması veya ilgili Bakanlıkça (Ticaret Bakanlığı) ihracat sayılan işlemlerdir (İhracat Yönetmeliği, 2006).

İhracat, dışsatıma konu eşyaya ve bu eşyanın ihracatına ilişkin yürürlükteki mevzuata göre türlere ayrılmaktadır. İhracat Yönetmeliği md. 4'te tanımları yapılan, Yönetmelik İkinci Bölüm'de esasları düzenlenen bu türler; ihracat, ön izne bağlı ihracat, kayda bağlı ihracat, konsinye ihracat, bedelsiz ihracat, ithal edilmiş eşyanın ihracatı ve serbest bölgelere ihracattır (İhracat Yönetmeliği, 2006).

¹ Bu tez çalışmasında “mal” ve “eşya” kavramları eş anlamlı olarak kullanılmaktadır.

Diğer türlerden belirgin bir özelliği ile ayrıışmayan ve İhracat Yönetmeliği md 5'te tanımlanan ihracatta ihracatçı, ihracat eşyası ve beyannamesi ile doğrudan Gümrük İdaresine başvurur. Ön izne bağı ihracatta dış ticarete konu edilecek eşyanın ihracının; uluslararası anlaşma, kanun, kararname ve ilgili mevzuat uyarınca ön izne bağı olduğı ihracat türüdür. Bu ihracat türünde eşyanın ihracatına ilişkin ön izin alınmadan ihracat gerçekleştirilemez. Kayda bağı ihracatta dışsatıma konu olan eşyanın ihracatı gerçekleştirilmeden önce, o eşyaya ait gümrük beyannamesinin İhracatçı Birlikleri Genel Sekreterliğı tarafından kayıt altına alınması gerekmektedir. İhracat türlerinden üçüncüsü olan konsinye ihracatta eşyanın kesin satışının yapılmamaktadır. Söz konusu eşya, kesin satışının yapılması için yurt dışında yerleşik ithalatçılara, aracılara, simsarlara veya ihracatçının yurt dışındaki bayilerine yahut mümessilliklerine gönderilmektedir. Bedelsiz ihracatta ise yurt dışına gönderilen ihracat eşyası için yurt dışından herhangi bir ödeme alınmamaktadır. İthal edilmiş eşyanın ihracatı, İthalat Rejimi kapsamında vergileri ödenerek serbest dolaşıma sokulmuş olan kullanılmış veya kullanılmamış eşyanın ihraç edilmesidir. Son ihracat türü olarak kabul edilen serbest bölgelere yapılan ihracat, ihracat mevzuatı hükümlerine tabidir (İhracat Yönetmeliğı, 2006).

1.1.1. İhracat Kavramının İktisadi Açıdan Değerlendirilmesi

İhracat, ticaret akımının gelişerek Merkantilizmin ortaya çıkmasından itibaren ekonomik büyümenin en önemli aktörlerinden biri olmuştur. Merkantalizme göre serveti arttırmanın yollarından biri de kıymetli maden stokunu arttırmaktır. Güçlü merkezi hükümetlerin kıymetli maden stokunu korumak adına koymuş olduğı dış ticaret kısıtlamaları dolayısıyla empyalist faaliyetler ile diğer ülkelerdeki kaynaklar ülke içine getirilmiştir (Hill, 1969:54; Thomson, 1973:46-60). Servet artışı üretimle desteklenemediğinden tabana yayılmayan zenginlik Sanayi Devriminin ilk adımlarından biri olmuştur (Gómez-Díaz, 2007: 273-274). Sanayi Devrimi ile artan üretim kapasitesi ile üretilen eşya için ülke içindeki talep yeterli olmamış, üretim fazlasının başka pazarlara aktarılmasına ihtiyaç doğmuştur. Bu ihtiyaç beraberinde ticaretin serbestleştirilmesi fikrini getirmiştir (Birnie, 1953: 2). Bu ticaret serbestisi ile ortaya çıkan eşyanın ve emeğin kısıtlamasız yer değıştirmesi olan küreselleşme Birinci Dünya Savaşına kadar devam etmiştir (Rodrik, 2011: 21). Bu Dünya Savaşının ticarete getirdiğı görelı durgunluk, ulaşım ve üretim

maliyetlerini azaltan demiryolu ağının genişlemesi, içten yanmalı motor buluşu gibi yeni teknolojilerin ortaya çıkmasıyla yerini yeniden aktifleşen bir serbest ticaret anlayışına bırakmıştır.

Her ne kadar 1929 Buhranının getirdiği aksamalar olsa da İkinci dünya savaşından sonra ticari serbestleşme, yıkılan Avrupa'nın yeniden inşası için daha da önem kazanmıştır. 20. yüz yılın savaş sonrası olan bu döneminden sonra dış ticaret dramatik bir önem kazanmış, Bretton Woods'un ödeme sistemine getirdiği standardizasyonla beraber ticarete ivmelenme yaşanmıştır (Terborgh, 2003: 3). Daha sonra Dünya Ticaret Örgütü'ne evrilen Gümrük Tarifeleri ve Ticaret Genel Anlaşmasının (GATT) imzalanmasıyla dış ticaretin önündeki gümrük tarifeleri ve kontenjan sınırlamaları benzeri koruyucu politikalar kaldırılmıştır. Dış ticarete tecrübe edilen yoğun serbestleşme ile beraber ihracata dayalı, koruyuculuktan uzaklaşmaya yönelik dışa yönelik politikalar takip edilmeye başlanmıştır.

Küreselleşmenin yaygınlaşması ile birlikte hem global çapta toplam ticaret hacminin büyümesi ve yine global çapta toplam milli gelirlerdeki dış ticaret hacmi oranının büyümesi karşılıklı bağımlılıkları artırmıştır (Surugiu ve Surugiu, 2015: 132). Bundan dolayı ülkelerin ihracat yaparak ticaret yarışındaki yerlerini koruması önceki dönemlere göre daha da kritik duruma geldiğinden ihracat performansının artırılması önem kazanmaya başlamıştır.

Diğer taraftan; Holmes ve Schmitz'e (1995: 4-5) göre yeni teknolojilerin adaptasyonu ile birlikte ihracattaki artış ekonomide faktör verimliliğini beraberinde getirmektedir. Bu artışla birlikte ölçek ekonomilerinden ve pozitif dışsallıklardan edinilen getiriler artarak üretimdeki rekabet gücünü körüklemektedir. Yeni ürünlerin bir ülkeye kazandırdığı rekabet gücü beraberinde ekonomik büyümeyi de teşvik etmektedir.

İhracata dayalı büyüme hipotezi kapsamında iktisadi genişlemenin ihracat artışıyla gerçekleştiği varsayılmaktadır (Helpman ve Krugman, 1985). Ekonomik büyümede ülke içindeki emek ve sermaye stoklarındaki büyümeye ek olarak toplam ihracatta ortaya çıkan artışın da tesiri bulunmaktadır. İhracattaki artış işsizlik oranlarını düşürür ve uluslararası iş bölümüne uygun bir kaynak dağılımına vesile olur. Kaynak dağılımındaki bu değişim

ülkedeki refah düzeyini arttırarak toplam dünya refahının da artmasını sağlar. Bu durumda ihracata dayalı büyüme yaklaşımı kapsamında iktisadi genişleme oranının büyütülebilmesi için toplam ihracatın arttırılması gerekmektedir (Acaravcı ve Kargı, 2015: 2).

1.1.2. İhracatta Teslim Şekillerine Bağlı Değişim

Uluslararası alım satım anlaşmalarında yorumdan kaynaklanan ihtilafları bertaraf etmek için Milletlerarası Ticaret Odası (MTO) taraflar arası anlaşmalarda geçen terimlerin hangi manaya geldiği ve nasıl yorumlanacağına ilişkin kılavuz niteliğinde ve mülzim olmayan birtakım kaideler topluluğunu oluşturmuştur. Bahse konu kaideler, ilk olarak 1936 yılında Incoterms® kuralları olarak yayınlanmıştır. Bu tarihten itibaren bu konu ile ilgili yapılan tüm araştırmalar için temel kaynak konumunda olduğu için bu çalışmada da Incoterms® 2020 üzerinden değerlendirmeler yapılarak, ilgili tanımlar bu kaynak esas alınarak aktarılmaktadır.

Incoterms® ifadesi, “*Uluslararası Ticari Terimler*” kelimelerinin İngilizcesi olan “*International Commercial Terms*” kelimelerinin ihtisar edilmiş hali olarak markalaştırılmıştır. MTO, uzun sözleşmeler yazmak yerine teslim şekillerini üç harfli kodlara indirgemiş ve bu ihtisarlar sayesinde daha kısa ve etkili anlaşma metinleri oluşturulabilmesini hedeflemiştir (International Chamber of Commerce [ICC], 2019).

Incoterms® iştimalinde; eşyaların teslimi, hasar ve buna bağlı olarak harcamaların bölüşümü, eşyaların ithalat ve ihracat gümrük maliyetleri, paketlenmesi, alıcılar tarafından eşyaların alması ve tarafların sorumluluklarını yerine getirdiğinin kanıtı gibi hususlar bulunmaktadır (ICC, 2019).

Uluslararası ticaretin artması, lehtarların gereksinimleri ve teknolojiye ortaya çıkan gelişimlerden kaynaklanan nedenlerden Incoterms® terimleri çokça güncellenmiştir. 1953, 1967, 1976, 1980, 2000, 2010 ve 2020 yıllarında güncellemeler yapılmış olup her yapılan güncellemede alım satım anlaşmasının lehtarlarının gereksinimleri karşılanmaya ve bir önceki sürümdeki noksanlar defedilmeye çalışılmıştır (ICC, 2019).

Incoterms® 2020 sürümündeki güncellemeler ağırlıkla kılavuzun basitleştirilmesi ve anlaşılabilirliğin artırılması konularındadır. İhracat ve ithalat işlemlerinde kolaylaştırılması adına alım satım anlaşmasının lehtarlarının, anlaşmaya konu edilmek istenen teslim şekline çabuk ve basit bir şekilde erişmesi hedeflenmiştir (ICC, 2019).

Incoterms® 2020’de dört ana küme altında on bir adet teslim şekli öngörülmüştür. Dört ana küme olan sırasıyla E, F, C ve D kümelerinde E Kümesi kapsamı teslimlerden D Kümesi kapsamı teslimlere doğru ilerledikçe alıcının yükümlülükleri azalarak satıcının yükümlülükleri çoğalmaktadır. Incoterms® kaidelerinin alıcı ve satıcıya yüklediği yükümlülükler açısından birbirine en uzak iki prensibi E Kümesinde yer alan “*İş Yerinde Teslim*” (EXW) ile D Kümesinde yer alan “*Gümrük Vergisi Ödenmiş Teslim*”dir (DDP). Bu iki kutup arasında E Kümesi teslim şekli ile D Kümesi teslim şekilleri arasında üç adet F Kümesi teslim şekli [Taşıyıcıya Masrafsız Teslim (FCA), Gemi Yanında Teslim (FAS) ve Gemide Masrafsız Teslim (FOB)], dört adet C Kümesi teslim şekli [Taşıma Ücreti Ödemeli Teslim (CPT), Taşıma ve Sigorta Ödenmiş Teslim (CIP), Masraflar ve Navlun Ödenmiş Teslim (CFR) ve Masraflar, Sigorta ve Navlun Ödenmiş Teslim (CIF)] ve iki adet D Kümesi teslim şekli [Belirlenen Varış Yerinde Teslim (DAP) ve Belirlenen Yerde Boşaltılmış Teslim (DPU)] bulunmaktadır. Bu teslim şekilleri Incoterms® 2020 kaidelerinde detaylıca açıklandığı şekilde EXW, FCA, CPT, CIP, DAP, DPU, DDP teslim şekilleri tüm taşıma biçimlerinde kullanıma uygun iken FAS, FOB, CFR ve CIF teslim şekilleri yalnızca deniz ve iç su ile yapılan taşımalara özgü terimlerdir. Bu terimlerin Kümelerine göre kısaca tanımları aşağıdaki gibidir: (ICC, 2019)

1.1.2.1. E Grubu (Çıkış)

1.1.2.1.1. İş Yerinde Teslim (Ex Works – EXW)

Satıcının, satışa konu eşyayı herhangi bir taşıma aracına koyma mecburiyeti olmaksızın satıcıya ait istihsal alanı veya deposu gibi belirlenen bir teslim yerinde alıcı tarafın himayesine geçirerek verme sorumluluğuna girdiği teslim şeklidir (ICC, 2019).

1.1.2.2. F Grubu (Navlun Ödenmemiş)

1.1.2.2.1. Taşıyıcıya Masrafsız Teslim (Free Carrier – FCA)

Satıcının eşyayı iki yöntemden biri ile teslim etmesi anlamına gelmektedir. İlk yöntem, eşyanın teslimat adresinin satıcının faaliyet yeri olmasıdır. Bu halde eşya, alıcı tarafından belirlenen nakliye aracına koyulduğu zaman teslim edilmiş olmaktadır.

İkinci yöntemde ise lehtarlarca kararlaştırılan teslimat adresi satıcının faaliyet yerinden farklı bir adrestir. Bu halde eşya, satıcı tarafından ayarlanmış olan bir nakliye aracına yüklenerek kararlaştırılan teslimat noktasına ulaştırılmaktadır. Eşya, satıcının nakliye aracından indirilmeye amade olduğu ve nakliyeciyeye yahut alıcı tarafından teslim yetkilendirilen üçüncü kişilerin himayesine bırakıldığında teslim edilmiş sayılmaktadır (ICC, 2019).

1.1.2.2.2. Gemi Yanında Teslim (Free Alongside Ship – FAS)

Bu teslim şekli deniz yolu ve iç su yolu taşımalarına özgü olup satıcı eşyayı, alıcıya alıcı tarafından belirlenen sevkiyat limanında geminin yanında teslim etmektedir. Alıcı, bu andan itibaren bütün masrafları üstlenmektedir (ICC, 2019).

1.1.2.2.3. Gemide Masrafsız Teslim (Free on Board – FOB)

Bu teslim şekli deniz yolu ve iç su yolu taşımalarına özgü olup satıcı eşyayı, alıcıya alıcı tarafından belirlenmiş olan gemide teslim etmektedir. Alıcı tarafından belirlenen bir teslimat adresi bulunmaması halinde satıcı, kararlaştırılan yükleme limanında kendi için müsait bir yer belirleyebilmektedir. Alıcı, eşyanın gemiye yüklendiği andan itibaren tüm masrafları üstlenmektedir (ICC, 2019).

1.1.2.3. C Grubu (Navlun Ödenmiş)

1.1.2.3.1. Taşıma Ücreti Ödemeli Teslim (Carriage Paid To – CPT)

Satıcı, belirlenen varış noktasına kadar eşyaya ilişkin taşıma ücretini ödemektedir. Eşya, satıcı tarafından taşıyıcıya teslim edildiğinden eşyanın varış noktasına hasarsız ve tam ulaşması satıcı tarafından taahhüt edilmemekte olup hasar veya ziyan durumunda sorumluluk alıcıdadır (ICC, 2019).

1.1.2.3.2. Masraflar ve Navlun Ödenmiş Teslim (Cost and Freight – CFR)

Bu teslim şekli deniz yolu ve iç su yolu taşımalarına özgü olup satıcı, eşyayı taşıyıcının himayesine bırakmakta ve anlaşma ile kararlaştırılmış olan varış yerine kadar olan nakliye masraflarını ödemektedir. Eşya taşıyıcıya teslim edildiğinden eşyanın gemiye yüklenmesiyle satıcı teslim yükümlülüğünü yerine getirmiş olmaktadır. Yükleme anından itibaren eşyaya ilişkin zarar ve ziyan sorumluluğu alıcıya geçmektedir (ICC, 2019).

1.1.2.3.3. Masraflar, Sigorta ve Navlun Ödenmiş Teslim (Cost, Insurance and Freight – CIF)

Bu teslim şekli deniz yolu ve iç su yolu taşımalarına özgü olup satıcı, eşyayı nakliyeciyeye teslim etmekte ve anlaşmada önceden kararlaştırılmış olan varış yerine kadar olan nakliye ve sigorta yükümlülüğünü üstlenmektedir (ICC, 2019).

1.1.2.3.4. Taşıma ve Sigorta Ödenmiş Teslim (Carriage and Insurance Paid To – CIP)

Bu teslim şeklinin özelliği CIF teslim şekli ile aynı olup esas farkı tüm taşıma şekillerinde kullanılabilmesidir. Tıpkı CIF taşıma şeklinde olduğu gibi satıcı, eşyayı nakliyeciyeye teslim etmekte ve anlaşmada önceden kararlaştırılmış olan varış yerine kadar olan nakliye ve sigorta yükümlülüğünü üstlenmektedir (ICC, 2019).

1.1.2.4. D Grubu (Varış)

1.1.2.4.1. Belirlenen Varış Yerinde Teslim (Delivered At Place – DAP)

Bu teslim şeklinde satıcı, eşyayı alıcıya önceden belirlenmiş olan bir varış yerinde ve taşıma aracından boşaltılmaya hazır bir şekilde teslim etmektedir. Teslim anından itibaren eşyaya ilişkin tüm sorumluluk alıcıya geçmektedir (ICC, 2019).

1.1.2.4.2. Belirlenen Yerde Boşaltılmış Teslim (Delivered at Place Unloaded – DPU)

Bu teslim şeklinde satıcı, eşyayı sözleşmede belirtilen varma yerinde taşıma aracından boşalttıktan sonra alıcının himayesine bırakmaktadır. Eşyanın taşıma aracından boşaltılmasının ardından yapılan teslim ile eşyaya ilişkin hasar ve ziyan sorumluluğu alıcıya geçmektedir (ICC, 2019).

1.1.2.4.3. Gümrük Vergisi Ödenmiş Teslim (Delivered Duty Paid – DDP)

Bu teslim şeklinde satıcı, eşyayı alıcı ile kararlaştırılmış olan yerde ithalat için gümrükleme işlemleri tamamlanmış halde taşıma aracından boşaltılmaya hazır bir şekilde teslim etmektedir. Satıcı eşyanın varma yerine kadarki tüm masraflarını üstlenmektedir. Bu taşıma şeklinde Incoterms® kurallarına göre varış noktası ile teslim yeri aynı anlama gelmektedir (ICC, 2019).

1.2. KATMA DEĞER VERGİSİ (KDV)

Katma Değer Vergisi (KDV), eşya ve hizmet teslimlerinde, teslim eden tarafından ödenmesine rağmen teslim alana yansıtılan, verginin konusunun yaratılan katma değer olduğu bir harcama vergisidir. Katma değer; bir eşyanın veya hizmetin satış fiyatı ile o eşya veya hizmetin alış fiyatı arasındaki fark olarak hesaplanmaktadır. KDV de bir eşya veya hizmetin ilk imalat, dağıtım ve perakende satış gibi her aşamada, eşyanın imalatçıdan dağıtıcıya, dağıtıcıdan satıcıya ve satıcıdan alıcıya tesliminde gerçekleşen

değer artışı üzerinden alınan toplanılan bir yayılı bir muamele vergisidir. KDV'nin katma değer üzerinden alınması her teslimde, bir önceki teslimde ödenen verginin düşürülmesine imkân sağlamaktadır (Bilici, 2022: 136-162).

Katma Değer Vergisi ilk olarak 1954 yılında Fransa'da hayat bulmuş olsa da tarihi daha eskiye dayanmaktadır. Katma Değer Vergisi kavramı ilk olarak Alman bir sanayici olan Von Siemens (1919) tarafından ortaya atılmıştır. Siemens, Birinci Dünya Savaşının finansmanın sağlanmasına yönelik olarak savaşın bittiği yıl olan 1918 yılında Almanya'da uygulanmakta olan muamele vergilerinin yürürlükten kaldırılmasını ve bunların yerlerine yayılı olarak tüketimin vergilendirilmesine dayanan Katma Değer Vergisinin uygulaması fikrini savunmuştur.

Türkiye'de muamele vergilerinin tarihi Cumhuriyetin kuruluş dönemlerine kadar uzanmaktadır. 1926 yılında çıkarılan 735 sayılı Umumi İstihlak Vergisi Kanunu ve 737 sayılı Eğlence ve Hususi İstihlak Vergisi Kanunu ile Cumhuriyetin ilk yayılı muamele vergileri uygulamaya konmuştur. 1927 yılına gelindiğinde ise 1039 sayılı Muamele Vergisi Kanunu yürürlüğe konularak toplu muamele vergileri uygulamaya konulmuştur. 1039 sayılı Kanun, 1957 yılında 6802 sayılı Gider Vergisi Kanunu yürürlüğe konana kadar birtakım değişiklikler ve eklemeler ile yürürlükte kalmıştır. “Katma Değer Vergisi” (KDV) adı ise 1984 yılında kanunlaştırılarak 01.01.1985 tarihinde yürürlüğe konan 3065 sayılı KDV Kanunu ile ilk defa Türk vergi sistemine dahil edilmiştir. KDV ile ulusal gelirin tüketime aktarılan kısmının vergilenmesi planlanmıştır.

1.2.1. KDV Matrahı ve Türleri

KDV matrahı KDV türüne göre değişiklik göstermekte olup bu türler; Gayrisafi Hasıla Tipi KDV, Gelir Tipi KDV, Tüketim Tipi KDV ve Ücret Tipi KDV'dir. 1999 yılında 3065 sayılı KDV Kanunun 31. Maddesi yürürlükten kaldırılana kadar Gelir Tipi KDV ve Tüketim Tipi KDV birlikte uygulanmıştır. Bu tarihten itibaren ülkemizde Tüketim Tipi KDV uygulanmaktadır (Özcan, 2015: 5).

Türlere göre vergi matrahının nasıl hesaplandığı aşağıdaki başlıklarda kısa kısa açıklanmıştır.

1.2.1.1. Gayrisafi Hasıla Tipi KDV

Gayrisafi hasıla tipi KDV’de matrah hesaplanırken eşyanın üretiminden nihai kullanıcıya teslimine kadarki süreçte yer alan her aşamadaki katma değerlerin toplamına, o eşyayı üretmek için kullanılan yatırım mallarının değerinin de eklendiği türdür. Yatırım mallarının kendi değerleri matrahtan düşürülmediği gibi yıpranma payları da düşürülmemektedir. Bu durumda matrah; ücret, yıpranma payı, kar, rant ve faizin toplamından, yani tüketim ve yatırımın toplamından oluşmaktadır (Dündar, 1996).

1.2.1.2. Gelir Tipi KDV

Bu KDV tipinde matrah hesaplanırken, tıpkı gayrisafi hasıla tipi KDV’de olduğu gibi eşyanın üretiminden nihai kullanıcıya teslimine kadarki süreçte yer alan her aşamadaki katma değerlerin toplamına, o eşyayı üretmek için kullanılan yatırım mallarının değeri eklenmektedir. Gayrisafi hasıla tipinden farkı ise net katma değer vergilendirilmesi için yıpranma payının matraha dahil edilmemesidir. Bu durumda matrah; ücret, kar, rant ve faizin toplamından, yani yıpranma payı hariç olacak şekilde tüketim ve yatırımın toplamından oluşmaktadır (Dündar, 1996).

1.2.1.3. Tüketim Tipi KDV

Tüketim tipi KDV’de matrah hesaplanırken eşyanın üretiminden nihai kullanıcıya teslimine kadarki süreçte yer alan her aşamadaki katma değerler toplanmaktadır. İşletmenin üretimde kullanmak üzere edindiği yatırım mallarının tüm kıymeti, satın alındıkları yıl matrahtan indirilir. Bu durumda matrah; ücret, kar, rant ve faizin toplamından, yani yıpranma payı ve sermaye birikimi hariç olacak şekilde tüketimden oluşmaktadır (Dündar, 1996).

1.2.1.4. Ücret Tipi KDV

Ücret tipi KDV’de matrah, üretim faktörlerinden yalnızca emeğin getirisi olan ücretten oluşmaktadır. Bu vergi tipi; uygulandığı piyasadaki üreticilerin, üretimlerin paternlerini

sermaye yoğun üretim tipine kaydırmasına ve emek talebinin azalmasına sebep olarak istihdamın azalmasına yol açabilecektir (Özcan, 2015: 4).

1.2.2. KDV Hesaplama Yöntemleri ve Ülkemizde Uygulanan KDV Oranları

KDV'nin iki tane dolaysız ve bir tane dolaylı olmak üzere toplamda üç tane hesaplama şekli olup bunlar; toplama yöntemi ile hesaplama, çıkarma yöntemi ile hesaplama ve vergi mahsubu yöntemi ile hesaplama.

Dolaysız hesaplama türlerinden biri olan toplama yöntemi ile yapılan hesaplamada üretim faktörlerine yapılan ödemeler toplanarak vergi matrahına ulaşılmaktadır. Matrah hesaplanırken yıpranma payı toplama dahil edilmediğinden toplama yöntemi ile hesaplama, Gelir Tipi KDV'nin hesaplanması için uygun bir yöntemdir (Özcan, 2015: 4).

Diğer dolaysız hesaplama yöntemi olan çıkarma yöntemi ile yapılan hesaplamada firmanın gerçekleştirdiği satışlardan yapmış olduğu alışlar ve sermaye mallarının değeri çıkartılarak vergi matrahına ulaşılmaktadır. Toplam yatırımın içinde olan stoklardaki artışlar ve üretilen yatırım malları matraha dahil edilmediği için çıkarma yöntemi ile hesaplama yöntemi Tüketim Tipi KDV'nin hesaplanması için uygun bir yöntemdir (Özcan, 2015: 4).

Dolaylı hesaplama türü olan vergi mahsubu yöntemi ile yapılan hesaplamada firmanın gerçekleştirdiği satışlar üzerinden hesaplanan KDV'den gerçekleştirilen satın alımlar için verilen KDV mahsup edilmektedir. Ülkemizde de uygulanmakta olan bu hesaplama yöntemi ile arz zincirinin farklı aşamalarında farklı vergi oranlarının uygulanması mümkün olmaktadır. Bu yöntemin bir diğer faydası ise mahsup işleminin yapılabilmesini teminen her aşamadaki alıcıların, satışa ilişkin belgeyi satıcıdan talep ederek kayıt dışılığı azaltmasıdır (Özcan, 2015: 4-5).

Ülkemizde KDV oranına ilişkin düzenleme, 3065 sayılı Katma Değer Vergisi Kanunu'nda yapılmıştır. Bahse konu Kanun'un 28. maddesinde vergi konusu tüm işlemler için oran yüzde on (%10) olarak belirlenmiştir. Yine aynı Kanun'un aynı maddesi ile Cumhurbaşkanı'na bu oranı dört misline kadar yükselmeye, yüzde bire (%1)

kadar düşürmeye ve belirlenen bu sınırlar çerçevesinde farklı eşya ve hizmet grupları için farklı vergi oranları belirleme yetkisi verilmiştir. 2018 yılına kadar Bakanlar Kurulu'nda olan bu yetki ile KDV oranları Bakanlar Kurulu Kararı ile düzenlenirken 2018 yılından itibaren yetkinin Cumhurbaşkanı'na devredilmesiyle bu oranlar da Cumhurbaşkanı Kararı ile düzenlenmeye başlanmıştır.

30 Aralık 2007 tarihli Resmî Gazete'de yayımlanan 13033 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı gereğince üç (3) farklı KDV oranı ön görülmüş olup hangi eşyanın hangi vergi oranına tabi olacağına ilişkin olarak Karar eki iki adet liste hazırlanmıştır. Anılan Bakanlar Kurulu Kararının 1. maddesinin birinci fıkrası uyarınca ekli listelerde yer almayan ve vergi konusu tüm işlemler için KDV oranı yüzde on sekiz (%18), Karar eki (I) sayılı listede yer alan tüm işlemler için KDV oranı yüzde bir (%1) ve Karar eki (II) sayılı listede yer alan tüm işlemleri için KDV oranı yüzde sekiz (%8) olarak belirlenmiştir.

13033 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı'nda belirtilen KDV oranları 9 Temmuz 2023 tarihine kadar geçerliliğini korumuş olup 7 Temmuz 2023 tarihinde Resmî Gazete'de yayımlanan 7346 sayılı Cumhurbaşkanı Kararı ile güncellenmiştir. Bu Karar kapsamında 13033 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı'nın birinci maddesinin birinci fıkrasında değişiklik yapılmış ve Bakanlar Kurulu Kararı ekli listelerde yer almayan ve vergi konusu tüm işlemler için KDV oranı yüzde yirmi (%20) ve Karar eki (II) sayılı listede yer alan tüm işlemleri için KDV oranı yüzde on (%10) olarak değiştirilmiş, Karar eki (I) sayılı listede yer alan tüm işlemler için KDV oranı yüzde bir (%1) olarak bırakılmıştır.

1.2.3. KDV İstisnası

Katma Değer Vergisinden istisna sayılan durumlar 3065 sayılı Katma Değer Vergisi Kanunu'nun on bir ila on yedinci maddeleri (İkinci Kısım) arasında düzenlenmiştir. Buna göre Katma Değer Vergisinden istisna sayılan haller şu şekildedir:

- a. İhracat istisnası (m. 11-12)
- b. Araçlar, petrol aramaları ve teşvik belgeli yatırımlarda istisna (m. 13)
- c. Taşımacılık istisnası (m. 14)
- d. Diplomatik istisnalar (m. 15)

- e. İthalat istisnası (m. 16)
- f. Sosyal ve askeri amaçlı istisnalarla diğer istisnalar (m. 17)

1.3. İHRACAT VE KDV İLİŞKİSİ

İhracatta Katma Değer Vergisi istisnası 3065 sayılı Katma Değer Vergisi Kanununun on birinci ve on ikinci maddelerinde düzenlenmiş olup istisna kapsamındaki teslim ve hizmetler aşağıdaki gibidir:

- a. İhracat işlemleri ve bu işlemlere dair hizmetler, sınır ötesindeki alıcılar için yapılan hizmetler, serbest bölgelerdeki alıcılar için gerçekleştirilen fason hizmetler ve karşılıklı olmak kaydıyla uluslararası roaming anlaşmaları çerçevesinde sınır ötesindeki alıcılar için Türkiye'de verilen roaming hizmetleri,
- b. Türkiye'de yerleşik olmayan yolcuların ülke içinde satın alarak beraberlerinde yurt dışına götürdükleri eşyaların teslimi anında tahsil edilmiş olan Katma Değer Vergisi,
- c. Karşılıklı olmak kaydıyla Türkiye'de yerleşik olmayan, ofisi, yasal merkezi yahut iş merkezi bulunmayanların nakliyecilik işlemlerine dair olarak satın alacakları mal ve hizmetler ile fuar, panayır ve sergilere katılımları dolayısıyla satın alacakları mal ve hizmetler nedeniyle ödedikleri Katma Değer Vergisi,
- d. Kültür ve Turizm Bakanlığı tarafından onaylanan sinematografik eserlere ilişkin yabancı yapımcılar tarafından satın alınacak mal ve hizmetler nedeniyle ödenen Katma Değer Vergisi,
- e. İhracatçılar için satılarak yurt dışına gönderilmesi kaydıyla imalatçılar tarafından kendilerine teslim edilen eşyalara ilişkin Katma Değer Vergisi, (imalatçı tarafından ihracatçıya tesliminden itibaren 3 ay içerisinde ihracatın gerçekleşmesi halinde KDV terkin olur, KDV ödemesi ve dolayısıyla iadesi söz konusu değildir).

Katma Değer Vergisi Genel Uygulama Tebliği'ne göre bir eşyanın ihracatına ilişkin istisna, ihracatın gerçekleştiği tarih olan gümrük beyannamesinin kapanma tarihi; yani eşyanın Türkiye Cumhuriyeti Gümrük Bölgesini terk tarihidir.

Gümrük Yönetmeliği 416. Maddeye göre ihracat eşyasının Türkiye Cumhuriyeti Gümrük Bölgesini terk tarihi, kara yolu ve demir yolu ile yapılan ihracatta eşyayı taşıyan aracın sınırdan çıkarak başka bir ülkeye geçtiği an olarak kabul edilmektedir. Deniz yolu ve hava yolu ile yapılan ihracat işlemlerinde ise ihracat eşyasını taşıyan aracın hareket ettiği an, Türkiye Cumhuriyeti Gümrük Bölgesini terk ettiği tarih esas alınmaktadır.

3065 sayılı Kanuna göre ihracat istisnası kapsamında değerlendirilen yukarıdaki maddelerden ilk dördünde KDV ödendikten sonra ihracatın gerçekleşmesinin ardından iade olunmaktadır.

KDV iadesi nakden veya mahsuben olmak üzere iki şekilde yapılmaktadır. Nakden iade ile yapılan KDV iadesinde, iade edilecek KDV tutarı Hazine ve Maliye Bakanlığınca belirlenen sınırın altında ise bu tutar ihracatçıya nakit olarak ödenmektedir. Mahsuben iadede ise iade edilecek KDV tutarı, ihracatçının ödemesi gereken KDV tutarından düşürülür. İhracatçı, iade alınacak KDV tutarı, ödenmesi gereken KDV tutarından fazla ise mahsup işleminden sonra arta kalan tutarın nakden iadesini talep edebilmektedir.

KDV iadesinde talep dönemi kanun koyucu tarafından 3065 sayılı Kanunun otuz ikinci maddesine göre iade hakkının kazanılmasından sonraki ikinci takvim yılı sonu olarak belirlenmiştir. Bu tarihe kadar iadesi talep edilmeyen KDV'ye ilişkin alacak hakkı sonlanmaktadır.

26.04.2014 tarihli ve 28983 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Katma Değer Vergisi Genel Uygulama Tebliğinin Verginin Tarhı ve Ödenmesi başlıklı beşinci bölümünün D. Verginin Ödenmesi maddesine göre, beyanname vermek mecburiyetinde olan mükellefler bir ay içinde satın alımlarından doğan vergiyi bu ayı takip eden ayın yirmi dördüncü günü akşamına kadar beyan yolu ile bildirmek ve yirmi altıncı günü akşamına kadar da bu beyan kapsamı meblağı ödemek zorundadırlar.

İade talep edilecek olması durumunda, 429 Sıra No'lu Vergi Usul Kanunu Genel Tebliğinde belirlenmiş standart iade talep dilekçeleri formatına uygun olarak ve gerekli ek belgeler ve listeler ile birlikte Gelir İdaresi Başkanlığı'nın İnternet Vergi Dairesi üzerinden elektronik ortamda başvuru yapılması gerekmektedir.

1.4. ULUSAL İHRACAT İŞ AKIŞLARI

Yukarıda tanımı yapılan ihracat işlemi 4 farklı taşıma şekline göre yapılabilmekte olup taşıma şekline bağlı olarak iş akışlarında farklılıklar olabilmektedir.

Bu tezin inceleme alanı hava yolu ile yapılan ihracat işlemleri olup hava yolu ile yapılan ihracata ilişkin iş adımları detaylı incelenecek, diğer taşıma şekillerinin ise hava yolu ile yapılan ihracattaki iş akışlarından farklılıklarına kısa kısa değinilecektir.

1.4.1. Hava Yolu ile Yapılan İhracatta İş Akışları

Hava yolu ile yapılan taşımalarda bahse konu taşıma şeklinin doğası gereği zamanlama büyük önem taşımaktadır. Eşya için taşıma aracının bekletilmesi mümkün olmayacağından ihracata ilişkin tüm işlemlerin zamanında, tam ve doğru bir şekilde yapılması gerekmektedir.

İhracata konu eşyanın hava yolu araçları ile taşındığı bu taşıma şekline ilişkin iş akışları aşağıdaki gibidir:

1.4.1.1. Gümrük Beyannamesi Tescili Öncesindeki İş Akışları

- a. İhracata konu eşyanın geçici depolama yerine (GDY) alındığı bilgisi GDY işleticisi tarafından Gümrük Sistemine iletilir.
- b. Gümrük Sistemi tarafından eşyanın GDY'ye giriş kaydı için bir tescil numarası üretilir ve GDY işleticisi ile paylaşılır.
- c. Eşyanın giriş kaydı için oluşturulan tescil numarası, GDY işleticisi tarafından ihracat beyannamesine eklenmesi için ihracatçı ve/veya temsilcisi ile paylaşılır.

- d. Yapılacak ihracata ilişkin iş emri, ihracatçı tarafından temsilcisine iletilir.
- e. Taşınacak eşyaya ilişkin iş emri, İhracatçı veya temsilcisi tarafından acente ile paylaşılır.
- f. Gümrük beyannamesi ekine eklenecek belgeler için ihracatçı tarafından Tek Pencere Sistemi (TPS) üzerinden belge başvurusunda bulunulmakta ve TPS tarafından oluşturulan belge ID numarası ihracatçı ile paylaşılmaktadır.
- g. Menşe ve dolaşım belgeleri için ihracatçı tarafından Menşe ve Dolaşım Belgeleri Otomasyon Sistemi (MEDOS) üzerinden belge başvurusunda bulunulmakta ve MEDOS tarafından oluşturulan belgeler ihracatçı ile paylaşılmaktadır.
- h. İhracat beyannamesi doldurularak tescile gönderilmektedir.

1.4.1.2. Gümrük Gözetimi Altındaki Eşyaya İlişkin İş Akışları

- a. Gümrük Sistemi üzerinden beyanname tescil edilmekte ve beyannamenin tescil edildiği bilgisi ihracatçı ile paylaşılmaktadır.
- b. Beyannamenin muayene işlemleri gümrük muayene memurunca tamamlanarak beyannamenin statüsü iletirmektedir. Bu aşamada eşyanın gümrük işlemleri tamamlanmıştır ancak eşya halen Türkiye gümrük bölgesinde olduğundan beyanname kapanmamaktadır.
- c. Gümrük Eşya Takip Analitik Performans Programı (GET-APP) üzerinden işlemleri tamamlanmış beyanname bilgileri ihracatçı ile paylaşılmaktadır.
- d. Acente tarafından kendisiyle paylaşılmış olan beyanname bilgileri ile hava taşıtına ilişkin çıkış bildirimin oluşturulmaktadır.
- e. Eşyayı taşıyan hava aracının havalimanından ayrılmasıyla birlikte eşya Türkiye gümrük bölgesini terk etmiş olmaktadır.
- f. Acente, daha önceden oluşturmuş olduğu çıkış bildiriminin işlemlerinin tamamlanması için ilgili gümrük idaresine başvuruda bulunmaktadır.
- g. Çıkış bildiriminin işlemlerinin tamamlanmasıyla birlikte beyannamede beyan edilen tüm eşya yurt dışı edildiyse ihracat beyannamesi otomatik olarak kapanmaktadır.
- h. GET-APP üzerinden ihracat beyannamesinin detayları ve beyannamenin kare kodu ihracatçı ile paylaşılmaktadır.

- i. İhracatın tamamlanmasıyla beraber KDV iadesi için ihracatçı tarafında Hazine ve Maliye Bakanlığına (muhtasar beyanname ile) başvuruda bulunmaktadır.

1.4.2. Diğer Taşıma Şekillerindeki İş Akışlarının Havayolu İle Yapılan Taşımadaki İş Akışından Farklılıkları

Tüm taşıma şekillerinde iş akışları genel olarak benzer olsa da taşıma şekillerinin kendi doğalarından ve bu taşıma şekillerindeki uluslararası standartların farklı olması sebebiyle iş akışlarında farklılaşmalar olabilmektedir. Örneğin, uçuş planlarının aylar öncesinde belirlendiği hava yolu taşımacılığında eşyanın gecikmesi halinde taşıma aracı bekletilemezden diğer taşıma şekillerinde hareket saati daha esnek olması, ihracatçı ve taşımacılara zamanlama konusunda daha fazla özgürlük sağlamaktadır.

Yukarıda hava yolu ile yapılan ihracata ilişkin iş akışları detaylı bir şekilde anlatılmış olup bu başlık altında diğer taşıma şekillerinin hava yolundan ayrılan adımları anlatılacaktır.

1.4.2.1. Kara Yolu İle Yapılan İhracatta İş Akışı Farklılıkları

- a. Kara yolu ile yapılan ihracatta ihracat işlemlerine başlanılabilmesi için eşyanın geçici depolama yerinde olmasına gerek bulunmamaktadır.
- b. Eşyanın muayene işlemlerinin tamamlanmasının ardından taşıyıcı tarafından transit beyanı oluşturulmakta ve taşıma aracı eşya ile birlikte sınır kapısına hareket etmektedir.
- c. Sınır kapısında taşıma aracına ilişkin transit işlemleri tamamlanmaktadır.
- d. Taşıma aracının sınırdaki gümrüklü sahayı terk etmesiyle birlikte gümrük beyannamesi kapanmaktadır.

1.4.2.2. Deniz Yolu İle Yapılan İhracatta İş Akışı Farklılıkları

- a. Deniz yolu ile yapılan ihracatta ihracat işlemlerine başlanılabilmesi için eşyanın geçici depolama yerinde olmasına gerek bulunmamakla birlikte eşyanın konteyner ile

taşınacak olması halinde ihracat işlemlerine başlanılabilmesi için bahse konu eşyanın konteyner ile birlikte liman sahasına gelmesi gerekmektedir.

- b. Konteyner ile yapılan taşımada eşyayı liman sahasına getiren taşıma aracına ve taşınan eşyaya ilişkin bilgiler Konteyner Liman Takip Sistemi (KLTS) üzerinden liman işleticisi ile paylaşılmaktadır. Konteyner fiziki olarak liman sahasında olsa da KLTS üzerinde kaydı olmaması halinde ihracat işlemlerine başlanması mümkün değildir.
- c. Acente tarafından, kendisiyle paylaşılmış olan beyanname bilgilerini de içerecek şekilde ihracat eşyasını taşıyacak gemiye ilişkin çıkış bildirimini oluşturulmaktadır.
- d. Eşyanın Türkiye Cumhuriyeti Gümrük Bölgesini terk etmesiyle birlikte taşıma aracının limandan çıktığı bilgisi Acente tarafından Gümrük İdaresi ile paylaşılmaktadır. Bunun üzerine Gümrük İdaresi, taşıma aracına ilişkin verilmiş olan Çıkış Bildiriminin işlemlerini tamamlamakta ve buna ilişkin bilgilendirme Liman Tek Pencere (LTP) Sistemi üzerinden Acente ile paylaşılmaktadır.
- e. Çıkış bildiriminin işlemlerinin tamamlanmasıyla birlikte gümrük beyannamesi de kapanmaktadır.

1.4.2.3. Demir Yolu İle Yapılan İhracatta İş Akışı Farklılıkları

- a. Demir yolu ile yapılan ihracatta ihracat işlemlerine başlanılabilmesi için eşyanın geçici depolama yerinde olmasına ihtiyaç bulunmamaktadır.
- b. Eşyanın muayene işlemlerinin tamamlanmasının ardından taşıyıcı tarafından transit beyanı oluşturulmakta ve taşıma aracı eşya ile birlikte sınır kapısına hareket etmektedir.
- c. Demiryolu acentesi tarafından, kendisiyle paylaşılmış olan transit beyanı ve beyanname bilgileri kullanılarak demiryolu taşıtına ilişkin çıkış bildirimi oluşturulur ve oluşturulan transit beyannamesi bu çıkış bildirimi ile ilişkilendirilir.
- d. Çıkış bildiriminin işlemlerinin tamamlanmasıyla birlikte gümrük beyannamesi de kapanmaktadır.

1.5. TANZI ETKİSİ VE DÖVİZ KURLARINA UYARLAMASI

Julio H. G. Olivera (1967), yaptığı çalışmada 1960'lı yıllarda Latin Amerika ülkelerinde gerçekleşen enflasyonu konu ederek kronikleşen enflasyonun nedenlerini ve nasıl ortadan kaldırılabileceğini analiz etmiştir. Çalışmasında devlet tarafından cari dönemde toplanan vergilerin bir önceki dönemin geliri üzerinden alındığını ancak, kamu harcamalarının cari fiyatlar üzerinden yapıldığını belirten Olivera, enflasyonist ortamda vergi gelirlerinin kamu harcamalarını karşılama oranının giderek azalacağını öne sürerek enflasyonun reel vergi gelirlerini azalttığını iddia etmiştir (Olivera, 1967).

Vito Tanzi (1977), enflasyon, gecikmeler ve reel vergi geliri üstüne çalışmış olup gelişmekte olan ülke ekonomilerinde enflasyonun etkilerini mercek altına almıştır. Olivera'nın enflasyonun reel vergi gelirlerini azaltacağı iddiasını çalışmalarına konu eden Tanzi, Arjantin örneği üzerinden yaptığı incelemelerde, Olivera'nın iddiasını destekleyen sonuçlara ulaşmıştır. Vergiler, bireylerin ve firmaların tasarruf, tüketim ve yatırım güdülleri gibi ekonomik kararları etkilemek suretiyle ekonomik büyüme üzerinde tesirli olmakta, kaynak dağılımını değiştirmektedir (Myles, 2009:6). Stiglitz'e (2000: 699) göre bu süreç, gelir etkisi olarak adlandırılan doğru vergi politikalarının işgücünde yaratacağı olumlu etki sebebiyle kısa vadede iş gücüne katılım oranı ve saatlerinin artmasının tasarruf, yatırımın yanı sıra daha yüksek verimlilik ve milli gelir yaratması yoluyla işlemektedir. İşte bu noktada Tanzi (1978: 424-426)'ya göre verginin doğmasına sebebiyet veren olay ya da verginin hesaplanarak bildirildiği an ile ilgili verginin ödendiği vakit arasındaki sürenin uzunluğu uzadıkça paranın reel değerinde meydana gelen düşüşler gerek işgücü piyasasında gerekse para piyasasında kayıplara neden olarak maliye politikasının en önemli unsuru olarak nitelendirilebilecek verginin aşınarak hesaplandığı gün ile alındığı gün arasında değer farkının oluşmasına neden olacaktır. Gelişmekte olan ülkelerin inelastik vergi sistemlerinde enflasyon artışı baskısı altında olduğunun ya da bir noktada ekonominin yüksek enflasyon oranları ile karşılaşacağını altını çizerek, bu ülke ekonomilerinde reel vergi gelirlerinin maksimize edilebilmesi için vergilerin tahakkuku ile tahsili arasındaki gecikme süresine dikkat edilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Bu çalışmaların ardından yüksek enflasyon oranlarına sahip gelişme yolundaki ülkelerde adından her geçen gün daha fazla bahsedilen bu tez "Olivera-Tanzi Etkisi" olarak ekonomi literatürüne geçmiştir.

Mali ve finansal sektörlerde enflasyonun varlığı faizde gözlenmektedir. Enflasyon haddinin yüksek seyrettiği ekonomilerde yatırımcılar da riskten kaçınma dürtüsüyle hareket ederek çoğunlukla düşük riskli ve fakat getiri hadleri fazla yatırım araçlarına yöneldikleri için reel faizler artış göstermektedir. Aktarım mekanizmasının işlediği bu tür durumlarda, faiz artışları özellikle üretim faaliyetinin bir parçası olan faktör sahiplerinin, hem kapitalin marjinal maliyetlerinin artmasına hem de kredi taleplerinin azalmasına neden olarak, yatırımları daraltmaktadır (TCMB, 2013:7).

Benzer minvalde yüksek enflasyonun bir diğer negatif etkisi ihracatta ortaya çıkmaktadır. Böylesi bir durumda ekonomik istikrarı sağlamaya çalışacak olan kamunun piyasa faiz hadlerinin üzerinde bir faiz belirlemesi durumunda da tasarrufların verimsiz alanlara kaydırılmasının etkisi, ülkenin üretim seviyesinin gerilemesi ve iç-dış talebin azalması şeklinde de kendini gösterecektir. Ek olarak bir ülkenin dış ticareti, ticaret ilişkisinde bulunan diğer ülkeler ve/veya uluslararası piyasalarda parası değişim işlemleri için kabul gören ülkelerin paraları cinsinden ederine de bağlıdır. Bir ülkenin ulusal parasının diğer ülke paraları nazarında değerinin azalmasının o ülkede üretilen ürünlerin fiyatının da yabancı ikameleri karşısında ucuzlaması ve ihracatın artmasına sebep olacağı makroiktisadi pozitif bir kabuldür. Ancak enflasyonist dönemlerde ülke içindeki fiyatların artması, tam tersi bir etki ile ithalatın artışına da neden olabilmektedir. Zira, yurtdışında ürünün muadilinin fiyatı görece daha uygun hale gelmektedir.

İhracatta yüksek enflasyonun bir diğer dezavantajı ise kur marjından kaynaklanmaktadır. Kambiyo işlemlerinde kur farklılıklarının radikal değişimler gösterdiği zamanlarda, kur riskleri de oynaklaşmakta ve marjlar artmaktadır. Poon ve Granger (2003:481)'a göre finansal manada derinleşmemiş gelişmişlik düzeyi düşük ülkelerde döviz dalgalanmaları belirsizlik kaynaklı riskleri arttığı için daha geniş ve yoğun etkiler yaratmaktadır, ki literatürde genel kanı bu etkilerin özellikle gelişmekte olan ülkelere olumsuz olduğu yönündedir (bknz. Clark vd., 2004; Hericourt ve Poncet, 2013; Tarasenko, 2021).

Bir önceki paragrafta tarif edildiği üzere enflasyonist ortamda ürün fiyatında artış gözlemlenirken kurdaki dalgalanmalar dövizin değer kazanmasını sağlayacak şekilde gerçekleşiyor ise, oynaklığın büyüklüğüne de bağlı olmak şartıyla, ihracat olumlu etkilenecektir. İhracat işlemi için gerçekleşme ile tahsil edilme arasındaki zaman farkı,

tam da bu durumlarda, doğru tahlil edilmelidir. Yerli ürünün fiyatının yüksekken ihracat düzeyi düşük olacağı için döviz kurunun -yabancı para lehine ya da aleyhine olması büyük değişiklikler yaratmamak üzere- ülke parası cinsinden değersizleşmesi ihracat artışına, değerlenmesi ise ithalatın körüklenmesine sebebiyet verecektir. Fiyatlar genel düzeyinin yüksek olduğu böylesi bir durumda döviz makası yerli paranın aleyhine açılmışken, ihracat işlemlerinin tamamlandığı son aşamada çıkış bildirimlerinin yapıldığı, beyannamelerin kapatıldığı, KDV iadesinin yapıldığı ve işlem bitiminde belgelere dayanılarak ihracatçının karşı taraftan para tahsilatı gerçekleştiği normal bir prosedür de işliyor ise her bir işlemin tam zamanında kapatılması ve ilgili belgelerin ivedilikle ulaştırılması önem kazanmaktadır. Çünkü tarif edilen durumda “double loss” olarak isimlendirilebilecek bir durumla karşılaşılması muhtemel hale gelmektedir. Döviz getirisinin elde edildiği an ile kasaya girişinin gerçekleştiği an arasında geçen sürenin uzunluğuna bağlı olarak vergideki Tanzi etkisine bağlı bir parasal kayıp ortaya çıkarken, ihracatı gerçekleştiren tüccar için bir de kur marjı kaynaklı yerli para cinsinden ek kayıplar ortaya çıkar. Türkiye gibi gelişmekte olan ülkeler ile az gelişmiş ülkelerde döviz kurlarının çoğunlukla yabancı para lehine geliştiği düşünülürse yerli para cinsinden kayıpların da azımsanmayacak büyüklüklere büyük olasılıkla ulaşacaktır.

2. BÖLÜM

BLOKZİNCİR

2.1. BLOKZİNCİR KAVRAMI VE TARİHÇESİ

Blokszincir; esas olarak verilerin dağıtık olarak kaydedilmesi, güçlü bir şifreleme ve bir mutabakat sistemi temelleri üzerine kurulu olup şifrlenerek işlem gören tüm verinin takip edilebildiği, yapılan işlemlerin kayıtlarının tam listesini içeren, mutabakata dayalı dağıtık yapıdaki bir dijital defter veya veri tabanıdır.

Amerika Birleşik Devletleri'nde faaliyet gösteren yatırım bankası Lehman Brothers 2008 yılının Eylül ayında iflas etmiş ve küresel ekonomiyi de Büyük Buhrandan bu yana görülmüş en derin krize sürüklemiştir. Lehman Brothers'ın iflasından bir buçuk ay sonra, 31 Ekim 2008'de gerçek kimliği günümüzde hala gizliliğini sürdüren Satoshi Nakamoto tarafından "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System" adıyla bir makale yayınlanmıştır. Bu yayımda; tüm merkezi sistemlerden bağımsız olarak çalışabilen, yapılan tüm işlemlerin uçtan uca şifrelendiği, tarafların herhangi bir aracı olmadan birbirleriyle doğrudan bağlantı kurduğu, kullanıcılarının ve sistemin dışındaki üçüncü partilerin, sistemde gerçekleştirilen işlemleri farklı kanallara yönlendirmesi doğrultusundaki sistemi karıştırmalarına karşı zorunlu tedbirlerin alındığı dijital bir para birimi olarak Bitcoin anlatılmaktadır. Makale, blokszincir terimini kullanmadan blokszincirin çalışma prensibini temel olarak ortaya koymuştur (Chuen, 2015: 202).

2.2. BLOKZİNCİRİN ÇALIŞMA SİSTEMİ

Bu başlıkta blokszincirin dayandığı esaslar ve blokszincirin çalışma mantığına ilişkin açıklamalar yer almaktadır.

2.2.1. Şifreleme

Şifreleme, esasında dört farklı tipte değerlendirilmekte olup bunlar simetrik, asimetrik, steganografi ve hashingdir. Bu tezde konusu itibarıyla stenografi tipi anlatılmayacak olup simetrik ve asimetrik şifreleme bu başlık altında, hashing ise başka bir başlık altında anlatılacaktır.

Simetrik şifrelemede hem şifreleme hem de çözümleme işlemleri ortak bir anahtar kullanılarak yapılmaktadır. Ortak anahtara sahip olan kişi hem şifreleme hem de şifrelenmiş veriye erişme yetkisine sahip olduğundan anahtara dair bilginin yalnızca lehtarlar arasında paylaşılması icap etmektedir. Üçüncü bir kişinin bu ortak anahtarı ele geçirmeyi başarması gibi istenmeyen durumlarda bu kişi, şifrelenmiş veriden orijinal veriye erişme imkânına sahip olacaktır. Simetrik şifrelemenin aksine asimetrik şifrelemede ise şifreleme ve çözümleme işlemleri ortak anahtarla yapılmamaktadır. Asimetrik şifrelemede kullanıcının biri açık (public) diğeri ise özel (private) anahtar olarak adlandırılan iki anahtarı bulunmaktadır. Kullanıcı şifreleme işleminde sahip olduğu açık anahtarı kullanırken şifrelenen bu verinin çözümü özel anahtarla yapılır. Bu sayede açık anahtar güvenlik endişesi olmaksızın herkesle paylaşılabilir (Usta ve Doğanekin, 2019: 115).

Asimetrik şifrelemede, açık ve özel anahtar arasında matematiksel bir model vasıtasıyla ilişki kurulmaktadır. Açık anahtara sahip kötü niyetli üçüncü kişilerin özel anahtarın şifresini kırmak için bu matematiksel modeli kullanma ihtimali olduğundan, asimetrik anahtarların simetrik anahtarlarla benzer güvenlik seviyesini yakalayabilmeleri için çok daha uzun olmaları gerektiğinden anahtar uzunlukları arasında yaklaşık 15 kat fark bulunmaktadır. Anahtar uzunluğundaki bu farktan dolayı Açık anahtarla özel anahtar arasındaki ilişkiyi sağlayan matematiksel modelden hareketle özel anahtara ulaşmak çok yüksek işlemci (hesaplama) gücüne ihtiyaç duyulmaktadır. Gerek duyulan işlemci gücünün çok fazla olmasından dolayı açık anahtardan özel anahtara ulaşılması imkânsız olarak nitelendirilmektedir (“Binance Academy”, 2021).

2.2.2. Dijital İmza

Blokzincirde saklanan verilerin doğruluğunu ve güvenliğini sağlamanın temel yöntemlerinden biri olan dijital imza, iletilen verinin doğru olduğunu, veriyi gönderenin ve alanın kimliklerini doğrulamak şartı altında garanti eden, bu şartı gerçekleştirebilmek için de açık ve özel anahtar çiftiyle işleyen, matematiksel olarak güvenilirliği kanıtlanmış kriptografi yöntemidir. Asimetrik şifreleme metodu kullanıldığı için dijital imzasını ekleyecek olan tüm kullanıcıların şahıslarına ait özel ve açık anahtar olması gerekmektedir. Özel anahtarın kimseyle paylaşılması gerekirken açık anahtarın paylaşılmasında bir mahsur bulunmamaktadır (Çarkacıoğlu, 2016: 22-23).

Bir dijital imza, imzalama ve doğrulama olmak üzere iki işlevden oluşmaktadır. Gizli tutulan özel anahtar, işlemleri imzalamak için kullanılmaktadır. Şifreleme işleminde kullanılan bu anahtar çiftinin matematiksel olarak birbirine bağlı olması nedeniyle şifreleme işleminin kimin özel anahtarı ile yapıldığı deşifre işleminin kimin açık anahtarı ile yapılacağını belirlemektedir. Alıcıya ait özel anahtar vasıtasıyla imzalanmak suretiyle şifrelenen bir veri yalnızca alıcıya ait açık anahtarla, göndericiye ait özel anahtar vasıtasıyla imzalanmak suretiyle şifrelenen bir veri ise yalnızca göndericiye ait açık anahtarla çözülebilmektedir. Dijital imza ile verinin kesinlikle gönderici tarafından imzalanmış olduğu ve verinin hiçbir şekilde değiştirilmediği doğrulanmış olmaktadır (“Binance Academy”, 2021).

2.2.3. Kayıt Sistemleri (Merkezi, Merkeziyetsiz, Dağıtık)

Yapıları itibarıyla üç ana kayıt sisteminden bahsetmek mümkündür. Bunlar; merkezi sistemler, merkezi olmayan sistemler ve dağıtık sistemlerdir.

Merkezi sistemlerde veri tek bir merkezde depolanmakta ve depolanan bu verinin değiştirilmesine veya silinmesine ilişkin tüm yetkiler verinin depolandığı merkezdedir. Merkezi olmayan sistemler ise birden fazla birbirine bağlı atomik merkezden oluşmaktadır. Bu yapıda sistemin tümünü mutlak bir güçle kontrol eden tek bir merkezden söz etmek mümkün değildir. Dağıtık sistemlerde de merkezi olmayan sistemlerdeki gibi tek bir merkeze bağlılık olmamakla birlikte merkezi olmayan

sistemdeki gibi atomik merkezler de bulunmamaktadır. Dağıtık sistemdeki her bir birim birbiriyle doğrudan ya da dolaylı olarak bağlantıdadır. Sistemdeki her bir düğüm kendi verisini kendisi saklamaktadır (Anderson, 1996: 1-10).

Blozkincirde veriye ilişkin silme, güncelleme gibi tüm yetkiler geleneksel sistemlerdeki gibi sadece tek bir merkezde değil, blozkincirin tüm yetkili taraflarındadır ve bu yetkiler, yetkililer arasında ortak bir mutabakata varılması halinde kullanılmaktadır.

Sistemin tek bir merkeze bağlı olması, bu sistemde meydana gelebilecek istenmeyen bir durumda tüm verilerin kaybedilmesine veya bu verileri elde etmeye çalışan kötü niyetli üçüncü kişilerin eline geçmesine neden olabilecektir.

Merkezi olmayan ve dağıtık sistemlerde ise tek bir noktada oluşabilecek istenmeyen durumun tüm veri tabanını etkilememesi sayesinde veri kaybının önüne geçilmesinin yanında mutabakat yapısına dayanan ve dağıtık kayıt sistemi kullanan blozkincirde belirlenen kurallar çerçevesinde oluşturulan kayıtların herkeste bulunması sayesinde taraflar birbirini tanımak ve birbirine güvenmek zorunda değildir. Oluşturulan bu ekosistem sisteme güven esasına oturtulmuştur.

2.2.4. Düğüm (Node) Kavramı

Düğüm (node), ağ üzerinde bir mesajın oluşturulduğu, alındığı ya da iletildiği cihazlardır. Bir IP adresine sahip ve internete bağlantısı olan bir bilgisayarın, telefonun ya da herhangi bir aktif cihazın düğüm olması mümkündür. Blozkincir yapı olarak düğümler tarafından oluşturulur ve bu nedenle sistem düğümlerin çalışmasına dayalıdır (Atabaş, 2018).

Blozkincirde düğümler, farklı işlemler yürütebilen iletişim noktalarıdır. Bitcoin düğümlerini inceleyecek olursa; Bitcoin blozkincirine bağlanan her bir cihazın birer düğüm olarak kabul edildiğini görülmektedir. Her bir düğüm kendi işlevine göre tanımlanmıştır. Bu nedenle birden fazla düğüm çeşidi vardır (Tam Düğümler, Dinleyici Düğümler (Süper Düğüm), Madenci Düğümler, İnce İstemciler ve Basitleştirilmiş Ödeme Doğrulaması Müşterileri).

Tam düğümler, ağ için vazgeçilmez olan, mutabakat kuralları çerçevesinde işlem ve blokları doğrulayan destek ve güvenlik amaçlı düğümlerdir. Doğrulayıcı düğümler olarak da bilinen tam düğümler blokzincirin tam kopyasını indirebilmektedir. Dinleyici düğümler esasında birer tam düğüm olmakla beraber veri iletimi sağlayan bir köprü görevi de görmektedir. Bu düğümler, sürekli veri aktarımı yaptıkları için tam düğümlerden hızlı bir bağlantıya ve daha fazla işlemci gücüne ihtiyaç duymaktadır. Madenci düğümler üzerinde çalıştıkları ağda tam düğüm görev üstlenen ve madencilik (kripto para madenciliği) yazılımları üzerinde çalışan düğümlerdir. İnce istemciler ve basitleştirilmiş ödeme doğrulaması müşterileri tam düğüm işlevi görmeyen, kullanıcıların blokzincir üzerindeki işlemlerin doğruluğunu tüm blok verisini indirmeden kontrol edebilmesini sağlayan düğümlerdir (“Binance Academy”, 2020).

2.2.5. Mutabakat Yapıları

Blokzincir sisteminde blokların oluşturulması, verinin doğrulanması, veri tabanında değişiklik yapılması, yapılacak değişikliğin hangi makineler tarafından yapılabileceği gibi hususlar, sistemdeki yetkili tüm makinelerin aralarında mutabakat sağlamasıyla gerçekleşebilecek hususlardır.

Blokzincir gibi dağıtık sistemlerde karar alma sorun haline gelebilmektedir. Bu durum sistem üzerinde mutabakatın nasıl sağlanacağı sorusunu doğurmaktadır. Bu sorunun çözümü için farklı niteliklerde mutabakat yapıları ortaya çıkmıştır.

2.2.5.1. Pratik Bizans Hata Toleransı

Dağıtık sistemlerde farklı kaynaklardan gelen farklı bilgilerden hangisinin doğru olduğuna dair mutabakat sorunu ortaya çıkmaktadır. Karşılaşılan bu sorun, blokzincirin ortaya çıkışından yirmi altı sene önce Bizans Generalleri Problemi olarak hikâyeleştirilerek incelenmiştir. Problemin amacı, farklı kaynaklardan farklı bilgiler gelmesi halinde doğru bilgi sağlayan kaynaktan gelen bilgi üzerinde mutabakat sağlanarak çelişkinin ortadan kaldırılması ve doğru bilgiyle işlemlere devam edilmesini sağlamaktır.

Problemde sorun, bir şehri fethetmek için kuşatmış olan Bizans ordusundan kaynaklanmaktadır. Ordu birden fazla farklı birlikten oluşmaktadır ve her birlik bir general tarafından komuta edilmektedir. Düşman şehir gözlemlendikten sonra elçiler vasıtasıyla haberleşen generaller, şehre yapılacak saldırı hakkında aralarında bir karar almak istemektedirler. Generallerden bir kısmı saldırıyı gerektiğini, kalanlar generaller ise geri çekilmeleri gerektiğini savunmaktadır. Burada önemli olan nokta, nihayetinde tüm generallerin ve dolayısıyla tüm ordunun ortak bir karar almasıdır. Eğer ortak bir kararda mutabık kalınamazsa, generallerin bir kısmı saldırıya geçip kalanların çekilmesi halinde elde edilecek olan sonuç, ordunun bir bütün halinde hareket ederek saldırıya geçmesinden yahut çekilmesinden daha kötü olacaktır.

Problemi daha karmaşık hale getiren bir husus da bazı generallerin hain olmasıdır. Hain generaller, ordu ve kuşatma açısından daha kötü olan kararı seçeceklerdir. Örneğin beş generalden ikisi saldırı, ikisi geri çekilme mesajı yolladıysa, sona kalan hain general saldırı mesajı göndermiş olan generallere saldırı mesajı, geri çekilme mesajı gönderen generallere geri çekilme mesajı yollayarak birliklerin parçalanmasına ve dolayısıyla en kötü sonucun alınmasına neden olacaktır (Lamport, Shostak ve Pease, 1982).

Yazılı iletilen mesajlarda problemin çözümü basittir. Generaller, ilettikleri her mesajın sonuna kendi imzalarını eklemekte ve eklenen bu imzanın, imzayı atan generale ait olduğu herkes tarafından onaylanabilmektedir. Bu sayede mesajın kimden geldiği takip edilebilmekte ve yazılı olduğu için değiştirilememektedir. Bu şartlar altında iletilen mesajlarda değişiklik yapılması halinde imzalar sayesinde yanlış mesaj gönderen general tespit edilerek doğru mesajda yazan emirin uygulanması sağlanacaktır.

Blokszincirde bu çözümün uygulanışı, ağda doğrulama yapan düğümlerin ilettiği işlemleri onaylayıp kendi anahtarı ile imzalayarak paylaşması şeklindedir. Paylaşılan bu işlem üzerinde mutabakat sağlanabilmesi için ağdaki belirli sayıda düğüm tarafından onaylanması gerekmektedir.

Blokszincir ağında yer alan taraflar birbirlerinden bağımsızken Pratik Bizans Hata Toleransında taraflar birbirlerinden bağımsız değildir. Bu nedenle açık blokszincirin

anonim yapısıyla bağdaşmayan bu yapı özel blokzincir ağlarında kullanılmaya daha uygundur.

2.2.5.2. Proof of Work (PoW)

Bu yapıda mutabakat, çözülmesi zor bir problemin çözümlenerek ulaşılan sonucun doğruluğunun kontrol edildiği ve işin kanıtının sağlandığı bir yapıya dayanmaktadır. En popüler olan problem türü hazırlanan bloğa ait hash değerinin yapısına ilişkindir. Oluşturulan bu hash değerinin belirli bir değer aralığında olması ve önceden belirlenmiş 0 bit sayısı ile başlaması kurallarına uyması gerekmektedir. Bu durum, Bitcoin'in yaratıcısı Satoshi Nakamoto'nun 2008 yılında yayınladığı makalesinde *“Eşler arası (uçtan uca) temeline dayanan dağıtık bir zaman damgası sunucusu uygulamak için, gazete veya Usenet gönderileri yerine Adam Back'in Hashcash'ine benzer bir iş kanıtı (proof of work) sistemi kullanmamız gerekecek. İşin kanıtı, SHA-256 gibi bir şifreleme kullanılarak elde edilen hash değerinin bir dizi sıfır bit ile başladığının taranmasını içerir. Gereken ortalama iş, gereken sıfır bit sayısında üsteldir ve tek bir hash çalıştırılarak doğrulanabilir.”* şeklinde belirtilmiştir.

Hash fonksiyonları yapıları itibarıyla tek yönlüdür ve çıktıları tahmin edilememektedir. Fonksiyonun bu özellikleri, hash değerinin istenen koşulları karşılayabilmesi için çok fazla sayıda deneme yapılması gerekliliğini doğurmaktadır. Deneme yanılma yöntemiyle ilerleyen problem çözümü ciddi boyutlarda işlemci gücü gerektirmektedir. Bu nedenle Proof of Work mutabakat yapısında işlemci gücü öne çıkmaktadır.

Bitcoin blokzinciri de bu mutabakat yapısını kullanmaktadır. Bu blok oluşum süreci ise madencilik (mining) olarak adlandırılmaktadır. Daha fazla madencilik yapmak için daha yüksek işlemci gücü kullanmak gerekmektedir (Nakamoto, 2008).

2.2.5.3. Proof of Stake (PoS)

Proof of Stake, Proof of Work mekanizmasından farklı olarak toplam hesaplama, yani işlem gücüne değil sahip olunan dijital varlık seviyesine dayanan bir mutabakat yapısıdır.

Bu yapının kullanıldığı blokzincirlerde bir sonraki bloğu hangi makinenin doğrulayacağı iki farklı yöntemle seçilebilmektedir.

İlk yöntem rastsal blok seçimidir. Bu yöntemde sıradaki bloğu üretecek olan makinelerin sistem içerisindeki payına ve hash değerine bakılmaktadır. Sistemdeki payı en yüksek olan ve en düşük hash değerine sahip makine bir sonraki bloğu doğrulaması için seçilmektedir. En düşük hash değerinin aranması sayesinde sistemin rastgele makine seçebilmesi sağlanmıştır. Eğer seçilen makine belirlenen süre içerisinde yeni bloğu doğrulayamaz ise bu bloğu doğrulama görevi bir sonraki makineye verilmektedir. Yeni blok doğrulanana kadar bu devir devam etmektedir.

İkinci yöntemde ise diğerlerinden daha fazla paya sahip makinelerin her daim birinci doğrulama önceliğini elde etmelerini önlemek için rastsal blok seçimine ek olarak yaş (age) kavramı geliştirilmiştir. Paranın yaşı, paraların harcanmadan elde tutulduğu gün sayısı ile sahip olunan ve yaşlanan para sayısının çarpımına eşittir. Blok doğrulamak için kullanılan veya harcanan dijital varlıkların yaşları sıfırlanmakta ve bu paralar kullanılmalarının üzerinden en az 30 gün geçtikten sonra yaş almaya ve yeni blok doğrulamak için yarışmaya başlamaktadırlar.

Yeni blok doğrulamanın işlemci gücüne bağlı olduğu Proof of Work mutabakat yapısında enerji tüketimi ve maliyetler çok yüksekken sahip olunan dijital varlık büyüklüğü veya dijital varlık yaşına bağlı olduğu Proof of Stake mutabakat yapısında yeni bloğu doğrulayacak makinenin nasıl seçileceği önceden belirlendiği için üretilen blokların doğrulanması daha hızlı ve daha az maliyetlidir (“Binance Academy”, 2021).

2.2.5.4. Proof of Authority (PoA)

Proof of Authority, itibara dayalı bir mutabakat yapısıdır. İlk olarak Ethereum’un kurucularından Gavin Wood tarafından 2017 yılında ortaya atılmıştır.

Proof of Authority mutabakat yapısı, işlemci gücünü veya sahip olunan dijital varlıkları değil kimliklerin değerini, yani itibarlarını kullanmaktadır. Proof of Authority

blokzincirleri, güvenilir makineler sınıfına seçilmiş olan doğrulama düğümlerince garanti altına alınmaktadır.

Proof of Authority konsepti kısıtlı sayıda blok onaylayıcı ile çalışmaktadır ve bu durum bu konsepti oldukça kolay idare edilebilir bir sistem yapmaktadır. İşlemler ve bu işlem kayıtlarının tutulduğu bloklar, sistem yöneticisi olarak çalışan onaylanmış kullanıcılar tarafından doğrulanmaktadır.

Proof of Authority mutabakat yapısı farklı varyasyonlarda uygulanabilmekte ve lojistik sektöründe kullanılan blokzincir uygulamaları için önde gelen seçeneklerden biri olarak kabul edilmektedir. Örneğin tedarik zincirleri söz konusu olduğunda, Proof of Authority etkili ve makul bir çözüm olarak kabul edilmektedir.

Proof of Authority, blokzincir teknolojisine yabancı şirketlerin blokzincir teknolojisinin üstünlüklerinden faydalanırken mahremiyetlerini korumalarını sağlamaktadır. Microsoft Azure, Proof of Authority konseptini kullanan başka bir örnektir. En basit haliyle Azure platformu, coin madenciliğine ihtiyaç duyulmadığı için coin oluşturulması gerekmeyen sistemlerle özel ağlar için çözümler sunmaktadır (“Binance Academy”, 2021).

2.2.5.5. Zero Knowledge Proof (ZKP)

Zero Knowledge Proof, veri gizliliğini hedefleyen bir mutabakat yapısıdır. Zero Knowledge kanıtı ilk olarak 1985 yılında ortaya çıkmıştır.

Diğer mutabakat yapılarında veriler, doğrulama işlemini yapacak taraflarca görülebilirken bu yapıda veriler, içerikleri gizli tutularak onaylanmaktadır. Verinin içeriği onaylama işlemini gerçekleştiren taraflarca görülemediği için verinin doğruluğunun onaylama işlemini gerçekleştirecek taraflara kanıtlanması gerekmektedir. Bu da onay sürecine verinin doğruluğunu kanıtlamakla yükümlü yeni bir aktör ilave edilmesi anlamına gelmektedir. Bu kanıtlama işleminde verinin içeriğine ilişkin herhangi bir bilgi onaylayan ile paylaşılmamakta olup yalnızca verinin doğru olup olmadığının bilgisi verilmektedir. Onaylayan, verinin doğruluğuna ilişkin kanıta dayanarak işlemi gerçekleştirmekte, verinin kendisini görememektedir.

Bu mutabakatın ilk kullanıldığı dönemde onaylayan ve kanıtlayan arasında verinin doğruluğuna ilişkin birden fazla mesajlaşma yapılırken gelişen teknoloji ile zk-SNARK (Zero Knowledge Succinct Non-Interactive Argument of Knowledge) ortaya çıkmış ve kanıtın tek mesajda onaylayana gönderilmesiyle mutabakat süresini kısaltmıştır. Onaylama işlemi, verinin büyüklüğünden bağımsız olarak saliseler içerisinde gerçekleşmektedir. Bu gibi mutabakat yapılarının ortaya çıkmasıyla dağıtık sistemlerde üçüncü tarafların -onaylayan taraf dahi olsa- veriye erişimi engellenerek veri gizliliği önemli ölçüde artmaktadır. (“ZCash”, 2016; Goldwasser, Micali ve Rackoff, 1989)

2.2.6. Blok Kavramı

Sanal ortamda yaptığımız her işlem birbirinden bağımsız olarak hâlihazırda kayıt altına alınmaktadır. Blokzincirde de tüm işlemler kayıt altına alınmakta olup bu kayıtlar blok adı verilen defter sayfasına benzetebileceğimiz bir yapıya işlenmektedir. İşlem sayısı blok oluşturmaya yetecek sayıya ulaştığında işlemler üzerlerindeki zaman damgası ile birlikte bir veri bloğu haline getirilir ve blok şifrelenerek kendine özgü bir “Hash Değeri” ile özetlenmektedir. Blokzinciri geleneksel sistemlerden ayıran ve adındaki zincir kavramını veren durum ise oluşturulan bu hash değerinin, bir sonraki bloğun başlığı olarak o bloğa ait ardışık sayaç değeri olarak tanımlanan “Nonce” ile birlikte kaydedilerek blokların bir zincir misali hash değerleri vasıtasıyla zamansal olarak doğrusal bir yapıda birbirlerine bağlanmasıdır (Usta ve Doğantekin, 2019: 118-119).

Geleneksel yapı ve blokzincir yapılarına kabaca bakıldığında, geleneksel yapının birbirinden bağımsız ve farklı dizinlerdeki bloklardan oluşmakta iken blokzincir bu blokları düzenleyerek birbirine bağlamaktadır.

2.2.7. Hashing

Blokzincir teknolojisinin güvenilirliği, tekrarlanan işlemlerin yahut kaydedilen şaibeli verinin blokzincire eklenme ihtimali olmamasından doğmaktadır. Bu güvenilirliğin kilit noktası ise bir şifreleme işlemi olan hashing işlemidir. Hashing; her türlü veriyi, matematiksel bir algoritma kullanılarak kriptolu bir hale dönüştürme işlemidir.

Veri güvenliğinin garanti altına alınmasındaki en önemli aktörlerden biri olan hash fonksiyonunda bulunması elzem özellikler şu şekildedir:

- ✓ Hashleme işlemine tabi tutulan veri her defasında aynı hash değerini üretmelidir.
- ✓ Hashleme işlemine tabi tutulan farklı veriler asla aynı hash değerini vermemelidir.
- ✓ Oluşturulan hash değerinden veriyi elde etmek imkansızdır.
- ✓ Verideki en küçük bir değişiklik, hash sonucunu bütünüyle değiştirecektir.

Olarak sayılabilmektedir. Şifrelenmiş hash değeri, birçok alanda kullanılan temel bir şifreleme yöntemidir. Hash işleminde büyük çoğunlukla SHA (Secure Hashing Algorithm), yani güvenli hash algoritmalarından SHA-2 şifrelenmiş özet fonksiyonları kümesi kullanılmaktadır (Usta ve Doğanekin, 2019: 112-113; Karaköse, 2017: 24-26).

2.2.8. Merkle Ağacı

Merkle ağacı kavramı, 80'lerin başında bilgisayar mühendisi Ralph Merkle tarafından ortaya atılmıştır.

Merkle ağacı, Hashing (özetleme) yapısına dayanarak geliştirilmiş, devasa veri setlerini güvenli ve hızlı bir biçimde işleme amacıyla ortaya atılmış bir yaklaşımdır. Merkle ağacı oluşturulurken ağaca benzeyen ikili bir yapı yaratılarak en alta parçalanmış olan veri setinin parçaları yerleştirilmektedir. Yerleştirmenin bitiminin ardından en alttan yukarı yönlü ikili bir şekilde hash değeri üretilerek ilerlenmekte en nihayetinde tek bir hash değeri (Merkle kök değeri) üretilerek ağaç benzeri yapı elde edilmektedir. Elde edilen bu kök değeri, veri setinin tümünün özeti niteliğindedir. Bu veri setinin hash değerine sahip olan kişi, elindeki veri setinin doğruluğunu kontrol etmek için elindeki değerle veri setinden elde ettiği hash değerini karşılaştırabilmektedir.

Büyük boyutlardaki dosyaların tamamının indirilmeden doğrulanmasını sağlayan bu yapı sayesinde veri için “*Merkle Kökü*” olarak bilinen bir hash değeri kaynak tarafından paylaşılmaktadır. İndirilmek istenen veri yüzlerce küçük parça halinde indirilmekte iken kaynak tarafından paylaşılan hash, her bir parça için temsilidir. Bu sayede verinin tamamı indirilmeden doğruluğu kontrol edilebilmektedir (“Binance Academy”, 2021).

2.2.9. Akıllı Sözleşmeler

Akıllı sözleşmeler ilk olarak 1996 yılında Nick Szabo tarafından ortaya atılmıştır. Tanıtıldığı dönemde akıllı sözleşmeler temelde kullanıcı ara yüzleri ile birtakım protokolleri birleştirerek bilgisayar ağları üzerindeki işlemleri resmileştiren ve emniyet altına alan bir araç olarak tasarlanmıştır. Bu haliyle akıllı sözleşmelerin en sade haliyle önceden belirlenmiş kaideler bütünü takip etmek mecburiyetinde olan dijital sözleşmeler olarak tanımlanması mümkündür (Szabo, 1996: 1).

Blokzincir üzerinde çalışan akıllı sözleşmeler, bulunduğu blokzincirdeki verilerin, önceden belirlenmiş koşulları yerine getirmesi durumunda otomatik olarak devreye girerek yine önceden belirlenmiş işlemleri gerçekleştirmektedirler. Bu durum güvene dayalı olmayan protokollerin oluşturulmasına yardımcı olurken diğer yandan taraflar arası mutabakatın sağlanmasında aracıları ortadan kaldırarak operasyonel maliyetleri ciddi anlamda düşürmektedir.

Akıllı sözleşmelere örnek olarak kişiler arası para transferi örnek verilebilmektedir. Aynı ortamda yan yana bulunan kişiler arasında nakit transferi hiçbir aracı olmadan ve kimlik doğrulamaya ihtiyaç duyulmadan doğrudan gerçekleştirilebilirken tarafların birbirlerinden uzakta olduğu hallerde para transferi banka aracılığıyla yapılmaktadır. Bu durum para transferi için maliyetlerin doğmasına yol açmaktadır. Buna karşın para transferi; kimlik doğrulama ve parayı gönderme görevi olan bir akıllı sözleşme ile aracısız, daha basit, daha az maliyetli, daha hızlı ve daha güvenli bir şekilde yapılmaktadır. Bahse konu akıllı sözleşmenin üzerinde çalıştığı blokzincir ağına göndericiye ve alıcıya ait kimlik bilgilerinin ve gönderilmek istenen para miktarının aktarılmasının ardından akıllı sözleşme işlemi başlatmakta ve veri tabanından göndericinin cüzdanında yeterli miktarın bulunduğunu doğrulamaktadır. Doğrulamanın ardından işlem blokzincir üzerinde onaylanmakta ve transfer gerçekleşmektedir.

Uygulamaya konulduğu andan itibaren değiştirilemeyen akıllı sözleşmeler, öncesinde koda eklenmiş silme komutu ile yalnızca silinebilmektedirler. Bununla beraber henüz uygulamaya konmamış akıllı sözleşmeler, kullanıcının istekleri doğrultusunda büyük oranda kişiselleştirilebilmektedir.

Akıllı sözleşmeler esasında blokzincir üzerinde çalışan kod parçaları olup yapıları itibarıyla akıllı veya yasal sözleşmeler değillerdir. İnsanlar tarafından yaratılan bu kod parçaları hata ve zayıf noktalarla beraber güvenlik riskleri doğurur. Bu risklerden mümkün olduğunca korunmak için akıllı sözleşme kodlarının deneyimli yazılımcılar tarafından oluşturulması ve çalıştırılması gerekmektedir.

Kişiselleştirilebilir olan sözleşmelerin aksine değiştirilemez akıllı sözleşmelerin sağladıkları kendilerine has faydanın yanında birtakım zorlukları da bulunmaktadır. Buna en net örnek olarak 2016 yılında Merkeziyetsiz Otonom Organizasyonu'nun (The DAO) hacklenerek kullanıcıların milyonlarca Etherinin (ETH) çalınması verilebilmektedir. Gerçekleşen bu hack olayı akıllı sözleşmelerden kaynaklanmış ve sözleşmelerin değiştirilemez yapısı nedeniyle yazılımcılar kodu düzeltememişlerdir. Kodun değiştirilememesi blokzincirin çatallanarak yeni bir blokzincir oluşmasına neden olmuştur. Dikkat etmek gerekir ki buradaki tüm olaylar yanlış akıllı sözleşme uygulamasından kaynaklanmıştır ("Binance Academy, 2021).

2.3. BLOKZİNCİR TÜRLERİ

Blokzincir temel olarak üç farklı türde (açık, özel, konsorsiyum) oluşturulabilmektedir. Açık blokzincir yapısına sahip ağlarda herkes tarafından veriye erişim sağlanabilmekte, verinin kopyası saklanabilmekte ve mutabakat kuralları çerçevesinde yeni blok eklenebilmektedir. Özel blokzincir yapısına sahip ağlarda merkezi bir otorite, verilere erişme veya işlenmiş verileri değiştirme haklarını yönetmektedir. Sistem, bilgi sistemlerine kolayca dâhil edilebilmesine ek olarak şifrelenmiş bir denetim faydası sunmaktadır. Açık blokzincirlerdeki gibi tüm kullanıcıların mutabakat yapısına dâhil olmasının aksine merkezi bir otorite tarafından mutabakat sağlandığı için yüksek işlemci gücüne ve dolayısıyla yüksek miktarda enerji tüketimine ihtiyaç yoktur; bloklar daha hızlı ve daha kolay onaylanmaktadır. Konsorsiyum blokzincir yapısına sahip ağlar açık ve özel tipteki blokzincirlerin bir karışımı gibi her iki türden de öğeler içermektedir. Bu türü diğer blokzincir türlerden ayıran en önemli fark kullanılan mutabakat yapısından kaynaklanmaktadır. Tüm kullanıcıların blok doğrulayabildiği açık blokzincirler ya da blok onayının tek bir otorite tarafından yapıldığı özel blokzincirler yerine konsorsiyum

blokszincirlerde doğrulayıcılar olarak çalışan az sayıda ve eşit derecede güçlü düğümler yer almaktadır. Bu sayede doğrulayıcıların mutabakata varması durumunda değişiklikler hızla gerçekleştirilebilmektedir. Buna ek olarak bu ağdaki kurallar esnektir; blokszincirdeki verilerin kimler tarafından görüntülenebileceği tercihe göre sınırlandırılabilir veya veriler herkese açılabilir (Adam-Kalfon, 2017: 8).

2.4. BAŞLICA BLOKZİNCİR PLATFORMLARI

2008 yılında Satoshi Nakamoto tarafından yayınlanan bir makale ile ilk ve en bilinen blokszincir olan Bitcoin ile gelişmeye başlayan bu teknoloji giderek yaygınlaşmakta ve her geçen gün yeni blokszincirler ortaya çıkmaktadır. Bu teknolojik alt yapıyı kullanan en bilindik sistemler ve bunlara ilişkin bilgiler aşağıdaki başlıklar altında paylaşılmıştır.

2.4.1. Bitcoin

Satoshi Nakamoto tarafından kaleme alınan “Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System” adlı makale ile Bitcoin (BTC) doğmuştur. Eşler arası para transferine farklı bir perspektiften bakan bu sistem, geleneksel sistemlere güvenin kaybolduğu 2008 krizinin patlak verdiği dönemde tanıtılmış olup hala çok ses getirmeye devam etmektedir.

2008 Ekim ayında yayınlanan makale ile tanıtılan Bitcoin’in ilk (genesis) bloğu 03.01.2009-18:15:05 zaman etiketine sahiptir. Yani 2008 yılında tanıtılan Bitcoin 2009 yılı başında hayata geçmiştir. Başlangıçtan 6 gün sonra ikinci blok 09.01.2009-02:54:25 zaman etiketiyle oluşturulmuştur. Bir bloğun ortalama 10 dakikalık bir zaman zarfında yaratıldığı düşünülürse 6 gün çok uzun bir zamandır. İkinci bloğun neden bu kadar uzun sürede yaratıldığı bilinmemekle beraber bu konu hakkında çeşitli teoriler ortaya atılmıştır. Bunlardan en benimsenenleri Nakamoto’nun blok üretimine daha ilk bloktan ara vermiş olabileceği veya İncil’de dünyanın 6 günde yaratılması anlatımına gönderme yapmış olabileceği teorileridir (“Binance Academy”, 2020).

Günümüzde internet alışverişlerinde, finans kuruluşları taraflara ödemenin alıcıdan satıcıya aktarılması için aracılık etmektedir. Finans kuruluşları, yaptıkları bu

arabuluculuk hizmeti karşılığında taraflardan ücret almaktadır. Taraflar her ne kadar aldıkları hizmet karşılığında ücret ödeseler de finans kuruluşlarıyla aralarındaki ilişki karşılıklı güvene dayandığı için her an bozulma tehdidi altındadır. Buradan hareketle herhangi bir arabulucu üçüncü taraf olmadan ödeme yapılabilmesi ihtiyacı doğmaktadır. Bitcoin; bu ihtiyacı giderecek şifreleme temelli, arabulucu ihtiyacını ortadan kaldırarak tarafların birbiriyle uçtan uca para transferi ile doğrudan işlem yapabileceği elektronik ödeme sistemi çözümü sunan bir yaklaşım olarak karşımıza çıkmaktadır. Yapılan işlemlerin geri alınması imkânsız olduğundan taraflar koruma altındadır.

Bitcoin, para transferini bir dijital imzalarla birbirine bağlanan bir zincir olarak açıklamaktadır. Mevduatın transferi sırasında tüm malikler, parayı bir sonraki malike havale ederken şahsına ait dijital imzasıyla bir önceki işleme ait hash değerini ve bir sonraki malikin açık anahtarını içeren veri setinin sonuna imzasını ekleyerek işlemi imzalamaktadır. Elektronik paranın geçtiği tüm işlemler ve bu işlemlerde atılan imzalar elektronik paranın üzerinde kayıtlıdır. Bu sayede malikliği elde eden kişi, maliklik silsilesini doğrulamak için imzaları doğrulayabilmektedir.

Burada ortaya çıkan soru işaretlerinden biri; son malikin, paranın önceki maliklerinden birinin parayı iki kere harcamadığını doğrulayamamasıdır. Bu durumun önüne geçilebilmesi için merkezi bir otorite tüm paraların yalnızca bir defa kullanıldığını kontrol edilmelidir. Para tek kullanımlık olup her transferden sonra merkeze dönmeli ve bu paranın yerine yeni bir para piyasaya sürülmelidir. Yalnızca merkezi otoritenin aracısız olarak dolaşıma soktuğu paraların iki kez kullanılmadığından emin olunabilmektedir. Bu çözümde mükerrer harcamanın önüne geçen merkezi otorite, Nakamoto için sorunun bir parçasıdır. Bu nedenle merkezi otoritenin bulunmadığı, son malikin, paranın önceki maliklerinin bu parayı mükerrer olarak kullanmadıklarını onaylayabileceği bir sisteme ihtiyaç duyulmuştur. Bu sistemde yapılan ilk işlem en önemli işlemdir. İlk işlemden sonraki harcama girişimleri göz ardı edilir.

Bir işlemin gerçekleşmediğinin onaylanabilmesi için yapılan tüm işlemlerin bilinmesi gerekmektedir. Merkezi otoritenin bulunduğu yapıda merkez, gerçekleştirilen tüm işlemleri bilmekte ve hangi işlemin diğerlerinden önce gerçekleştirildiğine güvenilir üçüncü taraf sıfatıyla karar vermektedir. Ancak güvenilen bir merkezi otoritenin

bulunmadığı halde işlemlerin doğrulanabilmesi için işlemlerin tüm katılımcılara duyurulması ve katılımcıların söz konusu işlemlerin gerçekleşme sırası hususunda uzlaşacağı bir yapıya ihtiyaç bulunmaktadır. Bu sistem, paranın alıcısının, yapılan her transferinde harcamanın bir defa gerçekleştirildiğine dair diğer tarafların çoğu tarafından onaylanmış bir kanıtı ihtiyaç duymaktadır (Nakamoto, 2008).

Bitcoin Proof of Work mutabakat yapısını kullanmaktadır. Sistemde oluşturulan her yeni blok için belirli miktarda Bitcoin elde edilmektedir. Yeni Bitcoin yaratılabilmesinin tek yöntemi blokzincir ağında yeni bir bloğun yaratılmasıdır. Yeni bir blok yaratılabilmesi içinse ağdaki mutabakat sağlayıcıların sayısı ve toplam işlem kabiliyetiyle orantılı olacak şekilde zorluk kademesi değişiklik gösteren bir sorunun çözüm kümesinin bulunması gerekmektedir. Bloğun oluşturulabilmesi için hash değerinin belirli miktarda “0” ile başlaması gerekmektedir. Bu sayede hash değerinin belli bir değerin altında olması sağlanarak zorluk derecesi belirlenmektedir. Madenciler geçerli bir hash değeri elde edene kadar rastgele nonce değerleri ile denemeler yapmaktadırlar. Şartları sağlayan hash değerini bulan madenci, bunu ağdaki diğer madencilerle paylaşmakta ve mutabakat sağlanması halinde blok oluşturularak zincire eklenmektedir. Blokzincir üzerinde yeni blok oluşturan madenci de oluşturduğu blok karşılığında Bitcoin kazanmaktadır.

Nakamoto tarafından belirlenen bir kısıtlama da her 210.000 blokta bir blok üretimi karşılığında verilen ödülün yarıya indirilmesidir. Bu durum halving (yarılanma) olarak adlandırılmaktadır. Her bir bloğun üretimi yaklaşık 10 dakika sürmektedir. 210.000 blok ise yaklaşık 4 senede üretilmekte, yani yaklaşık her 4 senede bir yarılanma olmaktadır. Üretilen her bir blok için verilen ödül değişmese idi tüm bloklar 2016 yılında oluşturulmuş olacak iken yarılanma sayesinde ödüllerin sıfırlanacağı 2140 yılına kadar blok oluşturulmasına devam edilmesi sağlanmıştır (“Binance Academy, 2021).

2.4.2. Ethereum

Bitcoin konseptinin kripto para yaratma ve taraflar arası para gönderimi amacıyla tasarlanmış olması, başka alanlarda kullanımını kısıtlandırmaktadır. Bitcoin platformunun yapılış amacından kaynaklanan bu sınırların aşılabilmesi için bu platforma

alternatif olarak genel kullanıma hitap etmesi ve farklı alanlardaki sorunların giderilmesi için Ethereum geliştirilmiştir.

Ethereum'un kurucularından Vitalik Buterin *“Eğer kripto paralar ile dünyada bulunan değerli kaynakları karşılaştırsak Bitcoin altın, Litecoin gümüş, Ethereum petroldür. Çünkü Ethereum'un altında yatan teknoloji dünyanın internet sistemindeki enerji kaynağı olacaktır. Dünyada petrol nasıl birçok sektör ve teknolojide kullanılıyorsa Ethereum teknolojisi için de aynı şey geçerlidir. Bu nedenle biz Ether'i 'kripto yakıt' olarak adlandırıyoruz. Ethereum platformunun ihtiyaç duyduğu enerji Ether (ETH) ile sağlanacak”* şeklindeki açıklaması ile Bitcoin ve diğer blokzincir platformları ile Ethereum platformunun birbirlerinden çok farklı olduklarını belirtmiştir (Atam, 2014).

Ethereum, merkeziyetsiz bir hesaplama platformudur. Tek bir cihaz üzerinden değil küresel çapta farklı noktalardaki on binlerce cihazda eşanlı olarak çalışmaktadır. Ethereum'a dahil tüm cihazlar Ethereum Virtual Machine (EVM) adlı bir sanal cihaz işletmektedir. Bahse konu sanal cihaz, Ethereum tarafından kabul edilen programlama dillerini kullanan uygulamaların Ethereum platformu üzerinde işlemesine imkan tanımaktadır. Bu esnek yapı, özellikle eşler arasında gerçekleşen işlemlerin doğrudan ve otomatik olarak gerçekleştirilmesi için veya bir ağ üzerinde gerçekleştirilen grup bazlı işlemlerin kolaylaşmasının önünü açmak için kullanılan akıllı sözleşmelerin ilk olarak Ethereum blokzincirinde kullanılmasının temel sebeplerinden biri olmuştur (Usta ve Doğantekin, 2019: 68).

Artan işlem taleplerini karşılayabilmesi için ETH 2.0 güncellemesi 2020 yılının sonlarında çok aşamalı bir proje olarak hayata geçirilmiştir. 1 Aralık 2020 tarihinde ilk aşaması yürürlüğe alınan ETH 2.0'ın en büyük farkı mutabakat yapısındaki değişimdir. Bu projeye kadar PoW (Proof of Work) mutabakat mekanizmasını kullanan Ethereum blokzinciri bu proje ile birlikte PoS (Proof of Stake) mutabakat yapısına geçmiştir. (“Blockchain Türkiye”, 2022)

ETH 2.0 güncellemesi, henüz mevcut ETH ağına paralel olarak yaratılmış bir ağıdır. Güncelleme projesinin tamamlanmasıyla ETH ve ETH 2.0 ağları tek bir zincirde birleşecektir. Tek zincir altında toplanan bu iki ağ iki farklı göreve hizmet edecektir. ETH

ağının görevi işlem kayıtlarını ve ağın işletimini yürütmek ETH 2.0 ağının görevi PoS (Proof of Stake) mutabakatını yürütmek olacaktır (“Ethereum”, 2022).

2.4.3. Hyperledger

Açık kaynak kodlu bir blokzincir platformu olan Hyperledger, 2015 yılının sonunda Linux Vakfınca IBM, Intel ve SAP Ariba'dan katkılar alınarak oluşturulmuştur. Hyperledger, tek bir amaca hizmet eden bir blokzincir yapısı olarak değil, bünyesinde farklı alanlarda farklı amaçlara hizmet edebilecek birbirinden bağımsız alt projelerden oluşacak şekilde tasarlanmıştır. Üzerinde Java, Go ve NodeJS dilleri kullanılarak ücretsiz olarak geliştirme yapılabilmesini sağlayan bu platform, sahip olduğu uyarlanabilir mimari sayesinde geliştiricilerin hâlihazırda kullanmakta olduğu modülleri, üzerinde çalıştıkları Hyperledger projesine ekleyebilmelerine olanak sağlamaktadır. Modüler yapısının getirdiği kolaylıklara ek olarak dağıtık defter yapılarında esas olan güvenliğin sağlanabilmesi için Hyperledger, yine Linux Vakfının bir çekirdek elementlerinden olan Açık Kaynak Güvenlik Vakfı (Open Source Security Foundation) ile iş birliği yapmaktadır. Hyperledger blokzincirinin kendine ait bir kripto para birimi olmamakla birlikte bu platformun oluşturulmasındaki temel amaç; iş dünyasına büyük ölçekli işlemlerin kontrol edileceği tarafsız ve açık blokzincir altyapıları sağlamak ve insanları blokzincir konusunda eğiterek teknik açıdan geliştirilebilir topluluklar kurmaktır. (“Hyperledger”, 2018)

Yüz otuz beş üyesi bulunan platformun üyeleri arasında Samsung SDS, American Express, Cisco, J.P.Morgan, Intel, IBM, SAP, FedEx, Huawei, Oracle gibi şirketlere ek olarak Arizona Eyalet Üniversitesi, Cambridge Üniversitesi, Hong Kong Üniversitesi, Litvanya Maliye Bakanlığı, Singapur Para Otoritesi gibi kurumlar bulunmaktadır (“Hyperledger”, 2020).

Hyperledger projelerinden en bilineni olan Hyperledger Fabric, uygulamaları geliştirmek için açık ve uyarlanabilir mimarili olarak tasarlanmıştır. Uyarlanabilir mimarisi ile çeşitli kullanım alternatiflerine uyum sağlayabilmesini teminen "tak-çalıştır" bileşenleri kullanmaktadır (“Hyperledger”, 2018).

2.4.4. Ripple

Ripple, Bitcoin ve blokzincir kavramlarından çok önce, 2004 yılında Ryan Fugger tarafından ortaya atılmış bir fikirden doğmuştur. Bu fikirden hareketle 2005 yılında merkeziyetsiz ve güvenli bir dijital para sistemi olarak Ripplepay projesi geliştirilmiştir. Projenin amacı, uluslararası ağ üzerinden gerçekleştirilen para transferine ilişkin güvenli ödeme alternatifleri geliştirmektir. Bitcoin'in etkisiyle 2012 yılında sistem blokzincire dönüştürülerek Ripple Consensus Ledger ve kendi kripto para birimi olan Ripple (XRP) piyasaya sürülmüştür.

Ripple Consensus Ledger olarak kurulan ve sonrasında XRP Ledger (XRPL) adını alan blokzincir, sistemdeki kullanıcıların tüm muhasebe kayıtlarını saklamakla beraber büyük meblağlı transferlerin anlık yapıldığı bir mutabakat yapısı, döviz değişim ortamı ve merkeziyetsiz bir transfer ağıdır. Ripple üzerinde yapılan işlemler, tüm blokzincirlerde olduğu gibi bir mutabakat mekanizması ile doğrulanmaktadır.

Ripple sisteminde madencilik faaliyeti olmadığı için Bitcoin'e göre önemli ölçüde daha az elektrik enerjisi harcanmaktadır. Proof of Work mutabakat yapısındaki tüm katılımcıların sürekli iletişim kurmaları gerektiğinden onay süreçleri yavaş ilerlemekte iken Ripple, işlem kayıtlarını sürekli olarak birbirleriyle kıyaslayan bağımsız onaylayıcı düğümler ağından oluşan ve Interledger adı verilen kendi mutabakat algoritmasını kullanmaktadır. Tasarımı sayesinde global bir eşgüdüm düzenine ya da blokzincir yapısına gereksinim duymayan bu mutabakat protokolü sayesinde Ripple üzerinden gerçekleştirilen işlemler birkaç saniyede tamamlanabilmektedir.

Ripple'ın, XRP isimli bir kripto para birimi bulunsa da tasarımı gereği tüm para birimlerinden bağımsızdır. Ripple üzerinde, kripto paralar da dahil her türlü para birimi ve maddi olarak bir karşılığı bulunan uçuş milleri gibi herhangi bir değer ihtiva eden tüm araçlar ile işlem yapılabilir (Usta ve Doğanekin, 2019: 72).

Ripple tarafından kullanıcılardan "Unique Node List" (UNL) olarak adlandırılan "bilinen ve güvenilen kullanıcılar listesi" oluşturulması istenilmektedir. Kullanıcılar, bu listeye güvendikleri diğer kullanıcıları tanımlamak zorundadırlar. Platform, oluşturulan bu UNL

listelerini kullanarak kullanıcılar arasında yapılacak bir para transfer işleminde öncelikli olarak transferin tarafı olan kullanıcılar arasında doğrudan güvenli bir iletişim kanalı kurmaya çalışmaktadır. Para transferinin iki tarafının da birbirlerinin UNL listelerinde bulunmadığı durumda doğrudan bir iletişim kanalı oluşturulamamaktadır. Bu durumda sistem, kullanıcıların UNL listelerinde yer alan diğer güvenilen kullanıcılar üzerinden iletişim kurmaya çalışacaktır. Doğrudan veya dolaylı bir şekilde güvenli iletişimin sağlanmasının ardından tüm işlemler, işlem bütünlüğünü bozulmadan ya hepsinin gerçekleştiği ya da hiçbirinin gerçekleşmediği bir şekilde tamamlanmaktadır (Schwartz, Youngs ve Britto, 2014).

2.4.5. Z-Cash

Z-Cash (ZEC), esasında Bitcoin gibi bir kripto para birimi olup önceliği veri güvenliği ve gizliliğidir. Kullandığı teknolojinin temelinde diğer kripto para birimlerinde olduğu gibi güçlü bir şifreleme mekanizması yatmaktadır.

Z-Cash'i Bitcoin'den ayıran özelliği ise işlem kayıtlarının korumalı olmasıdır. Kullanıcıların bu blokzincir üzerinde yaptıkları işlemler, kullanıcılar tarafından seçmeli olarak paylaşılmaktadır. Bu sayede blokzincirdeki tüm işlemler tüm kullanıcılar tarafından görüntülenmemektedir. Peki Z-Cash bunu nasıl sağlamaktadır? Bu blokzinciri üzerinde iki çeşit hesap mevcuttur. Bunlardan biri özel Z-Cash hesapları iken diğeri ise şeffaf Z-Cash hesaplarıdır.

Özel hesaptan işlem yapan kullanıcılar, hesaplarına ait görüntüleme anahtarını kullanarak işlem bilgilerini güvenilir olduğunu düşündükleri üçüncü kişilerle paylaşabilmektedirler. Zincir üzerindeki verilerin gizliliği ve zincirin devamlılığı ise Zero Knowledge Proof (ZKP) mutabakat yapısı ile sağlanmaktadır. Şeffaf hesaplardan yapılan işlemlere ilişkin bilgiler ise tıpkı Bitcoinde olduğu gibi zincir üzerindeki herkes tarafından görüntülenebilmektedir ("ZCash", 2016).

Z-Cash blokzinciri üzerinde bu iki farklı tipteki hesaplar arasında işlem gerçekleştirilebilmektedir. Tarafların farklı hesap tiplerinde olduğu işlemler için iki farklı senaryo mevcuttur. Bunlardan ilki göndericinin şeffaf, alıcının ise özel bir hesaba sahip

olduğu işlemlerdir. Göndericinin hesap bakiyesi, işlem detayları gibi bilgiler, para gönderilen hesap özel olsa bile görüntülenebilmektedir. Burada sağlanan fayda ise daha sonraki işlemlerde ortaya çıkmaktadır. Her ne kadar işleme ilişkin bilgiler görüntülenebilir olsa da alıcının özel bir hesaba sahip olması sayesinde paranın sonraki akışına ilişkin izlenebilirlik ortadan kalkmaktadır. Bu durumda şeffaf bir hesaptan yapılan işlem koruma altına alınmaktadır.

Göndericinin özel, alıcının şeffaf hesaba sahip olduğu durumda ise özel hesaba ait bakiye ve hesap adresi gizli kalsa da gönderilen miktar ve bu gönderim işleminin özel bir hesaptan yapıldığı bilgileri görünür hale gelmektedir. Bu durumda ise özel bir hesaptan yapılan korumalı işlemin korumasının kaldırılmaktadır.

2.4.6. R3 - Corda Network

Corda Network, finansal marketlerdeki işlemlerin daha verimli ve daha şeffaf yapılması amacıyla dağıtık defter yapısı kullanan R3 isimli şirketin blokzincir ürünlerinden birisidir. Corda Network ürünün amacı normal şartlar altında birbiri ile veri transferi bulunmayan ağlar arasında güvenli ve verimli veri aktarımı sağlamaktır (“R3”, 2021; “Corda Network”, 2023; Corda Overview, 2023: 2-3; CN Fact Sheet, 2021: 1-3).

Açık blokzincir ağlarında herkes tarafından katılım sağlanabilmekte ve ağa katılan herkes çok küçükte olsa sistem kontrolüne ortak olabilmektedir. Bu durumda da ağda gerçekleştirilen hassas işlemleri ağdaki bilinmeyen kullanıcılara ifşa edebilecek kullanıcıların kimlikleri ile ilgili güvenlik problemi ortaya çıkmaktadır. Özel blokzincir ağlarında ise ağ diğer ağlardan izole olduğu için sistem kontrolü ve gizlilik açık blokzincir ağlarına göre daha kolay sağlanabilmektedir.

R3 tarafından ağların ağı olarak nitelendirilen Corda Network, açık ve özel blokzincir ağlarının faydalarını tek bir çatı altında toplamak suretiyle Corda üzerinde oluşturulmuş özel ağların birbirleriyle iletişim kurabilmesini sağlayarak özel ağların kontrolüne ve gizliliğine açık ağların birlikte çalışılabilirliğini ekleyerek özel blokzincir ağlarının kullanım alanını genişletmeyi hedeflemiştir.

2.5. GÜMRÜKLERDE BLOKZİNCİRİN OLASI KULLANIM ALANLARI

Blokzincirin gümrük işlemlerinde kullanım alanlarına ilişkin Dünya Gümrük Örgütü ve Dünya Ticaret Örgütü tarafından ortak bir çalışma yürütülmüş, yapılan çalışmaların sonuçları ortak bir raporda yayımlanmıştır. Söz konusu raporda blokzincir teknolojisinin gümrük işlemlerinin birçok alanında kullanılmasının mümkün olduğu ortaya koyulmuştur. Blokzincir teknolojisinin kullanımı ile birlikte eşyanın takibi, kurumlar arası bilgi paylaşımı, sertifikalandırma, kimlik yönetimi, gelir yönetimi ve sonradan kontrol alanlarında bilginin güncel, güvenilir, güvenli ve değiştirilemez olması mümkün olacağı değerlendirilmektedir.

Blokzincir teknolojisinin gümrük işlemlerinde Dünya Gümrük Örgütü'ne göre potansiyel kullanım alanlarına ilişkin örnekler aşağıda listelenmiştir ("DGÖ", 2022; 37-43):

1. Gümrük idareleri ve sınırlarda yer alan diğer kurumlar için blokzincir, risk analizi ve hedeflemeyi ciddi oranda iyileştirebilir, bu sayede ticaretin kolaylaştırılmasını sağlayabileceği değerlendirilmiştir.
2. Eşyanın siparişi, hazırlanması ve lojistik süreçleriyle ilgili bilgiler ortak bir defterde toplanarak gümrük beyannamesinin temel kaynaklardan alınan bilgilerden oluşturulmasının sağlanabileceği değerlendirilmiştir.
3. Ticaret erbabı ve uluslararası ticaret sürecine dahil olan kurumlar arasında doğru bilginin paylaşılmasına, bu sayede vergilendirme ve eşyanın kıymetinin belirlenmesi süreçlerinin daha etkili olmasına katkıda bulunabileceği değerlendirilmiştir.
4. Bazı ürünlerin ticaretinde gereken izin, lisans, sertifika gibi belgelerin oluşması ve kullanılması sürecinde sertifikalandırma kuruluşları, laboratuvarlar, üreticiler, denetleyiciler ve tüketicilerin blokzincir üzerinden bir araya gelmesi sayesinde bu belgelerin doğru ve değiştirilemez hale getirilebileceği değerlendirilmiştir.
5. Blokzincir teknolojisi sayesinde vergi gelirlerinin toplanması süreci alışlagelmiş şeklinden değişerek, arz zincirindeki herhangi bir aracı tarafından da vergilerin toplanarak akıllı sözleşmeler sayesinde ilgili idarelere aktarılması mümkün hale gelebilir. Bu durumun özellikle e-ticaret kapsamında düşük kıymetli ve küçük boyutlu işlemlerde faydalı olabileceği değerlendirilmiştir.

Gümrük işlemlerinde kullanılan belgelerin blokzincire taşınmasının faydalarına örnek olarak; menşe iptal belgelerine ilişkin yapılan ayrıntılı çalışma kapsamında, blokzincir altyapısı kullanılarak geliştirilmesi, bu belgeye ilişkin normalde uzun süren doğrulama süreçlerinin kısılmasına ve aynı zamanda belgenin güvenilirliğinin artırılmasına fayda sağlayabileceği değerlendirilmiştir. Blokzincirin bu süreçte verinin ele geçirilme riskini azaltması, mutabakat olmayan hallerde sistemin kendiliğinden bilgi akışını sağlaması, gerçek zamanlı bilgi edinilmesi ve kamu kaynaklarının korunması gibi ek faydaları da beraberinde getirecektir (Gümüş ve Şahin, 2021: 112-113).

Diğer taraftan; DGÖ tarafından blokzincirin kullanım alanlarına ilişkin öneriler incelendiğinde farklı maddelerde arz zincirinin ve gümrük işlem süreçlerinin farklı adımları için ayrı ayrı önerilerde bulunulduğu görülebilmektedir. Bu maddelerin tamamını kapsayacak bir sistem sayesinde blokzincir teknolojisinin tüm potansiyelinin kullanılması mümkün olacaktır. Blokzincir teknolojisi kullanılarak; dış ticaret erbabı, Gümrük İdaresi ve ihracat sürecine dahil olan Hazine ve Maliye Bakanlığı gibi diğer tüm kurum ve kuruluşları kapsayabilecek, vergilendirme boyutunda KDV iade süreçlerini hızlandırarak ihracatçıların yatırım ve rekabet gücünü arttırabilecek, doğru, güvenilir ve değiştirilemez verilerin taraflar arasında zaman kaybı olmadan aktarılacak bir sistem oluşturulması önerilmekte olup söz konusu öneri bu tezin Üçüncü Bölüm'ünde yer alan Öneri başlığı altında detayları ile anlatılacaktır.

3. BÖLÜM

SONUÇ

3.1. AMPİRİK VERİLER

Bu bölümde Kur Korumalı Mevduatın (KKM) hayata geçirildiği dönemi de içine alan 2020 ve 2021 yıllarına ilişkin hava yolu ile yapılan ihracat verileri incelenecektir. İncelemeye konu veriler Ticaret Bakanlığı'ndan alınmış olup fiili ihracat tarihi cari ayın yirmi altısından önce olan ancak Çıkış Bildiriminin kapanma tarihi o ayın yirmi altısından sonraya kalan hava yolu ile yapılan ihracat işlemlerini kapsamaktadır.

Bu tezde, döviz kurundaki farklılıkların (ΔKUR) KDV iade farklarını (ΔKDV) ne şekilde etkilediğini doğrusal bir model tahmini çerçevesinde incelemek üzere 3 farklı regresyon denkleminde faydalanılmıştır. Önce, basit bir model çerçevesinde sadece kur farklarının KDV iade farkları üzerindeki etkisi ele alınmıştır:

$$\Delta KDV = \beta_0 + \beta_1 \Delta KUR + \varepsilon_t \quad (1)$$

Daha sonra, gerçekleşen ihracat işleminin KDV hariç kıymet değeri (KIYMET) ve işleme konu olan malın KDV oranı (KDVO), birer kontrol değişken niteliğinde modele bağımsız değişkenler olarak ilave edilmiştir:

$$\Delta KDV = \gamma_0 + \gamma_1 \Delta KUR + \gamma_2 KIYMET + \gamma_3 KDVO + u_t \quad (2)$$

Son olarak, yukarıdaki model ΔKUR ile $KIYMET$ değişkenlerinin etkileşiminin kur farklılıkları üzerindeki etkisini incelemek üzere, modele $\Delta KUR \times KIYMET$ değişkeninin eklenmesi suretiyle genişletilmiştir:

$$\Delta KDV = \delta_0 + \delta_1 \Delta KUR + \delta_2 KIYMET + \delta_3 (\Delta KUR \times KIYMET) + \delta_4 KDVO + \omega_t \quad (3)$$

Oluşturulan 3 model, iki farklı tarihte gerçekleştirilen işlemlerde kullanılan döviz kurları bazında ayrı ayrı tahmin edilmiştir. Tahmin sonuçları aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 1. Yatay-kesit Regresyon Tahminleri (Bağımlı değişken: ΔKDV)

	Çıkış Bildiriminin kapatıldığı ayın 26'sındaki döviz kuru			Fiili ihracat tarihindeki döviz kuru		
Sabit	-70.026*** (26.313)	-725.52*** (59.073)	-170.16*** (12.636)	311.02*** (26.820)	-278.53*** (26.401)	-263.27*** (24.317)
ΔKUR	1003.7*** (80.779)	1019.5*** (80.669)	-76.559*** (23.956)	412.99*** (73.778)	424.88*** (76.477)	292.87*** (87.749)
KIYMET		0.0024 (0.0025)	0.0015*** (0.0004)		0.0024 (0.0025)	0.0022 (0.0025)
$\Delta KUR \times KIYMET$			0.0175*** (0.0005)			0.0015 (0.0014)
KDVO		38.921*** (6.5062)	11.835*** (1.1911)		34.527*** (6.4175)	34.175*** (6.5786)
$\bar{R}^2$	0.0014	0.0249	0.9794	0.0001	0.0236	0.0297
AIC	22.764	22.740	18.885	22.765	22.742	22.735
Gözlem Sayısı	594,633	594,633	594,633	594,633	594,633	594,633
*** imgesi regresyon katsayısının %1 düzeyinde istatistiksel anlamlılığa sahip olduğunu göstermektedir. Parantez içindeki sayılar ise White-Hinkley yaklaşımıyla elde edilen değişen varyansa dayanlı katsayı standart hatalardır.						

Beş yüz dosan dört bin altı yüz otuz üç (594.633) kalem ihracat işlemine ait verilerle gerçekleştirilen regresyon tahminleri, kur farklarında (ΔKUR) meydana gelen artışların KDV iade farklarının (ΔKDV) anlamlı düzeyde yükselmesine neden olduğunu ortaya koymaktadır. Regresyon tahminlerine kontrol değişken niteliğinde dahil edilen KIYMET değişkeninin sadece kur farkıyla etkileşim halindeyken ($\Delta KUR \times KIYMET$) her ayın yirmi altısında gerçekleşen işlemler bazında KDV iade farklarıyla istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki içinde olduğu görülmektedir. Bu çerçevede, KIYMET değerindeki artışların KDV iade farklarını yükselttiği; KIYMET değerindeki değişimlerin KDV iade farkları üzerindeki bu etkisinin kur farkına bağlı olarak daha da arttığı anlaşılmaktadır. Öte yandan, ΔKUR ile KIYMET arasındaki etkileşime göre, kur farklarının KDV iade farkları üzerindeki arttırıcı etkisi, KIYMET değeri ortalama dört bin üç yüz altmış üç Türk Lirası otuz yedi Kuruştan (4363,37 TL) yüksek olan işlemlerde KIYMET değerine

bağlı olarak hızlanarak artmaktadır. Son olarak, regresyon tahmin sonuçları, KDV oranları yükseldikçe KDV iade farklarının yükseldiğine işaret etmektedir.

Tahminlere ilişkin $\bar{R}^2$ (Düzeltilmiş R kare) ve AIC (Akaike Information Criterion) istatistikleri göz önünde bulundurulduğunda, Tablo'da sunulan tahminler arasında istatistiksel açıdan en iyi açıklayıcılığa sahip modelin Çıkış Bildiriminin kapandığı ayın yirmi altısında gerçekleşen işlemler bazında Δ KUR ile KIYMET arasındaki etkileşimi içeren model olduğu görülmektedir. Bu bulgu, en yüksek $\bar{R}^2$ ve en düşük AIC değerlerine sahip modele ilişkin tahminlere dayanmaktadır.

3.2. SONUÇ VE ÖNERİLER

Önceki bölümlerde eşyanın ihracat süreci ihracatçıdan başlayacak şekilde gümrük ve KDV iade süreçlerini içerecek şekilde açıklanmıştır. Hava yolu ile yapılan taşımada teorik olarak taşıma aracının kalkış saati, yani ihracatın tamamlanma saati, belli olsa da ihracat işlemini tamamlayan Çıkış Bildiriminin kapanması işlemi manuel olarak yapılmaktadır. Hava yolu acenteleri, bazı durumlarda o taşıma aracına yüklenmesi gereken tüm kargoyu yükleyememekte, bu nedenle de tescil ettikleri Çıkış Bildirimine ilişkilendirdikleri ihracat beyannameleri ve dolayısıyla Çıkış Bildirimlerinde düzeltme yapabilmektedirler.

Bu gibi durumlar bu tezde kullanılan veri setinin dışında bırakılmış olsa da bu istisnai işlemler, bugüne kadar kullanılan sistemler ve teknolojinin yetersizliği nedeniyle Çıkış Bildirimlerinin otomatik olarak kapatılmasına engel olmuş ve ihracatın gerçekleştiği an ile beyannamenin kapandığı an arasında bir zaman farkı oluşmasına neden olmuştur. Bu zaman farkı, KDV iadesi için son gün olan her ayın yirmi altısından önce ise o aya ilişkin muhasebe kayıtlarına geçerek mahsuplaşma yapılacağı için herhangi bir sorun yaratmamaktadır.

Diğer taraftan; beyannamenin kapanmasının o ayın yirmi altısından sonrasına kalması halinde gerçekleştirilen ihracata ilişkin giderler ihracatçının o ayki muhasebe kayıtlarına geçerken KDV iadesi ancak Çıkış Bildiriminin kapandığı ay (yirmi altısından önce

kapanması halinde) alınabilecektir. Bu durum ihracatçıların iade almaları gereken KDV miktarını ihracatın gerçekleştiği ay için ödemelerine neden olmakta ve bu da kısa süreli de olsa sermayelerinde bir azalma olmasına yol açmaktadır. İhracat faturalarının döviz cinsinden kesilmesi ve KDV'nin de döviz olarak hesaplanması, döviz kurunun çok dalgalı olduğu dönemlerde bu kısa süreli sermaye kayıplarının Türk Lirası (TL) bazında değerinin değişmesine neden olmaktadır.

Buna ek olarak; bir üst başlıkta incelenen veriler, salgın hastalıklar gibi uluslararası piyasalarda büyük dengesizlikler yaratan olayların Türkiye gibi gelişmekte olan ve döviz krizleri karşısında hassas olan ülkelerde döviz kurlarında büyük dalgalanmalara sebebiyet verebildiğini göstermiştir. İncelemeye konu bu dönemde Amerikan Doları (USD) bazında döviz kuru %98,5 artarak bir (1) USD altı Türk Lirası seksen Kuruş (6,8 TL) on üç Türk Lirası elli Kuruş (13,5 TL) gelmiştir. Döviz kurundaki bu değişim, döviz bazında kesilen ihracat faturalarından alınacak KDV iade tutarını da doğrudan etkilemektedir. Yapılan ihracattan elde edilen döviz gelirinin sabit olduğu durumda bile döviz kurundaki artış fatura bedelini Türk Lirası cinsinden arttırmakta, bu da iade edilecek KDV miktarının artmasına neden olmaktadır.

Hava yolu ile yapılan taşımacılık, diğer taşıma türleri ile kıyaslandığında en maliyetli taşıma türüdür. Bu nedenle taşınan kargolar genellikle çabuk bozulabilir eşyalar, acil kargolar veya yükte hafif ancak pahada ağır eşyalar olmaktadır. Bu sınıflandırmaya göre üçüncü sınıfta yer alan yükte hafif ancak pahada ağır eşyaların ticareti arttıkça ihracat beyannamesi kapsamında iade edilecek KDV tutarı da paralel olarak artmaktadır.

İncelemeye konu verilere göre; 2020 – 2021 döneminde hava yolu ile yapılan ihracat işlemlerinin kıymet bazında yaklaşık yüzde on yedi buçuğunun (%17,5) fiili ihracatı ile beyannamenin kapanması aynı dönemde olamamıştır. Bunun sonucunda veri setinin konusu olan iki yıllık dönemde yaklaşık dört milyar dört yüz seksen beş milyon Türk Lirasına (4.485.000,00 TL) karşılık gelen KDV iadesi, fiili ihracatın gerçekleştiği ay yapılamamıştır. Döviz kurundaki günlük artışlar nedeniyle de beyannamelerin kapandığı dönemlerdeki toplam yaklaşık iade tutarı dört milyar altı yüz seksen altı milyon Türk Lirasına (4.686.000,00 TL) denk gelmektedir.

Toplulaştırılmış veriden de anlaşılacağı üzere, iade sürecinin mevcut yapısı gereği anlık olmaması nedeniyle izleme dönemi olan 2020 – 2021 yıllarında yalnızca zaman kaymasından kaynaklanan KDV iadesi gerçekleştirilecek olan tutar yaklaşık dört milyar dört yüz seksen beş milyon Türk Lirası (4.485.000,00 TL) olarak gerçekleşmiştir. Bu tutar ihracat eşyasının fiilen yurt dışı edildiği tarihte beyannamelerin kapanmış olması halinde ulaşılan tutardır.

Buna ek olarak; fiili ihracat tarihi ile ihracat beyannamesinin kapanması arasında geçen sürede Amerikan Doları kurundaki değişim, izleme dönemi olan 2020 – 2021 yıllarında Türk Lirası bazında yaklaşık iki yüz bir milyon (201.000,00 TL) farka yol açmıştır. Mevcut sistemin getirmiş olduğu aylık tarih kısıtlamasından kaynaklanan ve mahsuplaşması sonraki dönemlere sarkan tutar, kurdaki değişimin neden olduğu bu fark ile toplandığında yalnızca izleme dönemi için dört milyar altı yüz seksen altı milyon Türk Lirası (4.686.000,00 TL) tutarına ulaşılmaktadır.

Beyannamenin kapanmasındaki zaman kaymasının birikimli sonuçlarının çok ciddi olduğu bu farka bakarak da anlaşılabilmektedir. Bu farkın oluşmasındaki temel sebep zaman farkı olarak gözükse de bu farkın oluşmasında yapılan ihracatın büyüklüğü ve kurdaki dalgalanmalar da bir o kadar önemli rol almaktadır.

3.3. ÖNERİ

Hava yolu ile gerçekleştirilen seferler küresel çapta uyumlu bir planlama ve rezervasyon süreci ile yapılmaktadır. Hava yolları, hangi taşıma aracının hangi meydana ne zaman kalkıp hangi meydana ne zaman ineceğine ilişkin detaylı planlarını altı aylık dönemler halinde planlamakta ve bu planlamaları uluslararası olarak paylaşmaktadırlar. Bir plan dönemi içinde yapılacak her uçuş, önceden belirlenmiş bu planlar çerçevesinde gerçekleştirilmektedir. Bu durumda aslında ihracat eşyasını taşıyacak taşıma aracının ülkeyi tam olarak ne zaman terk edeceği hava yolu acentesi tarafından önceden planlanarak belirlenmiştir.

Bu karşın; Çıkış Bildiriminde hangi eşyanın, hangi ihracat beyannamesi ve hangi taşıma aracı ile yurt dışı edildiği bilgileri hâlihazırda yer alsa da bu taşıma aracının kalkış saati

gümrük memuru marifetiyle sonradan manuel olarak girilmektedir. Zaman kaymasına neden olan bu durumun giderilmesi için bu manuel işlem adımının ortadan kaldırılması gerekmektedir. Peki, bunun için nasıl bir yol izlenmelidir?

İhracatta KDV iadesinin zaman kayması olmadan yapılabilmesinin en efektif yolu kurulacak entegrasyonlar ile Çıkış Bildirimi kapanma sürecinin otomatik tetiklenmesi olacaktır. Bu otomatik tetiklenmenin iki şekilde yapılması mümkündür.

Çıkış Bildiriminin otomatik olarak kapanmasına ilişkin ilk çözüm ideal dünya koşullarında hatasız gerçekleşen iş ve işlem adımları için geçerli olacaktır. İhracat beyannamesi kapsamı tüm eşyanın taşıma aracına zamanında ve eksiksiz yüklendiği, yapılan beyanlarda herhangi bir hata olmadığı bu durumda basit bir entegrasyon ile taşıma aracının kalkış saati Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdürlüğü'nden veya havalimanlarını işleten ve acentelere yer hizmetleri sunan firmalardan temin edilebilecektir. Mevcut şartlarda Acenteler tarafından Gümrük İdaresine manuel olarak iletilen bu bilginin kurulacak web servisler ile edinilmesi ile taşıma aracının ülkeyi terk ettiği anda Çıkış Bildiriminin otomatik olarak onaylanması ve dolayısıyla ihracat beyannamesinin o anda kapanması teorik olarak mümkündür.

Bu senaryoda şu ana kadar beyannamenin kapanma sürecinden kaynaklanan zaman kaymasının önüne geçilebilmiştir ancak söz konusu KDV iadesi için hala Hazine ve Maliye Bakanlığı'na (HMB) beyanda bulunulmamıştır. Bu beyanlar da hâlihazırda yükümlüsünce yapılmakta olup her ayın yirmi altısına kadar yapılmaktadır. Buna karşın muhasebe sistemine göre ay henüz bitmemiştir. Gümrük İdaresi ve HMB arasında kurulacak ayrı bir web servis entegrasyonu ile kapanan ihracat beyannamelerinin anlık olarak bildirilmesi ve yükümlüsünce verilen KDV iade beyanının otomatikleştirilmesi mümkün hale gelecektir.

Çıkış Bildiriminin otomatik olarak kapanmasına ilişkin ikinci çözüm ise gerçek dünya şartlarına da uyum sağlayabilecek, tüm tarafları tek bir entegre sistemde toplayabilecek ve tarafların sunduğu verileri ve yaptıkları işlemleri karşılıklı güven esasında kurtararak kendi şifrelenmiş yapısı gereği yüksek güvenlik vaat eden blokzincir teknolojisi kullanan bir sistem kurulmasıdır.

Gerçek dünya şartlarında ihracat süreçleri her zaman kusursuz işlememektedir. Süreç içerisinde ortaya çıkabilecek aksaklık ve eksikliklerin giderilebilmesi için Çıkış Bildiriminin kapatılmasının, taşıma aracının hareketinin hemen ardından olmaması, arayış gerekli düzenlemeleri yapılabilmesi için yirmi dört (24) saatlik bir süre konulması tüm taraflar açısından daha uygun gözükmektedir. Peki bu sürenin başlangıcı nasıl belirlenmelidir ve bu sürenin sonunda ne olmalıdır?

İlk senaryoda da anlatıldığı gibi bu sürenin başlangıcı, fiili ihracat tarihi olan taşıma aracının havalimanını terk ettiği tarih ve saat olarak belirlenmelidir. Bu durumda taşıma aracının kalkış saati Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdürlüğü'nden veya havalimanlarını işleten ve acentelere yer hizmetleri sunan firmalardan temin edilerek yirmi dört (24) saatlik sürenin başlangıcı belirlenebilecek ve sistem tarafından otomatik olarak geri sayım başlatılabilecektir. Gümrük idaresi tarafından tanınacak olan bu yirmi dört (24) saat içinde yükümlüler gerekli düzeltmeleri yapabileceklerdir. Burada beyanname kapanma süresinin minimuma indirilebilmesini teminen düzeltme gerektirmeyen veya düzeltme işlemleri yirmi dört (24) saatlik sürenin herhangi bir anı içinde tamamlanan beyanlar için yükümlüsünce bir bildirimde bulunularak geri sayımın o anda tamamlanması sağlanmalıdır. Böyle bir tetikleme mekanizması sayesinde beyannamelerin en kısa sürede kapanması sağlanacaktır. Bunun içinse Ticaret Bakanlığı (TB) sistemlerinde bu yönde gerekli güncellemelerin yapılması önerilmektedir.

Diğer taraftan; bir Çıkış Bildirimine birden fazla ihracat beyannamesi ilişkilendirilebilmektedir. Bu da bir Çıkış Bildiriminin aynı anda birden fazla beyannameyi kapatabildiği sonucunu beraberinde getirmektedir. Bu beyannamelerden herhangi birinde bir hata olması halinde Çıkış Bildirimi kapatılmamakta ve ona bağlı tüm beyannameler açık kalmaktadır. Bunun önüne geçilebilmesi içinse Çıkış Bildirimine bağlı beyannamelerin ayrı ayrı kapanabilmesinin sağlanması gerekmektedir. Çıkış Bildirimini düşümlü bir yapıya çevirerek sanki her beyanname farklı bir Çıkış Bildirimine bağlıymışçasına bir onay ve düşün mekanizması kurulması önerilmektedir. Bu sayede kendi eşyasının ihracat işlemi tamamlanan yükümlüler, sistem üzerinden kendi beyannamelerinin kapatılması için gerekli tetiklemeyi kendileri yapabilecek ve Çıkış Bildiriminde sorun çıkartan beyannameyi beklemek zorunda kalmayacaklardır.

Beyannamenin kapanma süresi minimuma indirildikten sonraki adım KDV iade sürecinin modernizasyonu ve hızlandırılması olacaktır. Kurulacak sistem ile kapanan ihracat beyannamelerine ilişkin verilerin TB sistemlerinden HMB sistemlerine otomatik olarak aktarılması ve iade sürecinin başlatılması gerekmektedir. Firmaların aylık bazda tuttıkları muhasebe sistemine uyumlaşması için de HMB sistemlerinde ve mevzuatında değişiklik yapılarak her ayın yirmi altısına kadar yapılan KDV iade başvurularının anlık olarak alınması ve yine anlık olarak muhasebeleştirilmesi sağlanması önerilmektedir. Bu sayede firmalar mahsuplaşmalarını daha güncel yapabilecek ve zaman kaymalarından kaynaklanabilecek risklerden korunabileceklerdir.

Son olarak kurulacak bu sistemin blokzincir teknolojisini kullanması önerilmektedir. Bu tezin ikinci bölümünde detaylarıyla açıklanmış olan blokzincir teknolojisi sayesinde işlemler taraflar arasında saniyeler içinde gerçekleştirilecektir. Sürecin tam olarak sisteme aktarılmayan tek parçası olan yükümlünün sistemi tetiklemesi dahi sistemin hızını ve performansını arttıracaktır. Buna ek olarak, gelişmiş şifreleme algoritmaları kullanan blokzincir, veri güvenliği konusunda da taraflara güvence vermektedir.

Blokzincir teknolojisinin bir diğer faydası da çok taraflı sistemlerde verimli çalışmasıdır. Sisteme akan veriler birden fazla doğrulayıcıdan geçmektedir ve zincire işlenen veriler değiştirilememektedir. Bu da sistemin güvenliğini arttıran unsurlardan biri haline gelmektedir.

Gelişen teknoloji ile bu işlemleri yapmak için mevcut sistemler kadar enerji tüketen blokzincir tabanlı bir sistem ile devlet açısından işletme maliyetleri artmadan daha verimli ve insansız işlemlere geçişin ilk adımları atılmış olacaktır. İşlemlerin sistemler tarafından gerçekleştirilmesi insan hatasını da denklem dışına çıkartmaktadır. Daha hatasız yürüyen işlemler de dolaylı olarak bürokrasiyi ve hatalardan kaynaklanan zaman maliyetini önemli ölçüde azaltacaktır.

Bu tezde araştırılan konular ve çalışılan veriler göz önüne alındığında özetle:

1. Hava yolunda taşıma aracının hareket saatinin Ticaret Bakanlığı sistemlerine aktarılmasını ve ihracat beyannamelerinin kapanması için yirmi dört saatlik sürenin

sonunda veya yükümlüsünce bildirimde bulunulduğunda kapanan beyanname bilgilerinin Hazine ve Maliye Bakanlığı sistemlerine aktarılmasını sağlayacak blokzincir teknolojisi ile oluşturulmuş bir entegrasyon sistemi önerilmektedir.

2. Çıkış Bildiriminin düşümlü bir yapıya çevrilmesi, bu bildirimin taşıma aracının hareket etmesinin ardından yirmi dört saat sonra otomatik olarak kapanması veya bu süre içerisinde işlemi tamamlanmış ihracat beyannamelerinin yükümlüsünce kapatılabilmesinin sağlanmasına yönelik Ticaret Bakanlığı sistemlerinde ve mevzuatında değişiklik yapılması önerilmektedir.
3. KDV iade süreçlerinin aylık yapıdan anlık yapıya dönüştürülerek her ayın yirmi altısı sınırının kaldırılmasına yönelik olarak Hazine ve Maliye Bakanlığı sistemlerinde ve mevzuatında değişiklik yapılması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- 2007/13033 Sayılı Bakanlar Kurulu Kararı (2007, 30 Aralık), *Resmî Gazete* (Sayı: 26742).
- 3065 Sayılı Katma Değer Vergisi Kanunu (1984, 2 Kasım), *Resmî Gazete* (Sayı: 18563).
- Acaravcı, A. ve Kargı G. (2015), Türkiye’de İhracatın Çeşitlendirilmesi ve Ekonomik Büyüme, *Uluslararası Ekonomi ve Yenilik Dergisi*, 1(1), 1-16.
- Adam-Kaflon, P. (2017), *Blockchain, a catalyst for new approaches in insurance*, Çalışma raporu, PricewaterhouseCoopers (PwC) Fransa, Paris.
- Anderson, R. J. (1996), *The Eternity Service*, 24.05.2021 tarihinde Cambridge Üniversitesi sitesi: <https://www.cl.cam.ac.uk/~rja14/Papers/eternity.pdf> adresinden alındı.
- Atabaş, H. (2018), *Blok Zinciri Teknolojisi*, İstanbul: Ceres Yayınları.
- Atam, O. (2014), *Ethereum Nedir?*, 27.05.2021 tarihinde CoinTürk sitesi: <https://coin-turk.com/inceleme-ethereum-nedir#:~:text=Tek%20bir%20c%C3%BCmle%20ile%20a%C3%A7%C4%B1kla mak,bir%20Kripto%20Para%20%C4%B0%C5%9Fletim%20Sistemidir> adresinden alındı.
- Binance Academy (2020), *Genesis Block*, 26.05.2021 tarihinde Binance Akademi sitesi: <https://academy.binance.com/en/glossary/genesis-block> adresinden alındı.
- Binance Academy (2020), *Node Nedir?*, 22.05.2021 tarihinde Binance Akademi sitesi: <https://academy.binance.com/tr/articles/what-are-nodes> adresinden alındı.
- Binance Academy (2021), *Akıllı Kontratlar Nedir?*, 23.05.2021 tarihinde Binance Akademi sitesi: <https://academy.binance.com/tr/articles/what-are-smart-contracts> adresinden alındı.
- Binance Academy (2021), *Bitcoin Nedir?*, 26.05.2021 tarihinde Binance Akademi sitesi: <https://academy.binance.com/tr/articles/what-is-bitcoin> adresinden alındı.
- Binance Academy (2021), *Dijital İmza Nedir?*, 23.05.2021 tarihinde Binance Akademi sitesi: <https://academy.binance.com/tr/articles/what-is-a-digital-signature> adresinden alındı.
- Binance Academy (2021), *Merkle Ağaçları ve Merkle Kökleri*, 23.05.2021 tarihinde Binance Akademi sitesi: <https://academy.binance.com/tr/articles/merkle-trees-and-merkle-roots-explained> adresinden alındı.

- Binance Academy (2021), *Proof of Authority Explained*, 24.05.2021 tarihinde Binance Akademi sitesi: <https://academy.binance.com/en/articles/proof-of-authority-explained> adresinden alındı.
- Binance Academy (2021), *Proof of Stake*, 25.05.2021 tarihinde Binance Akademi sitesi: <https://academy.binance.com/tr/articles/proof-of-stake-explained> adresinden alındı.
- Binance Academy (2021), *Simetrik ve Asimetrik Şifreleme Kıyaslaması*, 23.05.2021 tarihinde Binance Akademi sitesi: <https://academy.binance.com/tr/articles/symmetric-vs-asymmetric-encryption> adresinden alındı.
- Bilici, N. (2022), *Türk Vergi Sistemi*, Ankara: Savaş Yayınevi.
- Birnie, A. M. A. (1953), *An Economic History of Europe*, Londra: Methuen.
- Blockchain Türkiye (2022), *ETH 2.0 Hakkında Her Şey ve ETH 1.0'dan Farkı*, 03.09.2023 tarihinde Blockchain Türkiye sitesi: <https://bctr.org/eth-2-0-hakkinda-her-sey-ve-eth-1-0dan-farki-27072/> adresinden alındı.
- Chuen, D. L. K. (2015), *Handbook of Digital Currency Bitcoin, Innovation, Financial Instruments and Big Data*, Kaliforniya: Academic Press.
- Clark, P., Tamırısı, N. & Wei, S.J. (2004), Exchange rate Volatility and Trade Flows-Some New Evidence. International Monetary Fund Working Paper <https://www.imf.org/external/np/res/exrate/2004/eng/051904.pdf>
- Corda Network (2019), *About Corda Network*, 08.09.2023 tarihinde Corda Network sitesi: <https://corda.network/> adresinden alındı.
- Corda Network (2019), *Corda Network*, 08.09.2023 tarihinde Github sitesi: <https://github.com/corda-network/corda-network.github.io/blob/master/assets/CN%20Fact%20Sheet%202021.pdf> adresinden alındı.
- Çarkacıoğlu, A. (2016), *Kripto-Para Bitcoin*, Araştırma raporu, Sermaye Piyasası Kurumu, İstanbul.
- Dündar, U. (1996), *Türkiye'de Katma Değer Vergisi Uygulamasının Mali Etkinliği* (Yüksek Lisans Tezi).
- Dünya Gümrük Örgütü (2022), *WCO/WTO Study Report on Disruptive Technologies*, 22.09.2023 tarihinde Dünya Gümrük Örgütü sitesi: <https://www.wcoomd.org/-/media/wco/public/global/pdf/topics/facilitation/instruments-and-tools/tools/wco-wto-joint-report/wco-wto-study-report-on-disruptive-technologies-en.pdf?db=web> adresinden alındı.
- Ethereum (2022), *Upgrades*, 03.09.2023 tarihinde Ethereum sitesi: <https://ethereum.org/en/upgrades/> adresinden alındı.

- Goldwasser, S., Micalı, S., Rackoff, C. (1989), The Knowledge Complexity of Interactive Proof Systems, *SIAM Journal of Computing*, 18(1), 86-208.
- Gómez-Díaz, D. (2007) Mercantilism (Economic History), C. Rider içinde, *Encyclopedia of the Age of the Industrial Revolution, 1700-1920* (s. 272-274) Westport: Greenwood Press.
- Gümrük Yönetmeliği (2009, 7 Ekim) *Resmî Gazete* (Sayı: 27369 (Mükerrer)).
- Gümüş Özuyar, S.E., ve Şahin, U.A. (2021), Menşe İspat Belgelerinde Bir Devlet Başarısızlığı Çözümü: Blokzincir Sistemi, *Vergi Raporu*, 260(5), 103-116.
- Helpman, E., and Krugman, P. R. (1985), Market structure and foreign trade: Increasing returns, imperfect competition, and the international economy, Cambridge: MIT Press.
- Hericourt, J. and Poncet, S. (2013), Exchange rate volatility, financial constraints and trade: Empirical evidence from Chinese firms. CESifo Working Paper No:4303
- Hill, C. (1969), *Reformation to Industrial Revolution*, İngiltere: Penguin Books.
- Holmes, T. J. and Schmitz, J. A. (1995), Resistance to New Technology and Trade Between Areas, *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, 19, 2-17.
- Hyperledger (2018), *An Introduction to Hyperledger*, 02.06.2021 tarihinde Hyperledger sitesi: https://8112310.fs1.hubspotusercontent-na1.net/hubfs/8112310/Hyperledger/Offers/HL_Whitepaper_IntroductiontoHyperledger.pdf adresinden alındı.
- Hyperledger (2018), *Hyperledger DLT Landscape*, 02.06.2021 tarihinde Hyperledger sitesi: <https://landscape.hyperledger.org/card-mode?grouping=category&project=company&style=borderless> adresinden alındı.
- Hyperledger (2018), *Members*, 02.06.2021 tarihinde Hyperledger sitesi: <https://www.hyperledger.org/about/members> adresinden alındı.
- International Chamber OF Commerce [ICC] (2019), *Incoterms ® 2020*, 18.09.2023 tarihinde ICC sitesi: <https://2go.iccwbo.org/incoterms-2020-introduction-free-document-pdf.html> adresinden alındı.
- İhracat Yönetmeliği (2006, 6 Haziran) *Resmî Gazete* (Sayı: 26190).
- Karaköse, İ. S. (2017), *Elektronik Ödemelerde Blok Zinciri Sistematiği ve Uygulamaları*, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kayseri.
- Katma Değer Vergisi Genel Uygulama Tebliği (2014, 26 Nisan), *Resmî Gazete* (Sayı: 28983).

- Lamport, L., Shostak, R. ve Pease, M. (1982), The Byzantine Generals Problem, *ACM Transactions on Programming Languages and Systems*, 4(3), 382-401.
- Mal ve Hizmetlere Uygulanacak Katma Değer Vergisi Oranlarının Tespitine İlişkin Kararda Değişiklik Yapılmasına Dair Karar (Karar Sayısı: 7346) (2023, 7 Temmuz), *Resmî Gazete* (Sayı: 32241).
- Myles, G.D. (2009), Economic Growth and the Role of Taxation Theory. OECD Economics Department Working Papers No:713, Paris: OECD Publishing
- Nakamoto, S. (2008), *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*, 12.05.2021 tarihinde Bitcoin sitesi: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> adresinden alındı.
- Olivera, J.H.G. (1967), Money, Prices and Fiscal Lags: A Note on the Dynamics of Inflation, *Banca Nazionale del Lavoro Quarterly Review*, 20(82), 258-267.
- Özcan, M. H. (2015). KDV Tipleri Türkiye'de Uygulanan KDV Tipi, *International Anatolia Academic Online Journal Social Sciences Journal*, 3(2), 39-44 .
- Poon, S.H. and Granger, C.W.J. (2003), Forecasting Volatility in Financial Markets: A Review. *Journal of Economic Literature*, 41(2): 478-539
- R3 (2014), *About Us*, 08.09.2023 tarihinde R3 sitesi: <https://r3.com/company/> adresinden alındı.
- R3 (2014), *Corda Overview*, 08.09.2023 tarihinde R3 sitesi: https://r3.com/wp-content/uploads/2023/06/Corda_Overview_2023_R3_.pdf adresinden alındı.
- Rodrik, D. (2011), *The Globalization Paradox*, New York: W. W. Norton Company Ltd..
- Schwartz, D., Youngs, N., and Britto, A. (2014), *The Ripple Protocol Consensus Algorithm*, 01.06.2021 tarihinde CryptoGuide sitesi: <https://cryptoguide.ch/cryptocurrency/ripple/whitepaper.pdf> sitesinden alındı.
- Stiglitz, J.E. (2000), *Economics of Public Sector*, New York: W. W. Norton Company Ltd.
- Surugiu, M. ve Surugiu, C. (2015), International Trade, Globalization and Economic Interdependence between European Countries: Implications for Businesses and Marketing Framework, *Procedia Economics and Finance*, 32, 131 – 138.
- Szabo, N. (1996), *Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets*, 23.05.2021 tarihinde Amsterdam Üniversitesi sitesi: https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts_2.html adresinden alındı.
- T.C. Merkez Bankası (2013), *Enflasyon ve Fiyat İstikrarı*. Ankara: T.C.M.B. Yayınları
- Tanzi, V. (1977), Inflation, Lags in Collection, and the Real Value of Tax Revenue, *IMF Staff Papers*, 24(1), 154-167.

- Tanzi, V. (1978), Inflation, Real Tax Revenue and the Case for Inflationary Finance: Theory with an Application to Argentina. International Monetary Fund Working Paper Series 25(3): 417-451
- Tanzi, V. (1998), *The Impact of Economic Globalization on taxation*. Bulletin for International Fiscal Documentation 52(8/9): 338-343
- Tarasenko, I. (2021), the impact of exchange rate volatility on trade: The evidence from Russia. *Russian Journal of Economics*, 7(3): 213-232
- Terborgh, A. G. (2003), The Post-War Rise of World Trade: Does The Bretton Woods System Deserve Credit?, *Economic History Working Papers (78/03)*, Department of Economic History, London School of Economics.
- Thomson, A. (1973), *The Dynamics of Industrial Revolution*, Londra: Edward Arnold Publisher.
- Usta, A., Doğantekin, S. (2019), *Blockchain 101*, İstanbul: Bankalararası Kart Merkezi.
- Vergi Usul Kanunu Genel Tebliği (SIRA NO: 429) (2013, 10 Ekim) *Resmî Gazete* (Sayı: 28791).
- Von Siemens, C.H. (1919), *Veredelte Umsatzsteuer*, Kendi yayını.
- Zcash (2016), *Learn Zcash*, 18.02.2023 tarihinde ZCash sitesi: <https://z.cash/technology/> adresinden alındı.
- Zcash (2016), *What Are ZK-Snarks?*, 18.02.2023 tarihinde ZCash sitesi: <https://z.cash/technology/zksnarks/> adresinden alındı.

EK 1. ORJİNALLİK RAPORU

	HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ	Doküman Kodu Form No.	FRM-YL-15
	SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ	Yayın Tarihi Date of Pub.	22.11.2023
	FRM-YL-15	Revizyon No Rev. No.	00
	Yüksek Lisans Tezi Orijinallik Raporu	Revizyon Tarihi Rev.Date	
	Master's Thesis Dissertation Originality Report		

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
MALİYE ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞINA

Tarih: 15/01/2024

Tez Başlığı*: Havayolu İhracatta Vergi İadesi, Tanzi Etkisi Ve Blokzincir Kullanımı

Yukarıda başlığı verilen tezin a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam altmış (60) sayfalık kısmına ilişkin, 04/12/2023 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda işaretlenmiş filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezin benzerlik oranı % 6 'dır.

Uygulanan filtrelemeler*:

- ☒ Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç
- ☒ Kaynakça hariç
- ☒ Alıntılar hariç
- ☐ Alıntılar dâhil
- ☒ 5 kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tezin herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumlarda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Tarih ve İmza

Öğrenci Bilgileri	Ad-Soyad	Umut Arda ŞAHİN
	Öğrenci No	
	Enstitü Anabilim Dalı	Maliye
	Programı	Yüksek Lisans
	E-posta/Telefon	

DANIŞMAN ONAYI

UYGUNDUR.
Prof. Dr. Ali Tarkan ÇAVUŞOĞLU

* Tez Almanca veya Fransızca yazılıyor ise bu kısımda tez başlığı **Tez Yazım Dilinde** yazılmalıdır.

**Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları İkinci bölüm madde (4)/3'te de belirtildiği üzere: Kaynakça hariç, Alıntılar hariç/dahil, 5 kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit match size to 5 words) filtreleme yapılmalıdır.

	HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ		Doküman Kodu Form No.	FRM-YL-15
			Yayın Tarihi Date of Pub.	22.11.2023
	FRM-YL-15 Yüksek Lisans Tezi Orijinallik Raporu <i>Master's Thesis Dissertation Originality Report</i>		Revizyon No Rev. No.	00
			Revizyon Tarihi Rev.Date	

TO HACETTEPE UNIVERSITY GRADUATE SCHOOL OF SOCIAL SCIENCES DEPARTMENT OF PUBLIC FINANCE	
Date: 15/01/2024	
Thesis Title (In English): Tax Refund, The Tanzi Effect And The Use Of Blockchain In Airway Exports	
According to the originality report obtained by myself/my thesis advisor by using the Turnitin plagiarism detection software and by applying the filtering options checked below on 04/12/2023 for the total of sixty (60) pages including the a) Title Page, b) Introduction, c) Main Chapters, and d) Conclusion sections of my thesis entitled above, the similarity index of my thesis is 6 %. Filtering options applied**: ☒ Approval and Declaration sections excluded ☒ References cited excluded ☒ Quotes excluded ☐ Quotes included ☒ Match size up to 5 words excluded I hereby declare that I have carefully read Hacettepe University Graduate School of Social Sciences Guidelines for Obtaining and Using Thesis Originality Reports that according to the maximum similarity index values specified in the Guidelines, my thesis does not include any form of plagiarism; that in any future detection of possible infringement of the regulations I accept all legal responsibility; and that all the information I have provided is correct to the best of my knowledge. Kindly submitted for the necessary actions. Date and Signature	

Student Information	Name-Surname	Umut Arda ŞAHİN	
	Student Number		
	Department	Public Finance	
	Programme	Master's	
	E-mail/Phone Number		

SUPERVISOR'S APPROVAL

APPROVED
Prof. Dr. Ali Tarkan ÇAVUŞOĞLU

**As mentioned in the second part [article (4)/3]of the Thesis Dissertation Originality Report's Codes of Practice of Hacettepe University Graduate School of Social Sciences, filtering should be done as following: excluding reference, quotation excluded/included, Match size up to 5 words excluded.

EK 2. ETİK KURUL/KOMİSYON İZNİ YA DA MUAFİYET FORMU

	HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ	Doküman Kodu Form No.	FRM-YL-09
		Yayın Tarihi Date of Pub.	22.11.2023
	FRM-YL-09 Yüksek Lisans Tezi Etik Kurul Muafiyeti Formu <i>Ethics Board Form for Master's Thesis</i>	Revizyon No Rev. No.	00
		Revizyon Tarihi Rev.Date	

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MALİYE ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞINA Tarih: 15/01/2024 Tez Başlığı*: Havayolu İhracatta Vergi İadesi, Tanzi Etkisi Ve Blokszincir Kullanımı Yukarıda başlığı gösterilen tez çalışmam: 1. İnsan ve hayvan üzerinde deney niteliği taşımamaktadır. 2. Biyolojik materyal (kan, idrar vb. biyolojik sıvılar ve numuneler) kullanılmasını gerektirmemektedir. 3. Beden bütünlüğüne veya ruh sağlığına müdahale içermemektedir. 4. Anket, ölçek (test), mülakat, odak grup çalışması, gözlem, deney, görüşme gibi teknikler kullanılarak katılımcılardan veri toplanmasını gerektiren nitel ya da nicel yaklaşımlarla yürütülen araştırma niteliğinde değildir. 5. Diğer kişi ve kurumlardan temin edilen veri kullanımını (kitap, belge vs.) gerektirmektedir. Ancak bu kullanım, diğer kişi ve kurumların izin verdiği ölçüde Kişisel Bilgilerin Korunması Kanuna riayet edilerek gerçekleştirilecektir. Hacettepe Üniversitesi Etik Kurullarının Yönergelerini inceledim ve bunlara göre çalışmamın yürütülebilmesi için herhangi bir Etik Kuruldan izin alınmasına gerek olmadığını; aksi durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim. Gereğini saygılarımla arz ederim. Tarih ve İmza
--

Öğrenci Bilgileri	Ad-Soyad	Umut Arda ŞAHİN	
	Öğrenci No		
	Enstitü Anabilim Dalı	Maliye	
	Programı	Yüksek Lisans	
	E-posta/Telefon		

DANIŞMAN ONAYI

UYGUNDUR.
Prof. Dr. Ali Tarkan ÇAVUŞOĞLU

* Tez Almanca veya Fransızca yazılıyor ise bu kısımda tez başlığı **Tez Yazım Dilinde** yazılmalıdır.

	HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ	Doküman Kodu Form No.	FRM-YL-09
		Yayın Tarihi Date of Pub.	22.11.2023
	FRM-YL-09 Yüksek Lisans Tezi Etik Kurul Muafiyeti Formu <i>Ethics Board Form for Master's Thesis</i>	Revizyon No Rev. No.	00
		Revizyon Tarihi Rev.Date	

HACETTEPE UNIVERSITY GRADUATE SCHOOL OF SOCIAL SCIENCES DEPARTMENT OF PUBLIC FINANCE	
Date: 15/01/2024	
ThesisTitle (In English): Tax Refund, The Tanzi Effect And The Use Of Blockchain In Airway Exports	
My thesis work related to the title above:	
My thesis work related to the title above:	
- Does not perform experimentation on people or animals. - Does not necessitate the use of biological material (blood, urine, biological fluids and samples, etc.). - Does not involve any interference of the body's integrity. - Is not a research conducted with qualitative or quantitative approaches that require data collection from the participants by using techniques such as survey, scale (test), interview, focus group work, observation, experiment, interview. - Requires the use of data (books, documents, etc.) obtained from other people and institutions. However, this use will be carried out in accordance with the Personal Information Protection Law to the extent permitted by other persons and institutions.	
I hereby declare that I reviewed the Directives of Ethics Boards of Hacettepe University and in regard to these directives it is not necessary to obtain permission from any Ethics Board in order to carry out my thesis study; I accept all legal responsibilities that may arise in any infringement of the directives and that the information I have given above is correct.	
I respectfully submit this for approval.	
Date and Signature	

Student Information	Name-Surname	Umut Arda ŞAHİN	
	Student Number		
	Department	Public Finance	
	Programme	Master's	
	E-mail/Phone Number		

SUPERVISOR'S APPROVAL

APPROVED
Prof. Dr. Ali Tarkan ÇAVUŞOĞLU