



T.C

BANDIRMA ONYEDİ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

DENİZCİLİK İŞLETMELERİ YÖNETİMİ ANABİLİM DALI

Yüksek Lisans Tezi

**KÜRESEL KONTEYNER TİCARET İLİŞKİLERİNİN
YILLAR İÇİNDEKİ SEYRİNİN AĞ ANALİZİ İLE
İNCELENMESİ**

Mehtap SAYGI

205015006

Tez Danışmanı:

Dr. Öğr. Üyesi Emrah AKDAMAR

BANDIRMA 2022

T.C
BANDIRMA ONYEDİ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
DENİZCİLİK İŞLETMELERİ YÖNETİMİ ANABİLİM DALI

Yüksek Lisans Tezi

KÜRESEL KONTEYNER TİCARET İLİŞKİLERİNİN
YILLAR İÇİNDEKİ SEYRİNİN AĞ ANALİZİ İLE
İNCELENMESİ

Mehtap SAYGI
205015006

Tez Danışmanı:
Dr. Öğr. Üyesi Emrah AKDAMAR
İkinci Danışman:
Dr. Öğr. Üyesi Maruf GÖGEBAKAN

BANDIRMA 2022

ETİK BEYAN

TÜRKİYE CUMHURİYETİ BANDIRMA ONYEDİ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Bu belge ile bu tezdeki bütün bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak toplanıp sunulduğunu beyan ederim. Bu kural ve ilkelerin gereği olarak, çalışma da bana ait olmayan tüm veri, düşünce ve sonuçları andığımı ve kaynağını gösterdiğimi ayrıca beyan ederim. (.../.../2022)

ÖZET

KÜRESEL KONTEYNER TİCARET İLİŞKİLERİNİN YILLAR İÇİNDEKİ SEYRİNİN AĞ ANALİZİ İLE İNCELENMESİ

Mehtap SAYGI

Deniz yolu taşımacılığının temeli çok eski dönemlere dayanmaktadır. Özellikle dünyanın $\frac{3}{4}$ 'ünün sularla kaplı olması, küreselleşmenin artması gibi etkenler deniz yolu taşımacılığının ön plana çıkmasını sağlamıştır. Konteyner taşımacılığında yaşanan gelişmeler de deniz sektörünü olumlu etkilemiş, diğer taşıma şekillerine kıyasla deniz yolu taşımacılığının tercih edilmesi konusunda avantaj sağlamıştır. Deniz yolu taşımacılığında, tek seferde daha fazla yük taşınabilmesi, güvenilir olması, maliyetlerin düşmesine imkân sağlaması gibi faktörler, diğer taşıma şekilleri arasında avantaj yaratan özellikleridir.

Bu çalışmada, uluslararası ticarete ülkeler arasındaki konteyner ticaretinin ağ yapısını anlamak ve yıllar içinde meydana gelen değişimleri görselleştirmek için ağ analizinden yararlanılmıştır. Ağ analizinin gerçekleştirilebilmesi için Birleşmiş Milletler tarafından yayınlanan UNCTAD veri tabanında yer alan “Liner Shipping Connectivity Index (LSCI)” verilerinden yararlanılmış, verilerin analizinde NodeXL ve UCINET programları kullanılmıştır. Çalışma, küresel konteyner ilişkilerinde G20 ülkelerinden hangilerinin ağda en güçlü/önemli olduğu, ülkeler arasındaki ticaretin yoğunluğu gibi konuları ele almaktadır. Özellikle literatürde, uluslararası ticaretin çeşitli alanlarında ağ analizi ile gerçekleştirilen çalışmalar mevcut olmasına rağmen, küresel konteyner ticareti ile benzer bir çalışmaya rastlanmamış olması bu çalışmanın özgün yönünü oluşturmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Ağ Analizi, Küresel Konteyner Ticareti, Deniz Yolu Taşımacılığı, G20 Ülkeleri, NodeXL

ABSTRACT

EXAMINATION OF THE GLOBAL CONTAINER TRADE RELATIONS OVER THE YEARS BY NETWORK ANALYSIS

Mehtap SAYGI

The basis of maritime transport dates back to ancient times. In particular factors such as the fact $\frac{3}{4}$ of the world is covered with water and the increase in globalization have made maritime transport come to the fore. The developments in container transportation have also positively affected the maritime sector, providing an advantage in preferring maritime transportation compared to other modes of transportation. In maritime transport it is an advantageous feature among other modes of transport due to factors, such as carrying more Cargo at one time, being reliable and reducing costs.

In this study, network analysis was used to understand the container trade network structure between countries in international trade and visualize the changes that have occurred over the years. In order to perform the network analysis, the “Liner Shipping Connectivity Index (LSCI)” data in the UNCTAD database published by the United Nations was used and NodeXL, UCINET programs were used. The study, deals with issues such as which of the G20 countries is the strongest/important in the global container relations and the intensity of trade between countries. Especially in the literature although there are studies carried out with network analysis in various, fields of international trade, the fact that no similar study has been found with the global container trade constitutes the original aspect of this study.

Keywords: Network Analysis, Global Container Trade, Maritime Trade, G20 Countries, NodeXL

ÖNSÖZ

Lisans ve yüksek lisans eğitim sürecinde desteğini benden hiçbir zaman esirgemeyen ve tez çalışmamda yardımcı olan tez danışmanım, saygıdeğer Dr. Öğr. Üyesi Emrah AKDAMAR hocama, gereken tüm bilgi birikimlerini ve kaynaklarını benimle paylaşan Dr. Öğr. Üyesi Maruf GÖGEBAKAN hocama ve karşılaştığım tüm zorluklarda yardımcı olan Araş. Gör. Dr. Fatma SERT ETEMAN hocama en içten dileklerimle çok teşekkür ederim.

Tez çalışma süresince maddi, manevi her zaman yanımda olan, desteklerini benden esirgemeyen nişanlım Mustafa KARANFİL ve sevgili aileme çok teşekkür ederim.

Mehtap SAYGI

Bandırma

(.../.../2022)

İÇİNDEKİLER

YÜKSEK LİSANS TEZİ ONAYI	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
ETİK BEYAN.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
ÖNSÖZ.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar	x
ŞEKİLLER	xi
GRAFİKLER	xiii
KISALTMALAR	xiv
GİRİŞ	1
BİRİNCİ BÖLÜM.....	3
DENİZ YOLU KONTEYNER TAŞIMACILIĞI	3
1.DENİZ ULAŞTIRMA SEKTÖRÜ	3
1.1.Dünden Bugüne Deniz Ticareti	4
1.2.Deniz Ticaretinin Küresel Ekonomideki Yeri	6
1.3.Deniz yolu Ulaşımında Talebin Niteliği.....	8
1.4.Parsiyel Boyutu Dağılımı	14
1.5.Hizmetin Sürekliliğine Göre Deniz yolu Taşımacılık Türleri	18
1.5.1.Düzenli Hat (Liner - Layner) Taşımacılık	18
1.5.2.Düzensiz Hat (Tramp) Taşımacılık.....	20
1.6.Deniz Ticaret Coğrafyası	21
2.KONTEYNER TAŞIMACILIĞI.....	27
2.1.Konteyner Tanım ve Tarihi	27
2.2.Konteyner Yapı ve Çeşitleri	29
2.3.Küresel Boyutta Konteyner Taşımacılığı	35
2.4.Konteyner Gemi Limanlarının Genel Özellikleri	38
2.5.Konteyner Taşımacılığının Avantajları	43
İKİNCİ BÖLÜM	44
AĞ BİLİMİ	44
1.AĞ KAVRAMI VE AĞ ANALİZİ	44
1.1.Ağ Analizine İlişkin Temel Kavramlar	44

1.2.Ağ Analizinin Tarihsel Gelişimi.....	46
2.AĞ ANALİZİNDE KULLANILAN İSTATİSTİKLER	48
2.1.Yoğunluk	49
2.2.Ağ Büyüklüğü.....	49
2.3.En Kısa Patika (Geodesic) ve Çap (Diameter)	50
2.4.Derece Dağılımı.....	50
2.5.Merkezilik (Centrality)	50
2.5.1.Derece Merkeziliği.....	51
2.5.2.Yakınlık (Closeness)	52
2.5.3.Arasındalık (Betweenness)	52
2.5.4.Özvektör Merkeziliği (Eigenvector Centrality)	52
3.AĞ ANALİZİNDE KULLANILAN KÜMELEME YÖNTEMLERİ.....	53
3.1.Hiyerarşik Kümeleme Teknikleri	54
3.1.1.Tek Bağlantı Tekniği (Single Linkage)	55
3.1.2.Tam Bağlantı Tekniği (Complete Linkage)	55
3.1.3.Ortalama Bağlantı Tekniği.....	55
3.1.4.Ward Tekniği	56
3.2.Hiyerarşik Olmayan Kümeleme Teknikleri.....	56
3.2.1.K-Ortalama Tekniği.....	56
3.2.2.En Çok Olabilirlik Tekniği	57
3.3. Ağ Analizinde Kullanılan Bilgisayar Programları	57
3.3.1. NodeXL.....	57
3.3.2. UCINET	58
3.3.3. Pajek.....	58
3.3.4. R.....	58
4. AĞ ANALİZİNİN KULLANILDIĞI ALANLAR	59
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	66
KÜRESEL KONTEYNER TİCARETİNE İLİŞKİN AĞ ANALİZİ.....	66
1.ARAŞTIRMA MODELİ, VERİ VE YÖNTEM.....	66
1.1.Araştırma Modeli.....	66
1.2.Veri	68
1.3.Yöntem	69
2.BULGULAR.....	71
2.1. 2006-2010 Yılları Ağ Analizi.....	72

2.2. 2011-2015 Yılları Arası Ağ Analizi	85
2.3. 2011-2015 Yılları Arası Ağ Analizi	96
SONUÇ	111
KAYNAKÇA	112



TABLÖLAR

Tablo 1. Taşıma Modları Arası Karşılaştırma.....	13
Tablo 2. Dökme Yük Gemilerinde Ölçek Ekonomileri.....	17
Tablo 3. Düzenli Hat Deniz Taşımacılığı ile Düzensiz Hat Taşımacılığı Arasındaki Temel Farklar	21
Tablo 4. Konteyner Gemilerinin Kapasitelerine Göre Sınıflandırılması	39
Tablo 5. 2006 Yılı Merkezilik Derecesine Ülkeler	74
Tablo 6. 2007 Yılı Merkezilik Derecesine Göre Ülkeler	76
Tablo 7. 2008 Yılı Merkezilik Derecesine Göre Ülkeler	78
Tablo 8. 2009 Yılı Merkezilik Derecesine Göre Ülkeler	80
Tablo 9. 2010 Yılı Merkezilik Derecesine Göre Ülkeler	82
Tablo 10. 2006-2010 Yılları Arası Ağ İstatistikleri Ölçüm Bulguları	83
Tablo 11. 2006-2010 Yılları Arası G20 Ülkelerinin Derece ve Özvektör Merkezilik Ölçüm Bulguları.....	84
Tablo 12. 2011 Yılı Derece Merkeziliğine Göre Ülkeler.....	86
Tablo 13. 2012 Yılı Derece Merkeziliğine Göre Ülkeler.....	88
Tablo 14. 2013 Yılı Derece Merkeziliğine Göre Ülkeler.....	90
Tablo 15. 2014 Yılı Derece Merkeziliğine Göre Ülkeler.....	92
Tablo 16. 2015 Yılı Derece Merkeziliğine Göre Ülkeler.....	94
Tablo 17. 2011-2015 Yılları Arası Ağ İstatistikleri Ölçüm Bulguları	95
Tablo 18. 2011-2015 Yılları Arası G20 Ülkelerinin Derece ve Özvektör Merkezilik Ölçüm Bulguları.....	95
Tablo 19. 2016 Yılı Derece Merkeziliğine Göre Ülkeler.....	97
Tablo 20. 2017 Yılı Derece Merkeziliğine Göre Ülkeler.....	99
Tablo 21. 2018 Yılı Derece Merkeziliğine Göre Ülkeler.....	101
Tablo 22. 2019 Yılı Derece Merkeziliğine Göre Ülkeler.....	103
Tablo 23. 2020 Yılı Derece Merkeziliğine Göre Ülkeler.....	105
Tablo 24. 2021 Yılı Derece Merkeziliğine Göre Ülkeler.....	107
Tablo 25. 2016-2021 Yılları Arası Ağ İstatistikleri Ölçüm Bulguları	108
Tablo 26. 2016-2021 Yılları Arası G20 Ülkelerinin Derece ve Özvektör Merkezilik Ölçüm Bulguları.....	108

ŞEKİLLER

Şekil 1. Deniz Yolu Taşımacılığında Taşınan Yükler	4
Şekil 2. Batı Hattı: 5000 Yıllık Deniz Ticaret Merkezleri.....	5
Şekil 3. Birim Başına Taşıma Maliyetleri.....	7
Şekil 4. Taşıma Modları Arasında Taşıma Kapasitesi Karşılaştırılması	12
Şekil 5. Aynı Miktarda Enerji ile Elde Edilen Ulaşım Mesafesi	13
Şekil 6. Dökme Yük Gemileri İçin Gemi Boyutuna İlişkin Ölçek Ekonomileri	18
Şekil 7. Deniz Taşımalı Rotaları.....	22
Şekil 8. Deniz Taşımacılığında Başlıca Deniz Rotaları.....	23
Şekil 9. Deniz Lojistiğinin 4 Değişkeni	24
Şekil 10. Atlantik Okyanusu Başlıca Ülkeler	25
Şekil 11. Pasifik Okyanusu Başlıca Ülke ve Limanlar	26
Şekil 12. Hint Okyanusu Başlıca Ülke ve Limanlar	27
Şekil 13. 20 ft ve 40 ft Standart Konteyner	31
Şekil 14. Üstü Kapalı Konteyner	31
Şekil 15. Üstü Açık Konteyner	32
Şekil 16. Düz Raf Konteyner	32
Şekil 17. Platform Konteyner	33
Şekil 18. Havalandırılabilir Konteyner.....	33
Şekil 19. Soğutmalı Konteyner	34
Şekil 20. Tank Konteyner	34
Şekil 21. Dökme Yük Konteyneri.....	35
Şekil 22. Yüke Tahsisli Konteyner	35
Şekil 23. Küresel Konteyner Ticareti (1996-2021)	37
Şekil 24. Rotaya Göre Küresel Konteyner Ticareti (2020)	37
Şekil 25. Kargo Tipine Göre Uluslararası Deniz Ticareti (1990-2020).....	40
Şekil 26. İki Düğümünden ve Tek Bir Yönsüz Bağlantıdan Oluşan Ağ	44
Şekil 27. Dört Düğüm ve Beş Yönlü Bağlantıdan Oluşan Ağ.....	45
Şekil 28. Königsberg Köprüleri	47
Şekil 29. Moreno'nun Sosyogramı.....	47
Şekil 30. Bir Üniversite Bölümünde Makale Yazarların Ağ	54
Şekil 31. 2006 Yılı Ağ Analizi	73
Şekil 32. 2007 Yılı Ağ Analizi	75
Şekil 33. 2008 Yılı Ağ Analizi	77
Şekil 34. 2009 Yılı Ağ Analizi	79
Şekil 35. 2010 Yılı Ağ Analizi	81
Şekil 36. 2011 Yılı Ağ Analizi	85
Şekil 37. 2012 Yılı Ağ Analizi	87
Şekil 38. 2013 Yılı Ağ Analizi	89
Şekil 39. 2014 Yılı Ağ Analizi	91
Şekil 40. 2015 Yılı Ağ Analizi	93
Şekil 41. 2016 Yılı Ağ Analizi	96
Şekil 42. 2017 Yılı Ağ Analizi	98
Şekil 43. 2018 Yılı Ağ Analizi	100

Şekil 44. 2019 Yılı Ağ Analizi	102
Şekil 45. 2020 Yılı Ağ Analizi	104
Şekil 46. 2021 Yılı Ağ Analizi	106



GRAFİKLER

Grafik 1. 2006-2021 Yılları Arası Derece Merkeziliği Bulguları.....	109
--	-----



KISALTMALAR

AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ASEAN	: Güneydoğu Asya Ülkeleri Birliği
BM	: Birleşmiş Milletler
CFS	: Konteyner Yük İstasyonu
CIA	: Merkezi İstihbarat Teşkilatı
CMA	: Certified Management Accountant
Dwt	: Dead Weight Tonnage
Ft	: Feet
GSMH	: Gayri Safi Milli Hasıla
GSYİH	: Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
IMDG	: Uluslararası Deniz Yolu Taşımacılığında Tehlikeli Madde Kodu
ISO	: Uluslararası Standartlar Organizasyonu
LNG	: Sıvılaştırılmış Doğal Gaz
LPG	: Sıvılaştırılmış Petrol Gazı
LSCI	: Liner Shipping Connectivity Index
MATLAB	: Matrix Laboratory
MIT	: Massachusetts Techology
NAFTA	: Kuzey Amerika Serbest Ticaret Anlaşması
NodeXL	: Sosyal Ağ Analizi Programı
OECD	: İktisadi İşbirliği ve Gelişme Teşkilatı
Ro-Ro	: Roll on/Roll off
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences
TEU	: Twenty-foot Equivalent Unit
UCINET	: Sosyal Ağ Analizi Programı
ULCC	: Ultra Large Crude Carrier
UNCTAD	: Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı
VLCC	: Very Large Crude Carrier
Q1	: 1.Kartil
Q2	: 2.Kartil
Q3	: 3.Kartil

GİRİŞ

Uluslararası ticarete taşınacak yüklerin nakliyesinin büyük çoğunluğu okyanuslar üzerinden yapılmaktadır. Dolayısıyla deniz yolu taşımacılığı, diğer taşıma modları arasında en çok tercih edilen taşıma türüdür. Özellikle talebin artması, endüstrinin gelişmesi, ihtiyaçlarda çeşitliliğin artması gibi faktörlerden dolayı, tek seferde daha fazla yük taşınabilmesi, daha güvenilir olması ve dünyanın $\frac{3}{4}$ 'ünün sularla kaplı olması sebebiyle deniz yolu taşımacılığı uluslararası ticaretin %90'ını temsil etmektedir. Deniz yolu taşımacılığını, diğer taşıma modlarından ayıran en büyük özelliği ise ölçek ekonomisidir. Deniz yolu taşımacılığının gelişmesi ve gemi boyutlarının artması ile birim taşıma maliyeti düşmektedir. Deniz yolu taşımacılığı, karayolu, havayolu ve demiryolu taşıma modlarına kıyasla daha güvenli, düşük maliyetli, ölçek ekonomisi sağlayan ve tek seferde çok daha fazla miktarda yük taşınabilmesine olanak sağladığı için en çok tercih edilen taşıma türüdür.

1950'li yılların sonlarına doğru konteynerin taşımacılığını ortaya çıkması deniz yolu taşımacılığında yeni bir dönemin açılmasına neden olmuştur. Konteyner taşımacılığı ile, ambalaj ve depo maliyetleri azalmış, yükleme-boşaltma sürelerinde ciddi bir azalma meydana gelmiş böylece limanlarda bekleme süreleri kısalmıştır. Kapalı kutu ve kilitli mekanizması ile birlikte eşyanın zarar görmesi ya da hırsızlık gibi konularda büyük avantaj sağlamıştır. Tüm bu faktörlerden dolayı ticaret ile ilgili kısıtlamalar kalkmış ve üreticiler dünyanın her yerine ürün sevk edebilir hale gelmiş buna bağlı olarak da mevcut pazar genişlemiştir. Pazarın genişlemesi ile birlikte uluslararası ticarete artış göstermiştir (Ormancı, 2019: 1-4).

Bu çalışmanın amacı; uluslararası ticarete ülkeler arasındaki konteyner ticaret ağının yapısını anlamak, ağ istatistikleriyle sistemi betimlemek ve sistemde yıllar içinde meydana gelen değişimleri görselleştirmektir. Ülkelerin birbirleri ile olan ilişkilerini ele alan ağ analizinin gerçekleştirilebilmesi için Birleşmiş Milletler tarafından yayınlanan UNCTAD veri tabanında bulunan "Liner Shipping Connectivity Index (LSCI) verileri kullanılmıştır. Literatürde, uluslararası ticaretin çeşitli alanlarında ağ analizi ile gerçekleştirilmiş çalışmalar bulunmasına rağmen, küresel konteyner ticareti ile benzer bir çalışmaya rastlanmaması bu çalışmanın özgün yönünü oluşturmaktadır. Çalışma küresel konteyner ticareti ilişkilerinde G20

lkelerinin hangilerinin en önemli/güçlü olduğu, ağdaki önemi, genel ağ yapısında ne derece bağlantılı olduğu ne derece merkezi olduğu konularını el almaktır.

Bu amaçla, tezin birinci bölümünde taşımacılık kavramından, geçmişten günümüze olan deniz taşımacılığı tarihinden ve deniz taşımacılığının diğer taşımacılık şekilleri açısından konum ve öneminden bahsedilmiştir. Küresel ticarete hizmet sürekliliğine göre deniz yolu taşımacılığı konusu ele alınmış ve deniz ticaret coğrafyası konusu üzerinde durulmuştur. Deniz taşımacılığında önemli bir yere sahip olan konteynerin tanım ve yapısı irdelenmiş konteyner eşitleri detaylı olarak anlatılmıştır ve sağlamış olduğu avantajlardan bahsedilmiştir.

İkinci blmde ise; ağ analizine ilişkin temel kavramlar ele alınmış ve ağ analizini tarihsel gelişimi üzerinde durulmuştur. Ağ analizinde yorumla için gerekli olan istatistikler ve kümele yöntemi detaylı olarak açıklanmış, ağ analizinin gerçekleştirilmesi için gerekli olan bilgisayar programlarından bahsedilmiştir. Daha sonrasında ise literatürde uluslararası ticareti çeşitli alanlarında kullanılan ağ analizi çalışmaları incelenmiş ve zet olarak sunulmuştur.

Tezin nc bölümünde, araştırma modeli çizilmiş ve G20 lkelerinin 2006-2021 yılları arasında küresel konteyner ticaretine ilişkin LSCI verilerinden yararlanılarak UCINET ve NodeXL programları vasıtasıyla ağ analizi gerçekleştirilmiştir. Ağ analizi kullanılarak küresel konteyner ticaret ilişkileri görselleştirilmiş, elde edilen sonuçlar yorumlanmış ve G20 lkelerinin derece merkeziliği, özvektör merkeziliği gibi istatistik hesaplamalarından yararlanılarak hangi ülkenin ticarete önemli konumda olduğu belirtilmiştir.

BİRİNCİ BÖLÜM

DENİZYOLU KONTEYNER TAŞIMACILIĞI

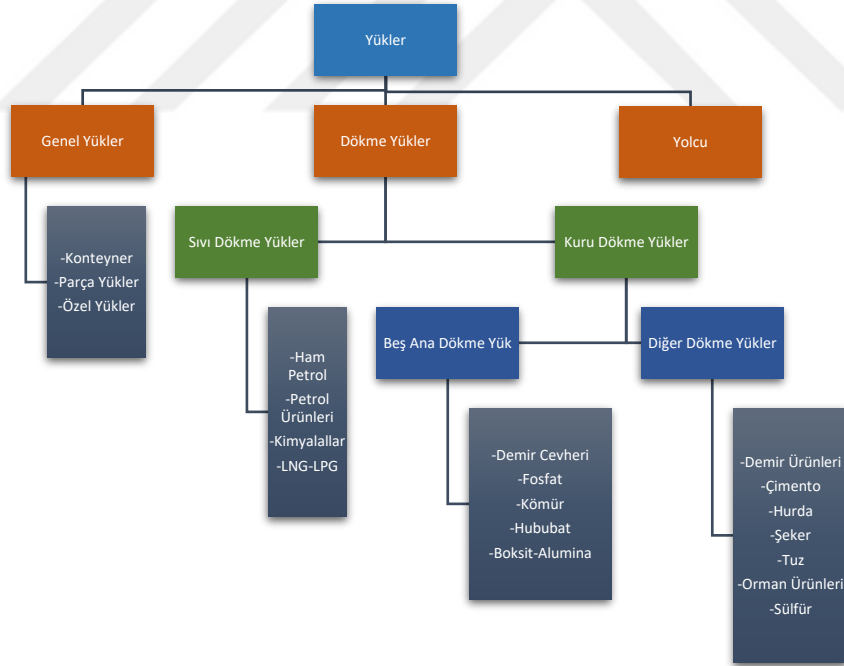
1. DENİZ ULAŞTIRMA SEKTÖRÜ

Taşımacılık kavramı lojistik olarak da ifade edilebilmektedir. Lojistik kavramının kökeni Latince logic (mantık) ve statistic (istatistik, hesap) sözcüklerinden oluşarak bugünkü halini almıştır (Bayraktutan ve Özbilgin, 2015: 97). Taşımacılık kavramı, bir ürünün, bulunduğu noktadan başka bir noktaya sevki anlamına gelmektedir. Diğer bir deyişle ise, “Müşterilerin ihtiyaçlarını karşılamak için üretilmiş ürünlerin ihtiyaç duyulan noktalara ulaştırılması” şeklindedir (Görçün, 2009:3-4). Lojistik süreçler için taşımacılık kavramı, “Müşterilerin istek ve ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla istenilen ürünün, istenilen zaman ve mekânda yerine ulaştırılması” olarak tanımlanabilmektedir (Yılmaz, 2014: 23). Başka bir lojistik tanımı ise, “Yedi Doğru (7D)” şeklinde ifade edilebilmektedir. Yedi Doğruya göre lojistik, doğru ürünün, doğru miktarda, doğru şekilde, doğru yerde, doğru zamanda, doğru müşteriye, doğru fiyatla ulaşması şeklinde tanımlanmaktadır (Çiçek ve Bay, 2007: 93).

Taşınmak istenen ürünün, fiziksel özelliklerine, büyüklüğüne, ne zaman ulaşılması gerektiğine bağlı olarak farklı ulaştırma şekilleri mevcuttur. Ulaştırma şekilleri, deniz yolu, havayolu, demiryolu, karayolu iç su yolları, kombine, intermodal ve boru hattı taşımacılığı şeklindedir (Kılıçkaya, 2020: 16). Günümüz taşımacılığında bu taşıma şekillerinden en az ikisi kullanılmaktadır. Tüm bu taşıma şekilleri arasında deniz yolu taşımacılığı en fazla paya sahip taşıma şeklidir. 1970 yıllarından itibaren yeni dünya düzeni konusunun ortaya çıkmasıyla yani “Küreselleşme” ile teknolojik ve politik gelişmeler neticesinde ülkeler arasında bulunan sınırların kalkması ve dış ticaret miktarları önemli bir boyutta artış göstermiştir. Dolayısıyla; dünya deniz ticaretinde köklü değişimler yaşanmıştır. Özellikle yüklerin taşınması için konteynerlerin kullanılmaya başlanması ile gemi hız ve ebatlarının artması, uluslararası taşımacılığı kolaylaştırmış ve dünya ticaret hacmini arttırmıştır. Hızlı endüstrileşme, ihtiyaçların artması ve çeşitlilik kazanması, karayollarında yaşanan yoğunluk, nüfus artışı ve doğal kaynaklar deniz yolu taşımacılığının önemini her geçen gün artırmaktadır. Deniz yolu taşımacılığının modlar arasında en çok tercih edilen taşıma şekli olmasının nedeni; tek seferde fazla

yük taşınabilmesi, dünyanın $\frac{3}{4}$ 'ünün sularla kaplı olması, daha güvenli olması ve uluslararası sulara ticaretin gerçekleşmesidir (Ateş vd. 2010: 84). Deniz yolu taşımacılığında maliyetler ise; taşınan yük, gemi seçimi ve gerçekleşecek sefer türü, taşıma kapasitesi gibi faktörlerden etkilenmektedir (Korkmaz, 2012: 99).

Deniz yolu taşımacılığı, uluslararası boyuttaki taşımalarda ticaretin önemli bir bölümünü temsil etmektedir. Yüklerin büyük bir kısmı uluslararası taşımalarda okyanuslar üzerinden gerçekleşmektedir. Özellikle uluslararası taşımalarda en az iki taşıma modu kullanılmaktadır. Taşıma türleri demiryolu, karayolu, havayolu boru hattı taşımacılığı ve deniz yolu taşımacılığıdır. Uluslararası ölçekte deniz yolu taşımacılığı diğer taşıma modlarına göre deniz yolu taşımacılığı daha avantajlı bir konumdadır. Deniz yolu taşımacılığında diğer taşıma modlarına göre tek seferde çok daha fazla yük taşınabilmesi, daha güvenilir ve daha düşük maliyete sahip olmasından dolayı uluslararası taşımacılıkta en çok tercih edilen taşıma türüdür (Usta ve Sarı, 2021: 1).

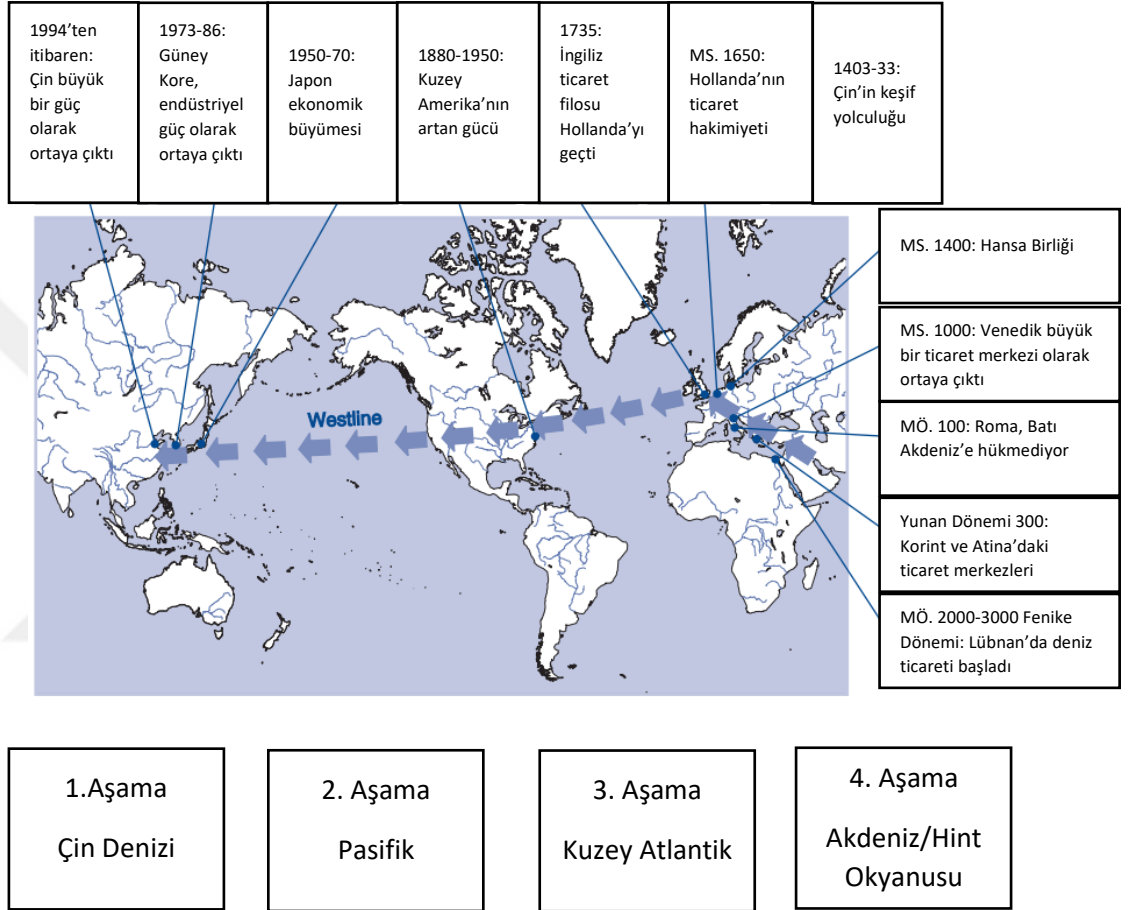


Şekil 1. Deniz Yolu Taşımacılığında Taşınan Yükler

Kaynak: (Güldem Cerit, Ali Deveci ve Soner Esmer, “Denizcilik İşletmeleri Yönetimi” 2016 s.39) (Soner Esmer, “Liman ve Terminal Yönetimi” 2019 s.74)

1.1. Dünden Bugüne Deniz Ticareti

Deniz yolu ticareti yaklaşık olarak 5000 yıllık geçmişe dayanmaktadır. Eski zamanlardan beri insanlar yaşamlarını sürdürmek için deniz kenarlarını tercih etmişlerdir. Denize yakın olmanın yaşamlarını sürdürmeleri için öneme sahip olduğu düşüncesini benimsemişler ve bu durumu avantaja çevirmek için uğraşmışlardır (Dülger, 2006: 26).



Şekil 2. Batı Hattı: 5000 Yıllık Deniz Ticaret Merkezleri

Kaynak: Soner Esmer “Liman ve Terminal Yönetimi, 2019 s.72

Deniz ticareti, 5000 yıldan fazla süredir, ticaret merkezi Şekil 2’de oklarla gösterildiği gibi batıya doğru hareket etmiştir. Bahsedilen bu “Batı Hattı” M.Ö. 3000’de Mezopotamya’da başlamış, Doğu Akdeniz’de Tire’ye, daha sonra Rodos, Yunan anakarası ve Roma’ya kadar ilerlemiştir. Bin yıl önce Venedik, Akdeniz ile gelişmekte olan kuzeybatı Avrupa ticaret merkezleri, Cologne, Bruges, Antwerp ve Amsterdam arasında ticaret mevcuttu. Bu arada ise Hansa şehirleri Baltık ve Rusya ile ticari bağlantılar kuruyordu. Bahreyn ve İndüs nehri arasında gerçekleşen ticaret ilk deniz yolu ticareti olarak bilinmektedir. İki bölge arasında karayolu bağlantısı

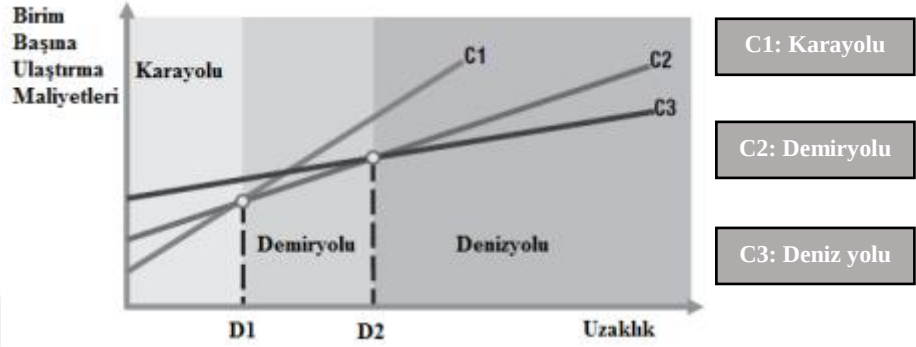
olmasına rağmen karayoluna karşı kıyı bölgesi daha korunaklı olduğundan ve ticareti kolaylaştırdığından ilk deniz yolu ticaret hattının doğmasını sağlamıştır. Deniz yolu ticaretinde M.Ö. 18. yüzyılda Hammurabi Kanunları denizcilik düzenlemelerinden bahsettiği için bu dönemin en etkili medeniyeti Babiller olmuştur. Bu dönemde Mısır ve Lübnan arasında deniz yolu ticareti başlamış fakat M.Ö. 10. yüzyılda Fenikeliler Akdeniz’de ki deniz yolu ticaretini kontrolünü ele almışlardır. Fenikeliler deniz yoluyla diğer ülkeler arasında metal, tarım ürünü gibi ürünleri taşımaya başlamışlardır. Aynı zamanda gemi inşası içinde adımlar atmışlardır (Stopford, 2009: 5-8).

15. yüzyıla kadar Avrupa’da yaşanan siyasi ve ticari olaylar deniz yolu ticaretini geliştirirken, doğu bölgesinde Çin, deniz yolu ticareti konusunda öncü ülke konumundaydı. Çin deniz yolu ticareti için bu dönemde, Avrupa’da mevcut olan gemilerin yaklaşık olarak dört katı büyüklüğündeki gemileri kullanmaktaydı. Çin daha sonrasında 1433 yılında tüm deniz yolu seferlerini durdurmuş yeni gemi inşa edilmesini de yasaklamıştır. Yaşanan bu gelişmelerden dolayı Avrupa, deniz yolu ticaretinin küresel boyutta geliştirmeye yönelmiş böylece Ümit Burnu üzerinden yeni rotalar keşfedilmiş ve keşfedilen bu rota Avrupa’nın kontrolüne geçmiştir (Stopford, 2009: 12-13). Yaşanan coğrafi keşifler, sömürgecilik, buhar gücü, makineleşme gibi faktörlerin gerçekleşmesi ile deniz yolu ticareti küresel ölçekte gelişmeye devam etmiştir. Deniz yolu ticaretinin küresel boyutta gelişmesi, ülkelerin bulunduğu coğrafi bölgeye göre farklılık gösterdiği bilinmektedir (Ünal, 2017: 4).

Geçen yıllarda buhar makinesinin icat edilmesi ile birlikte, buharlı gemilerin inşası gerçekleştirilmiş ve denize açılmışlardır (Ormancı, 2019: 10). 1880’li yıllara gelindiğinde ise gemi inşalarında çelik kullanılmaya başlanmıştır. 1912 yılında denizdeki seyrine başlayan ilk dizel motorlu gemi, buharlı gemilerin yerine geçmeyi başarmıştır. Gemilerin seyrinde kullanılan kömür, yerini daha az maliyetli ve düşük karbondioksit emisyonlu dizel, fuel oil ve likit gazla bırakmıştır (worldmaritimenews, 2012:1). Deniz yolu ticaretinde 19. yüzyıla gelindiğinde, Kuzey Amerika deniz ticaretinin merkezi haline gelmiştir. Son olarak ise, 20. yüzyılda Japonya, Güney Kore, Çin ve Hindistan deniz ticareti konusunda ipleri eline almıştır (Esmer, 2019: 71).

1.2. Deniz Ticaretinin Küresel Ekonomideki Yeri

21. yüzyılda dünya ticaretinin önemli oranlarda büyümesiyle birlikte ulaştırma hizmetlerine olan talep artmış, dolayısıyla taşınan yük hacmi de artmıştır. Taşımacılıkta daha düşük maliyetli, güvenli olması nedeniyle deniz sektörü ön plana çıkmaya başlamıştır.



Şekil 3. Birim Başına Taşıma Maliyetleri

Kaynak: Rodrigue, Comtois ve Slack “The Geography of Transport System” 2006 s.113

Taşıma modlarının her biri farklı maliyet değerlerine sahiptir. Şekil 3’de görüldüğü üzere daha kısa mesafede karayolu taşımacılığı düşük maliyet sağlasa da mesafe arttıkça diğer taşıma modları arasında maliyeti en çok artan taşıma şeklidir. D1 mesafe değerine kadar yapılan taşımacılıkta karayolu, D1-D2 arasında bulunan mesafelerde demiryolu fakat D2’den daha uzun mesafelerde ise deniz yolu taşımacılığı maliyet açısından en avantajlı taşıma modudur (Rodrigue vd., 2006: 113).

Deniz yolu taşımacılığında taşınacak yük ile yükü taşıyacak tonaj arasında arz-talep dengesi vardır. Arzı tonaj, talebi ise yük belirlemektedir. Deniz yolu kullanılarak gerçekleştirilen uluslararası ticaret hacmi gün geçtikçe artmaktadır. Özellikle, dünyada deniz yolu taşımacılığı dökme yük taşımacılığından konteyner taşımacılığına doğru geçiş yapmaktadır (Bayraktutan ve Özbilgin, 2013: 13).

Ekonomik büyümenin artmasında ulaştırma faaliyetlerinin olumlu bir etkisi vardır. Ülkelerin ekonomik büyüme oranlarını yükseltebilmesi için dış ticaretin, dolayısıyla ihracatın fazla olması önemli bir konudur. Dış ticaretin gerçekleştirilebilmesi için lojistik faaliyetlerini yaygınlaşması gerekmektedir. Lojistik hizmeti sağlayan şirketler özellikle fazla yük kapasitesi sağlaması, güvenilir

ve maliyetin daha düşük olması nedeniyle taşıma modları arasında deniz yolunu tercih etmektedir.

Eski zamanlardan itibaren Akdeniz’de olduğu gibi, deniz yolu taşımacılığı her zaman ticarin daha da artırılması açısından önemli bir konumda olmuştur. Deniz yolu taşımacılığı, ülkelerin gerçekleştirdiği ithalat ve ihracat seyrine bağlı olarak dünyadaki yük arz-talebe göre paralel olarak dalgalanmaların yaşandığı sektördür. Ülkelerin güçlü dış ticaret ağına sahip olması yapmış oldukları deniz yolu taşımacılığına bağlıdır (Karacaoğlu, 2007: 45). Deniz yolu taşımacılığı yalnızca yük ve yolcu taşımacılığını değil aynı zamanda gemi inşa sanayi, deniz turizmi, yatçılık, liman hizmetlerini de kapsayan bir endüstridir.

Deniz yolu taşımacılığı “Özellikle yükte ağır, birim değer bazında ise hafif (hububat, kum, metal cevheri, kömür vb.) bozulmayan ve dökme eşyanın taşınmasında önemli bir yere sahiptir” (Bayırhan ve Nas, 2013: 3). Deniz yolu ticareti günümüzde dünya ticaretinin yaklaşık olarak %90’ından fazlasını temsil eder hale gelmiştir. Bu durum, deniz yolu ticaretinin dünya ekonomisinde çok büyük bir öneme sahip olduğunu göstermektedir (Kosowka- Stamirowska vd., 2016: 1).

Deniz yolu taşımacılığında, gemilerin sefer yaptığı yerlere göre; kabotaj taşımacılığı, uluslararası taşımacılık (ithal ve ihraç taşımacılığı), transit yük taşımacılığı, iç su taşımacılığı şeklinde ayrılmaktadır. Hizmetin sürekliliğine göre ise; düzenli hat (liner) ve düzensiz hat (tramp) taşımacılık şeklinde ayrılmaktadır. Yük ve gemi türlerine göre ise bu ayrım; Ro-Ro taşımacılığı, tanker taşımacılığı, kombine taşımacılık, dökme yük taşımacılığı ve konteyner taşımacılığı şeklindedir (Bayırhan ve Nas, 2013: 4).

1.3. Deniz yolu Ulaşımında Talebin Niteliği

Deniz ticareti, geçmiş yıllara kıyasla 19. yüzyılda daha fazla gelişme göstermiştir. 19. yüzyılda, gemiler daha büyük ve daha iyi yelkenlere sahip olmasına rağmen hala ahşaptan inşa edilmekteydi. Çok sonraları buharlı, rüzgâr ve gelgitlere

dayanıklı, büyük yelkenlere sahip çelik gemiler inşa edilmeye başlandı. Yıllar geçtikçe deniz yoluyla kargo (yük) taşımacılığında uzmanlaşmış bir endüstriye geçiş yapılmıştır. Sanayinin gelişmesiyle birlikte, özellikle tekstilde üretim verimliliği artmış fakat ürünün tüketilmesi mümkün olmamıştır. Dolayısıyla tekstil ürünün üreten imalatçılar ürünlerini pazara taşımak, ihtiyaç duydukları hammadde ve gıdaları karşılamak için yeni bir ulaşım sistemine ihtiyaç duymuşlardır. Yaşanan tüm bu değişikliklere sebep olan dört faktör;

- Gemilerin rüzgâra bağımlı olma durumu ortadan kaldıran buhar motorları,
- Yükün emniyetini sağlayan, çok daha büyük gemilerin inşasına izin veren demir gövdeler,
- Kargo taşıyan gemilerin denize daha elverişli olmasını sağlayan vidalı pervaneler,
- Tüccar ve armatörlerin dünya çapında iletişim kurmasına olanak sağlayan deniz kablolarıdır.

Tüm bu faktörler deniz yolunun yıllar içinde gelişmesine imkân sağlamıştır (Stopford, 2009: 23).

19. yüzyılın ikinci yarısında denizcilik endüstrisi, kanallar, demiryolları ve buharlı gemilerin küresel ulaşım ağında birleşmesiyle birlikte ulaşım hızı ve verimliliğini artıran yeni bir ulaşım sistemi meydana gelmiştir. Piyasada ilk kez endüstriyel kargo olarak kömür ticareti gerçekleşmiştir. Uzun yıllar boyunca Kuzey doğudan kömür sevk edilmiştir. 19. yüzyılda kömür hem İngiltere'nin yerli yakıtı olarak hem de buharlı gemiler için bir ihtiyaç olarak görülmüştür. Aynı dönemde ticaret, tekstilde gerekli olan pamuk, yün ve jüt gibi ürünlerin tedarik edilmesi için hızla büyümüştür. Daha sonraları deniz yolu ile tahıl, kereste ve petrol gibi ürünler taşınmaya başlanmıştır. Küresel ticaretin gelişmesiyle beraber kargolara ek olarak yolcu ve posta hizmetleri de hız kazanmıştır. 19. yüzyıl ilerledikçe gemi teknolojisi giderek gelişme gösterdi. Özellikle Birleşik Krallık en verimli ticari yelkenli gemileri üretmeye başlamıştır. Açık denizlerde yelkeni gemilerin yetersiz olmasından dolayı buharlı gemilere yönelinmiştir. Fakat buharlı gemilerin inşa ve işletmesinin çok pahalı olmasından dolayı bu geçiş yaklaşık olarak 50 yıl sürmüştür. Buhar teknolojisinde yapılan yenilik ile birlikte, yelkenli gemiler üzerinde bulunan ekonomik baskı artmıştır (Stopford, 2009: 23-25).

Bahsi geçen 19. yüzyılda denizcilik endüstrisinin geliştirilmesinde kıtaları birbirine bağlayan denizaltı kabloları etkili olmuştur. Uluslararası iletişimin

sağlanması talebiyle denizcilik endüstrisi büyük bir gelişim göstermiştir. Uluslararası iletişimin sağlanmasıyla beraber ticaret büyümüş ve taşımacılık operasyonları daha karmaşık hale gelmiştir. Bu karmaşıklığın ortadan kaldırılması için pazar kademeli olarak yolcu gemileri, kargo gemileri ve tramp taşımacılık şeklinde üç bölüme ayrılmıştır. İlk grupta yer alan ve yolcu taşımak için inşa edilen gemiler genellikle diğer gemilere göre hızlı ve yayınlanan bir programa göre sefer yapmaktadır. İkinci gruptaki kargo gemisi olarak inşa edilen gemiler, genellikle belirli rotalar üzerinde ve birçok limana uğrak yaparak elleçleme işlemi yapılmasına olanak sağlamaktadır. Üçüncü gruptaki tramp taşımacılık yapan gemiler ise genel olarak, kömür ve tahıl gibi dökme yükler taşımaktadır. Bu tür gemiler genel kargo taşımak için çok yönlü ve kapasite yetersiz olduğunda gemi şirketleri tarafından kiralanabilmektedir. Buharlı gemilerin güvenilir olması ile birlikte yolcu gemisi hizmetlerinde gelişmeler yaşanmıştır. Hızla büyüyen uluslararası ekonomi, imalat ve hammadde, deniz yolu taşımacılığına olan talebi yaratmıştır. Bu talebin karşılanması için denizcilik endüstrisi sofistike bir kargo gemisi sistemi geliştirmiştir. Deniz yolu ticaretine yönelik talep arttıkça, sigorta sektörü de önemli konuma gelmiştir. 18. yüzyılda Londra sigorta endüstrisi sigortaladıkları gemilerin sağlam ve iyi durumda olduğunu kontrol etmek için bir sistem geliştirmiştir. 1760'lı yıllarda gemi sicili olarak hayata başlayan Lloyd's Register, 19. yüzyılın başlarında, standartlar belirleme ve sınıflandırma sertifikaları verme rolünü üstlenmiştir (Esmer, 2019: 90)

Yıllar geçtikçe deniz yolu taşımacılığında, homojen dökme yükler için kargo elleçlemeyi mekanize etmek için tasarlanan terminaller arasında çalışan büyük dökme yük gemileri inşa edilmiştir. Öncelerde petrol ticareti küçük tankerlerle sevk edilmekteyken, pazarın büyümesi ile daha büyük gemiler inşa edilmeye ve kullanılmaya başlanmıştır. Aynı zamanda ticareti hızlandırmak, zaman ve maliyetten tasarruf sağlamak için, çelik fabrikaları kıyı bölgelerine taşınmaya başlanmıştır. Uluslararası ticaret gelişme gösterdikçe, talep edilen ürünler de değişim göstermiştir. Talep edilen ürünler arasında, orman ürünleri, kimyasallar, soğutulmuş ürünler, tekerlekli araçlar ve sıvılaştırılmış gazlar bulunmaktadır. Talep edilen ürünlerin değişim göstermesiyle birlikte, bu ürünlerin daha rahat ve güvenilir şekilde taşınabilmesi için özel gemiler inşa edilmeye başlanmıştır (Stopford, 2009: 27-35).

Konu olan ticari faaliyete katılan ülkelerin Gayri Safi Milli Hasılasındaki (GSMH) büyümelerinin bir işlevi olan deniz ticaretinin türevi taleptir. Bir ülkenin

ihracatı başka bir ülkenin ithalatı anlamına denk geldiğinden ve bütün bu faaliyetler de GSMH'yı etkilediğinden, bu durum dünya ticaretini önemli derecede etkilemektedir. Ülkelerin ithalat ve ihracat değerlerinin ve bu değerlerin GSMH üzerinde etkilerinin büyüklüğü ekonomik gücü ortaya koymaktadır. Günümüzde ekonomik gücü elinde tutan ABD ekonomisidir (Pace, 1979: 46). ABD dışında Japonya ve Avrupa Birliği de ekonomik güç konusunda önemli konuma sahiptir. Özellikle deniz taşımacılığına talebin belirlenmesine temel bir etken ABD, Japonya ve Avrupa Birliği'nin ekonomik büyümeleridir (Başer, 2004: 28).

Deniz taşımacılığı talebi yalnızca kargodan ibaret değildir. Günümüzde yolcular da dahil olmak üzere diğer canlıların da taşınması bir taleptir (Başer, 2013: 83). Özellikle taşıma hacmi ya da varılacak olan konuma uzaklıktaki herhangi bir değişiklik, tonaja olan talebi de etkilemektedir (McCoville, 1999: 39). Belirli olan mesafede ya da hacimde bir artış söz konusu olduğunda daha fazla sayıda gemiye ihtiyaç duyulmaktadır. Süveyş kanalının kapatılması ile mesafe uzamış, dolayısıyla bu durum büyük gemilere olan talebi artırmıştır (Cerit vd., 2016: 84). Deniz taşımacılığında talebin artmasında doğal faktörler ve politik sorunlar da etkilidir. Ülkeler arası yaşanan politik sorunlar stok artışına sebep olabilir ve meydana gelen bu durum taşımacılığa olan talebi artırmaktadır. Ülkeler arası meydana gelen politik sorunlar da özellikle petrol gibi stratejik öneme sahip yükler talebin artmasında son derece önemlidir. Politik sorunlar talebin artmasına neden olduğu gibi azalmasına da neden olmaktadır. Ülkeler arasındaki gerginlikten dolayı konulan ambargolar ya da ülkeler arasındaki ilişkilerin sekteye uğraması gibi durumlar talebin düşmesine sebep olabilmektedir. Uluslararası deniz taşımacılığına olan talebin yaklaşık olarak %50-60'ını demir cevheri, hububat, kömür, fosfat ve boksit-alüminyum olmak üzere beş temel yük oluşturmaktadır (McConville, 1999: 215).

Dünyanın küreselleşmesi ve ticari ilişkilerin uluslararası sınırları aşması ile deniz yolu taşımacılığına olan talep artmıştır. Bunun nedeni ise, deniz yolu taşımacılığının diğer modlar arasında düşük maliyetli olması, tek seferde yüksek hacimde yük taşınabilmesine olanak sağlaması ve güvenilir olmasıdır. Özellikle deniz yolu taşımacılığında ihtisaslaşmış gemilerin bulunması bu taşıma moduna olan talebi artırmaktadır. Demir cevheri, tahıl, kömür gibi yükler için dökme yük gemileri, sıvı dökme yükler için (LNG/LPG) tankerler, farklı türlerdeki ürünlerin taşınmasına

olanak sağlayan konteyner gemileri, tekerlekli araçların taşınabilmesi için RO-RO gemilerinin bulunması talebin artmasında oldukça etkilidir.

• Deniz yolu Taşımacılığının Diğer Taşıma Türleriyle Karşılaştırılması

Taşımacılık türü seçimini etkileyen faktörlerin başında, maliyet, taşıma kapasitesi, hız, enerji tüketimi gibi faktörler gelmektedir. Deniz yolu taşımacılığı dışında, havayolu, karayolu, demiryolu, boru hattı taşımacılığı gibi taşıma modları bulunmaktadır.

Havayolu taşımacılığı taşıma modları arasında en hızlı ulaşım sağlayan fakat diğer taşıma türlerine göre en yüksek maliyetli olan taşıma şeklidir. Deniz yolu taşımacılığı havayolu taşımacılığına kıyasla daha düşük hıza sahiptir. Hızlı ulaştırılması gereken yüklerde havayolu taşımacılığı tercih edilmektedir. Fakat çok büyük ve ton olarak ağır yüklerin taşınması gerektiğinde deniz yolu taşımacılığı tercih edilmektedir (Kol, 2010: 22).

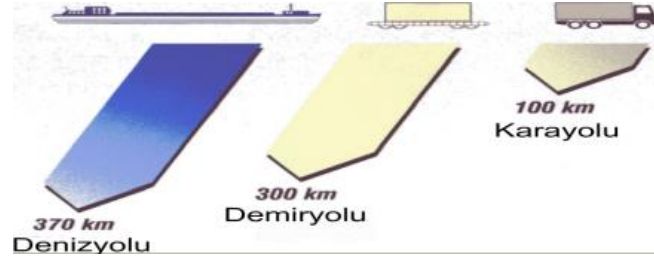
Taşıma kapasitesi olarak ele alındığında, deniz yolu taşımacılığı diğer taşıma türleri arasında en yüksek taşıma kapasitesine sahip taşıma şeklidir.



Şekil 4. Taşıma Modları Arasında Taşıma Kapasitesi Karşılaştırılması

Kaynak: Bihter Kol “Türkiye’nin Dış Ticaretinde Deniz Taşımacılığının Önemi ve Sorunları”, 2010 s.22

Şekil 4’te görüldüğü üzere, taşıma kapasitesi bakımından en yüksek taşıma kapasitesine sahip taşıma türü deniz yoludur. 1500 tonluk gemi, aynı enerjiyle, karayolu taşımacılığında otuz sekiz vagon ve elli kamyonun taşıyabileceği yükü tek seferde taşıyabilmektedir. Bu durum yüksek derece ölçek ekonomisi yaratmaktadır.



Şekil 5. Aynı Miktarda Enerji ile Elde Edilen Ulaşım Mesafesi

Kaynak: Bihter Kol “Türkiye’nin Dış Ticaretinde Deniz Taşımacılığının Önemi ve Sorunları” 2010 s.23

Şekil 5’de görüldüğü üzere, aynı miktar enerji kullanıldığında deniz yolunda 370 kilometre, demiryolunda 300 kilometre, karayolunda ise 100 kilometre yol gidilebilmektedir. Bu durumda deniz yolu taşımacılığını diğer taşıma türleri arasında enerji tüketimi konusunda büyük bir avantaj sağladığı söylenebilmektedir (Kol, 2010: 23).

Deniz yolu taşımacılığı karayolu taşımacılığında göre daha güvenli bir taşıma hizmeti sunmaktadır. Deniz yolu taşımacılığı yalnızca liman bulunan bölgelerde gerçekleştirilebilmektedir. Fakat karayolu taşımacılığının ulaşım ağı çok daha geniştir.

Tablo 1. Taşıma Modları Arası Karşılaştırma

Taşıma Şekilleri	Hız	Taşıma Kapasitesi	Güvenlik	Ulaşım Ağı	Enerji Tüketimi
Denizyolu	Düşük	Çok Yüksek	Yüksek	Sınırlı	Az
Karayolu	Orta	Düşük	Düşük	Çok Fazla	Fazla
Demiryolu	Orta	Yüksek	Yüksek	Sınırlı	Az
Havayolu	Çok Yüksek	Orta	Yüksek	Sınırlı	Fazla
Boru Hattı	Çok Düşük	Orta	Çok Yüksek	Az	Az

Kaynak: İsmet Ergün, “Türkiye’nin Ekonomik Kalkınmasında Ulaştırma Sektörü”, 1985 s.55

Deniz yolu taşımacılığı diğer taşıma şekilleri arasında az maliyetli, güvenilir ve düşük enerji tüketimi sağlamasından ve kombine taşımacılıkta önemli bir yere sahip olmasından dolayı uluslararası taşımacılıkta en fazla tercih edilen taşıma şeklidir (Karacaoğlu, 2007: 45). Siyasi ve politik konularda ülkeler topraklarını ve hava sahalarını transit geçişe kapatabilmektedir fakat deniz yolu taşımacılığı uluslararası sularda gerçekleştiğinden bu gibi durumlarda diğer taşıma şekilleri gibi

etkilenmemektedir (Kol, 2010: 25). Dünyadaki bölgeler birbirinden denizler ile ayrıldığından bu bölgelerde sadece deniz yolu taşımacılığı yapılabilir (Elbirlik, 2008: 21). Uluslararası boyutta havayolu ve karayolu taşımacılığında bölge sınırları açısından sorunlar ortaya çıkabilmektedir. Dolayısıyla ülkeler herhangi bir gerginlik meydana gelmemesinden dolayı bu taşıma modlarını tercih etmekten kaçınmaktadır. Uluslararası sularda çok fazla sorun çıkmamasından dolayı genel olarak deniz yolu taşımacılığını tercih etmektedirler (Skjoett-Larsen, 2000: 379). Deniz yolu taşımacılığında tek seferde fazla miktarda yük taşınabilmesinden dolayı, denizcilik sektörü dünyada önemli bir konumda yer almaktadır. Ülkelerin denizcilik sektöründeki ulaşımı ne kadar yüksekse ekonomik güçleri de o seviye yüksek olmaktadır (Kılıçkaya, 2020: 30).

1.4. Parsiyel Boyutu Dağılımı

Ticari denizcilik endüstrisinin ürünü ulaşımıdır. Denizcilik endüstrisinde, deniz yolunu tercih eden zincirlerdir. Bu endüstride en büyük parsellerle nakliye hizmeti ise; Demir cevheri, soğutulmuş gıdalar, tahıllar, bitkisel yağlar, kömür, petrol, sıvılaştırılmış gazlar (LNG/LPG), madencilik ürünleri, ormancılık ürünleri ve banlı hayvanlardır. 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren konteyner şirketlerinin geliştirmiş olduğu ulaşım ağı bu pazardaki üretimin büyümesine büyük katkıda bulunmuştur. Özellikle deniz yoluyla yapılan ticaret tonajının yaklaşık %60'ı enerji ve metal endüstriyle ilgilidir.

Parsiyel taşımacılık karmaşık bir kargo sistemi şeklindedir. Bireysel sevkiyat anlamına gelmektedir. Sevkiyatın gerçekleşmesinde taşımacılığı talep eden firmaların ve tüccarların aynı gemiye, 40.000 ton tahıl, 10.00 ton ham şeker, 10 kasa şarap ya da arabanın parçası gibi ürünleri beraber yüklemesi parsiyel taşımacılıktır. Yani bir ya da birden çok alıcı tarafından ve farklı müşterilerde taşınması talep edilen ürünlerin tek ve birleştirilmiş yük halinde taşınma sürecidir. Alıcıları farklı olan ürünler deniz yolu taşımacılığında konteynerlere yüklenerek gerçekleştirilmektedir. Parsiyel boyut dağılımı taşınacak olan ürünün taşındığı koli büyüklüğünün aralığını belirlemektedir (Stopford, 2009: 59);

Parsiyel boyut dağılımının belirlenmesinde stok seviyesi faktörü önemlidir. 30.000 ton olan şeker rafinerisinin, 50.000 tonluk kolilerle taşınması olası bir durum

olmadığından üretim miktarı parsiyel boyut seçimini etkilemektedir. Parsiyel boyutunu etkileyen bir diğer faktör ise geminin sevk edildiği ya da sevk edileceği limandaki su derinliğidir. Sefer yapacak gemi boyutu ölçek ekonomisini etkilediğinden, armatör sahipleri bu durumu göz önüne alarak hangi boyutta gemi sipariş edeceklerine karar vermektedir. Demir cevherinin taşınması için ortalama olarak 150.000 tonluk gemi yeterli olduğundan 200.000 tonluk gemiye ihtiyaç olup olmadığını detaylı şekilde araştırmalıdır. Eğer 200.000 tonluk gemi gelecekse bu durumda Capesize dökme yük gemisi sipariş etmeleri gerekmektedir.

Benzer boyut ve özelliklere sahip yükler, aynı tip gemi ve nakliye operasyonu ile taşınabilmektedir. Fakat önemli bir ayrım olan gemi boyutu dökme yük ile ilgiliyken, genel kargo kolileriyle ilgilidir. Bazı dökme yükler küçük dökme yük gemileri ile sevk edilirken kimi dökme yükler için mevcut olan en büyük dökme yük gemileri kullanılmaktadır. Ticaretin büyümesiyle beraber taşınacak kargo kolileri de artmaktadır. Bu durum gemi boyutunu doğrudan etkilemektedir (Stopford, 2009: 60).

Parsiyel boyutlarına göre gemi tiplerinden bahsetmek gerekirse bunları sıvı dökme yük taşıyan tankerler ve genel dökme yük taşıyan gemiler olarak ayırmak mümkündür.

Sıvı dökme yük taşıyan tankerler; ULCC, VLCC, Suezmax, Aframax ve Panamax olarak ayrılmaktadır. ULCC (Ultra Büyük Ham Petrol Taşıyıcıları): Bu ham petrol tankeri 300.000-500.000 dwt'e sahip, dönüş yükünün zor bulunması, yanaşacak liman sayısının sınırlı olması gibi faktörlerden dolayı günümüzde tercih edilmemektedir. VLCC ise (Çok Büyük Ham Petrol Tankeri): 150.000- 299.999 dwt'e sahip bu tanker, talebin yaklaşık olarak %80'ini temsil etmektedir. Arap Körfezi ihracatı, Batı Afrika'dan Asya'ya olan ham petrol taşımalarında oldukça çok tercih edilmektedir (Branch ve Robarts, 2014.: 60) Diğer gemi türü olan Suezmax, 120.000- 200.000 dwt'e sahip, Süveyş Kanalı'nı geçebilecek şekilde tasarlanan gemilere denilmektedir. Bu gemiler Batı Afrika'dan gelen ham petrol ihracatı ile ön plana çıkmakta ve Kuzey Denizi ile Akdeniz ticaretini de kapsamaktadır (Stopford, 2009: 69). Aframax 80.000- 119.999 dwt' sahip bu tankerler, uçak yakıtı, ağır fuel-oil gibi ham petroleri taşımaktadır. Kuzey Denizi dışında kalan ticaret rotalarında seferini gerçekleştirmektedir. Panamax gemisi ise, 50.000- 80.00 dwt arasında olan bu tanker, Panama Kanalı'ndan geçebilecek şekilde inşa edilmektedir fakat

“Panama” terimi, Panama Kanalı’nın genişleme durumuna göre değişebilme ihtimali mevcuttur (Branch ve Robarts, 2014: 62).

Genel dökme yük taşıyan gemiler ise; Capesize, Panamax, Handymax ve Handysize olarak ayrılmaktadır. Capesize, 80.000- 170.000 dwt arasındadır. Panama Kanalı için çok büyüktür. Kömür, demir cevheri ya da tahıl gibi ürünler için ekonomik bir gemi türü değildir. Panamax gemisi, 50.000- 79.999 tonaj arasındadır. Öncelikli olarak demir cevheri ve kömür taşımacılığı yapmaktadır (Branch ve Robarts, 2014: 64). Panama Kanalı’nın 2016 yılında genişletilmesi ile Panamax gemileri 120.000 dwt olarak inşa edilmeye başlanmıştır (www.stringfixer.com/tr/New_Panamax, 2022) Handymax ise, 35.000- 49.999 dwt arasındadır. Handymazlar ile genel olarak küçük çaplı taşımalar gerçekleştirilmektedir. Handysize, 20.000- 34.999 dwt aralığındadır. Genişlik ve derinlik sınır bulunan terminaller için ideal bir gemi tipidir (Branch ve Robarts, 2014: 64).

Capesize, Panamax, Handymax ve Handysize gemileri demir cevheri, talaş, çimento gibi 10.000 dwt’in üzerindeki parsellerde kuru dökme yük taşımaktadır. Genel kargo gemilerinde özellikle konteyner gemileri ön plandadır. Konteyner gemileri kutu şeklinde ambarlara sahiptir ve bu gemilerin kilitlenmesine gerek olmadan güvenli bir taşıma sağlamaktadır. Yükleme ve boşaltma süreleri de diğer gemi türlerine göre oldukça kısadır.

Deniz yolu taşımacılığında maliyetlerin düşürülmesinde ölçek ekonomisi önemli bir konudur. Parsel boyutlarının farklı olmasından dolayı farklı boyutlarda birçok gemi mevcuttur. Çok uzun mesafelerde sefer yapan VLCC (200.000’den fazla dwt), orta mesafelerde ham petrol taşımacılığı yapan Suezmax, kısa mesafede ham petrol ticareti yapan Aframax, çok kısa mesafe ve ham ya da kirli yük taşımacılığı için ise Panamax tankerleri kullanılmaktadır. Kuru dökme yük pazarında, demir cevheri ve kömür taşıyan Capesize, tahıl, kömür, küçük parsellerde demir cevheri taşıyan Panamax gemisi tercih edilmektedir. Uluslararası ticarete talep arttıkça gemi boyut ve kapasiteleri artmıştır. Gemi boyut ve kapasitelerinin artması ile limanlar da gelişmiş ve su derinlikleri artırılmıştır (Stopford, 2009: 75-76).

Gemi boyutlarının artması ile önemli derecede ölçek ekonomisi sağlanmaktadır. Geminin büyüklüğü arttıkça her bir dwt başına var olan inşa

maliyetleri düşmektedir. Gemi tam kapasitede sefer yaptığında, sigorta ücretlerinde, amortisman ve yatırım giderlerine azalma sağlanmaktadır (Abrahamsson, 1980: 73).

Tablo 2. Dökme Yük Gemilerinde Ölçek Ekonomileri

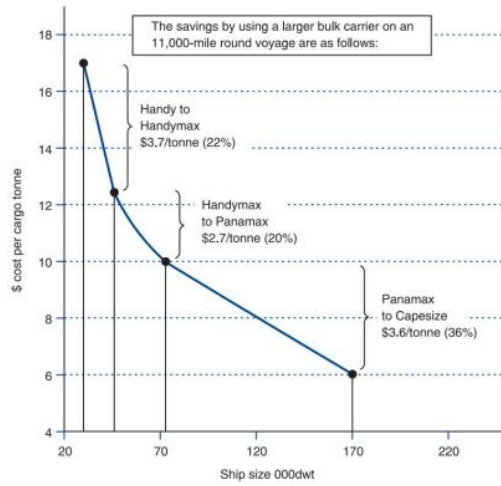
Gidiş Dönüş Yolculuk	Gemi Büyüklüğü (dwt)				
(Deniz mili)	15.170	40.540	65.600	120.380	200.000
1.000	100	53	47	37	34
6.000	56	34	27	20	17
22.000	52	30	24	17	15

Kaynak. Goss R. “The Economics of size in Dry Bulk Carriers”, 1977 s.108

Tablo 2’de görüldüğü üzere, sefer yapılacak mesafe ve geminin büyüklüğü arttıkça birim taşıma maliyetlerinde düşüş yaşanmaktadır. 1570 dtw’e sahip bir dökme yük gemisinin, bir ton yükü 1.000 deniz mili mesafeye 100 birim taşırken, 200.000 dwt’lik aynı tip dökme yük gemisi, aynı özellik ve aynı ton yükü 22.000 deniz mili mesafeye 15 birim maliyet ile götürmektedir. Bahsi geçen yükler, ambalajı olmayan, katı halde bulunan dökme yüklerdir. Yıllar geçtikçe gemilerin dwt’leri giderek artmıştır (Cerit vd. 2016: 71-74).

Büyük boyuttaki gemilerin sağlamış olduğu ölçek ekonomisi yalnızca geminin tam kapasite yüklenmesi ile mümkündür. Eğer gemi tam kapasite yüklenmeden %50 kapasite ile sefer yaparsa, birim taşıma maliyeti geminin yarısı büyüklüğündeki başka bir gemininkinden yüksek olabilir.

Deniz yolu taşımacılığında diğer taşıma sistemlerine oranla daha fazla yük taşınmakta, verimlilik artmakta ve birim taşıma maliyeti düşmektedir. Yüksek kapasiteli taşıma araçlarının birim başına taşıma maliyetlerini düşürmesi, deniz yolu taşımacılığında ölçek ekonomilerini öne çıkarmaktadır (Bayraktutan ve Özbilgin, 2013: 13).



Şekil 6. Dökme Yük Gemileri İçin Gemi Boyutuna İlişkin Ölçek Ekonomileri

Kaynak: Martin Stopford “Maritime Economics”, 2009 s.78

Handy dökme yük gemisinden Handymax dökme yük gemisine geçiş ton başına yaklaşık olarak %22 tasarruf sağlamış, Panamax dökme yük gemisine geçişte %20, Capesize dökme yük gemisine geçişte ise %36 tasarruf sağlanmıştır. Şekil 6’da görüldüğü üzere gemi boyutundaki artış ölçek ekonomisini olumlu etkileyerek taşıma maliyetlerinin azalmasını sağlamıştır (Stopford, 2009: 78-79)

1.5. Hizmetin Sürekliliğine Göre Deniz yolu Taşımacılık Türleri

Deniz yolu taşımacılığında hizmetin sürekliliğine göre taşımacılık, düzenli hat ve düzensiz hat şeklinde gerçekleştirilmektedir.

1.5.1. Düzenli Hat (Liner - Layner) Taşımacılık

Düzenli hat taşımacılığı, gemilerin daha öncesinde belirlenmiş rotada, belirli bir program dahilinde belirli limanlara belirli süre içerisinde sefer yapması şeklinde tanımlanabilmektedir. Daha çok küçük parsiyel yüklerin taşınmasına olanak sağlayan bir hizmet çeşididir (Bayırhan ve Nas; 2013: 4). Liner taşımacılık, düzenli, sürekli ve zamanı esas alan bir taşımacılık şeklidir. Gerçekleştirilecek taşımacılık için seferler, hizmet, gidilecek limanlar gibi belirlenmiş bir tarife üzerinden yürütülür. Liner taşımacılık türünde gemiler, hizmeti yükten daha çok hizmeti esas aldıkları için tramp taşımacılığa göre daha pahalıdır (İncaz ve Alkan, 2003: 398). Bu taşımacılık türünde gerçekleştirilecek operasyon, düzenli ve belirli bir tarife üzerinden yapılmaktadır. Bu bakımdan maliyetler diğer taşıma şekillerine göre daha

yüksektir (Ünalımsı, 2005: 15). Liner taşımacılığını maliyetinin yüksek olmasının nedeni ise gemilerin uğrayacağı limanlarda kalabilme zamanlarıdır. Gemilerin limanda fazla kalması maliyeti artırmaktadır. Maliyetin düşürölmesi için gemilerin uğrayacakları limanda kalma sürelerinin en aza indirilmesi gerekmektedir (Seçkin, 2014: 23). Liner taşımacılık türünde, tarifeli gemiler olarak adlandırılan gemiler hizmet vermektedir. Bu gemilerin özellikleri ise elleçleme (yükleme-boşaltma) için gerekli donanımlara, havalandırma mekanizmalarına, büyük ve geniş ambar ağızlarına sahip olması gerekmektedir (Seçkin, 2014: 26-27).

Düzenli hat taşımacılığında düzensiz hat taşımacılığına göre daha çok taşıtan mevcuttur. Bu taşımacılık türünde kullanılan gemiler, yolcu gemisi, Ro-Ro, soğutmalı (reefer) gemi, genel kargo/kırkambar ve konteyner gemileridir. Bu taşımacılık türünde taşınan yükler tramp taşımacılığa göre daha özen isteyen ve mali değeri yüksek yüklerdir. Düzenli hat taşımacılığında piyasa koşulları tramp taşımacılığa göre daha istikrarlı ve öngöröllebilir (Bayırhan ve Nas, 2013: 4).

Düzenli hat taşımacılığı, belirli ticari rotalarda, gemilerin hızı, sefer ve varış zamanlarının önceden belirlenmiş olması ile yapılan taşıma hizmetidir (Trivedi, 2010: 6, Wang ve Meng, 2012: 701).

Liner taşımacılık türünde maliyetleri düşörebilmek için;

- Gemilerin uğrak yapacağı liman sayısı ne kadar az olursa maliyet de azalacaktır.
- Gemi aktarma limanına vardığında elleçleme hızlı başlar ve biterse geminin limanda kalma süresi azalacaktır. Dolayısıyla gemi limanda kısa sürede kaldığı için maliyetlerde düşüş yaşanacaktır. Elleçlemenin hızlı şekilde gerçekleştirilebilmesi için uğrak yapılan limanın altyapısının uygun olması önemli bir faktördür.
- Bu taşımacılık türünde, taşıma süresi tahmini olarak belirtilmektedir. Dolayısıyla gereksiz görölün ve kâr getirmeyen seferler iptal edilerek gemiye ek sefer verilmesi maliyetleri düşörecektir.
- Liner taşımacılığında rekabet üst seviyede olduğu için, gemilerin taşıyacağı ürünlerin mali değerinin yüksek olması maliyeti dengeleyecektir (Akten ve Albayrak, 1983: 18-19).

1.5.2. Düzensiz Hat (Tramp) Taşımacılık

Düzensiz hat taşımacılığı, belirli bir seferleri olmadan ve piyasadaki arza göre şekil alan bir taşıma türüdür. Düzenli hattın tam tersi şekilde işlemektedir. Düzenli hatta, armatör talep edilen arza göre nerede taşınacak yük bulursa gemisini o bölgeye yönlendirmektedir. Talep edilen arza göre taşıma gerçekleştiğinden navlun fiyatları piyasadaki arza göre şekillenmektedir. Düzensiz hat taşımacılığında ise gemi nereden yük bulursa o bölgeye sefer yaparak, dünyanın her bölgesine yük taşıyabilmektedir. Seferler belirli bir programa göre düzenlenmemektedir (Özen, 2006: 6). Düzensiz hat taşımacılığında daha çok hububat, maden cevheri, kömür gibi dökme yükler taşınmaktadır. Tramp taşımacılıkta taşınan yükler genel olarak dönemsel yüklerdir (Elbirlik, 2008: 28).

Düzenli hat taşımacılığında esas alınan nokta hizmet iken, düzensiz hat taşımacılığında esas alınan nokta yüküdür. Bu taşımacılıkta hizmet, yükün bulunduğu bölge/limana kaymaktadır. Dolayısıyla düzensiz hat taşımacılığında belli bir süreklilik mevcut değildir (Kayserilioğlu, 2004: 9).

Düzensiz hat taşımacılığında genellikle kuru dökme yük, ham petrol tankeri, kimyasal tanker, LPG/LNG (sıvılaştırılmış gaz tankeri), maden cevheri gemileri kullanılmaktadır. Dünyada genel olarak deniz yolu taşımacılığının yaklaşık olarak %40'ı kuru dökme yüklerden oluşmaktadır (Bayırhan ve Nas, 2013: 4) Bu taşımacılıkta taşınan yükler hacim olarak daha büyük olmakla beraber mali değer olarak daha düşük bir değere sahiptir (Tek, 1999: 681).

Düzenli hat taşımacılığında gerçekleşecek tüm seferler planlı ve belli olduğundan gemi tam olarak yükle dolu olmayabilir. Fakat bu durum düzensiz hat taşımacılığında geçerli değildir. Bu taşımacılıkta ise gemi tam olarak yük ile dolu bir şekilde sefer yapmaktadır (Akten ve Albayrak, 1983: 17-18).

Düzensiz hat taşımacılığı kısaca; uğrak yapılacak farklı limanlar arasında, önceden belirlenmiş bir sefer programının olmadığı, gemilerin birbirleri ile rekabet içinde olduğu bir taşımacılık hizmetidir (Trivedi, 2010: 6).

Tramp taşımacılık türü için ekonomiyi etkileyen etmenler;

- Elleçleme yapılacak limanlar arasındaki gemi trafiğinin yoğunluğu,
- Seferin yapılacağı bölgedeki iklim koşulları,
- Taşıma işlemi için gerekli olan transit süre,
- Sefer düzenlenen limanlardaki verilen hizmetler,

- Operasyonun gerçekleşmesinde elde edilen kâr,
- Sefer yapılan bölgedeki rekabet koşulları olarak sıralanabilir (Akten ve Albayrak, 1983).

Tablo 3. Düzenli Hat Deniz Taşımacılığı ile Düzensiz Hat Taşımacılığı Arasındaki Temel Farklar

	Düzenli Hat Taşımacılığı (Liner)	Düzensiz Hat Taşımacılığı (Tramp)
Yük Türü	Genel yük olarak ifade edilen, bitmiş ya da yarı bitmiş ürün özelliğine sahip ürünler (mobilya, tekstil ürünleri)	Genel yük olarak mevcut bir geminin ambarını doldurabilecek kapasitedeki hammadde özelliğine sahip ürünler (Kömür, buğday, petrol ürünleri)
Gemiler	Birimleştirilmiş yükler ve tekerlekli ürünlerin taşınması için dizayn edilmiş gemiler	Dökme yüklerin nakliyesini sağlayabilmek için büyük kapasitedeki yükü tek bir seferde taşıyabilecek dökme yük gemileri
Navlun Oranları	Navlun oranları sabit bir tarifye bağlı olarak, düzensiz hat taşımacılığına göre daha az değişiklik göstermektedir.	Navlun oranlarında mevsimsel dalgalanmalar sık görülmektedir. Yaşanan bu dalgalanmalar gemi boyutları, kira sözleşme süreleri pazar koşullarına göre değişim göstermektedir.
Sefer Programları	Sefer yapılacak gemi ve liman önceden belirlendiği, gemilerin belirlenen program düzeninde limanlara uğrak yaptığı taşımacılık	Limanlar arasında düzensiz seferin gerçekleştiği taşımacılık türüdür.

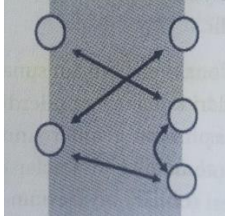
Kaynak: Güldem Cerit, Ali Deveci ve Soner Esmer, “Denizcilik İşletmeleri Yönetimi” 2016 s.37

1.6. Deniz Ticaret Coğrafyası

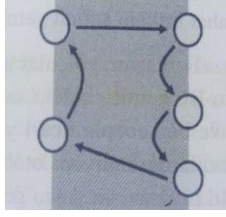
Deniz taşımacılığının gerçekleşmesinde rotalar büyük öneme sahiptir. Deniz taşımacılığında bulunan rotalar ile, kıtalararası gerçekleşen ticaretlerde karayolundan kaynaklanan engellerin kaldırılmasına olanak sağlayan, limanlar ile bağlantılar sağlayarak deniz ve kara arasında ara yüz oluşturan geçitler şeklinde tanımlanabilmektedir. Bu geçitlerin fiziksel sınırları mevcuttur. Bu sınırlar; deniz akıntıları, derinlik, kıyılar, buzullar ve benzeridir. Bahsi geçen bu geçit ve rotalar siyasi sınırları da belirleyebilen stratejik noktalardır (Cerit vd., 2016: 51).

Özellikle konteynerleşme ile yeni hizmetler ortaya çıkmış ve böylelikle deniz taşımacılığı rotaların yapılarında değişiklikler yaşanmıştır. Konteyner gemilerinin ön plana çıkmasından önce diğer gemiler için yükleme-boşaltma (elleçleme) faaliyetleri çok zaman alırken, gemiler seyir halinde olduklarından daha fazla limanda beklemekteydi. Farklı rota seçenekleri ile özellikle konteyner gemileri için sefer süre

ve maliyetlerin düşürülmesi amaçlanmıştır. Genel olarak deniz taşımacılığı rotaları üç şekilde sınıflandırılmaktadır (Cerit vd., 2016: 51);



Limandan-Limana



Sarkaç (Pendulum)



Dünyayı Çevreleyen

Şekil 7. Deniz Taşımacılığı Rotaları

Kaynak: Güldem Cerit, Ali Deveci ve Soner Esmer, “Denizcilik İşletmeleri Yönetimi” 2016 s.52

• Limandan-Limana Olan Deniz Taşımacılığı Rotaları (Port-to-Port)

İki liman arasında gerçekleşen, genellikle dönüş seferinde gemilerin boş olduğu rotalara denilmektedir. Bu rotanın dezavantajı; limanlar arasında bulunan bağlantının kısıtlı olması ve gemilerin genelde boş olarak geri dönmesidir. Yük taşımak için kiralanan gemi, limandan yükleme işlemini gerçekleştirdikten sonra birbirine yakın olan limanlarla boşaltma işlemini gerçekleştirmektedir. Genel olarak petrol, tahıl veya mineral gibi yüklen taşınmaktadır.

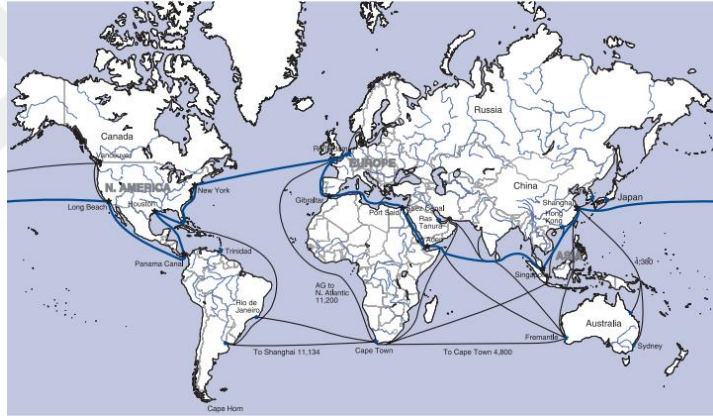
• Sarkaç Deniz Taşımacılığı Rotaları (Pendulum)

Bu rota şekli genel olarak konteyner taşımacılığı ile bütünleşmiştir. Bir liman noktasından başlayarak yakın limanlara sefer yaparak limanlardan yükü aldıktan sonra aynı şekilde birbirine yakın olan limanlar arasında yük boşaltma işlemini gerçekleştirmektedir. Yakın iki bölge ya da kıta arasında taşınan yükün döngüsel şekilde gerçekleşmesinden dolayı bu rotaya sarkaç denilmektedir. Doğu Asya, Batı Akdeniz, Kuzey Amerika bu rota için önemli konumdadır. Bu rota ile gemilerin yükleme kapasiteleri maksimum düzeye çıkabilmektedir. Bu rota tipinde de limandan limana olduğu gibi gemilerin dönüş seferinde boş dönme ihtimali dezavantajı bulunmaktadır.

- Dünyayı Çevreleyen Deniz Taşımacılığı Rotaları (Round-the-World):

Bir liman noktasından başlayarak, belirli bir düzen halinde diğer limanlara uğrak yaparak dünyayı çevreleyecek biçimde başlanılan noktaya tekrar dönülen rota tipidir. Bu rota tipi genel olarak konteyner taşımacılığında tercih edilmektedir. Ana aktarma (hub) limanları bu ota için oldukça önemlidir.

Özellikle konteyner taşımacılığında ana olarak üç rota öne çıkmaktadır. Bu rotalar; Doğu-Batı, Kuzey-Güney ve bölge içidir. Rotalar Doğudan-Batıya, Batıdan-Doğuya, Kuzeyden-Güneye, Güneyden-Kuzeye şeklinde olabilmektedir. Bölge içi rotalarda ise ana bölgeler; Asya, Kuzey Amerika, Avrupa, Latin Amerika, Güney Asya, Orta Doğu, Afrika ve Avustralya-Asya şeklinde gösterilebilir (Wijnols ve Wergeland, 2009:41). Deniz ticaretinde Batı Hattında hakimiyet kuran bölge Kuzey Amerika, Avrupa ve Asya'dır.



Şekil 8. Deniz Taşımacılığında Başlıca Deniz Rotaları

Kaynak: Martin Stopford “Maritime Economics”, 2009 s.348

Şekil 8’de görülen haritada kalın çizgi ile gösterilen rota, üç merkez arasında olan konteyner gemileri, tankerler, Ro-Ro gemileri gibi büyük çapta yük taşıyan gemilerin rotalarını temsil etmektedir. İnce çizgi ile gösterilen rota ise; demir cevheri, kömür, tahıl, fosfat gibi hammaddeleri taşıyan dökme yük gemilerinin rotalarını temsil etmektedir. Yapılan tüm bu ticaret, dünya ticaret hacminin yaklaşık %90’ına karşılık gelmektedir (Stopford, 2009: 348).

Deniz ticaretinin dört değişkenine bakılacak olursa;



Şekil 9. Deniz Lojistiğinin 4 Değişkeni

Kaynak: Martin Stopford “Maritime Economisc”, 2009 s.354

Deniz ticaretinde mesafe faktörünün kısa ya da uzun oluşu maliyeti etkilemektedir. Gemi boyutunda büyük gemiler ölçek ekonomisi sağladığından deniz ticaretinde maliyetleri düşürmek için önemli bir etkidir. Denizcilik şirketlerin gemilerin hangi rotada seyredeceklerini belirlemesi önemlidir. Rota seçimi ile mesafe uzayıp kısalabildiğinden maliyeti düşürmekte ya da yükseltebilmektedir.

Denizcilik şirketlerinin rota seçimi yaparken dikkat etmesi gereken bazı faktörler vardır. Bunlar (Stopford, 2009: 355);

- Trans-Pasifik rotasındaki talep ve kapasite değişikliklerine bağlı navlun oranlarındaki dalgalanmalar,
- Gemi boyutu sınırlamaları (Süveyş Kanalı’ndan Panamax sonrası gemiler geçebilirken, bu tip gemiler Panama Kanalı’ndan geçemezler),
- Alternatif rotalar arasındaki geçiş süreleri ve farklılıklar,
- Panama Kanalı ve Süveyş Kanalı geçiş ücretleri,
- Yakıt maliyetleri (Süveyş Kanalı daha uzun olduğundan maliyet yükselecektir),
- Batı kıyıları, Kuzey Amerika gibi bazı bölgelerde yaşanan liman sorunları

- Önceki dönem ile ilgili olan çalışma ilişkileri
- Konteyner gemilerinin kapasitesi (kapasite yetersiz ise sefer süresinin en aza indirilmesi)
- Demiryolu ve karayolu taşıma ücretleri gibi faktörler denizcilik şirketlerinin rota seçimini etkilemektedir.

Denizcilik şirketleri, liman kesintisi riskinin ne boyutta olacağı, kanal ücretlerinde gelişme yaşanıp yaşanmayacağı, sefere uygun doğru boyuttaki geminin ucuza kiralanıp kiralanamayacağı gibi konuları detaylı bir şekilde araştırmalıdır.

Deniz ticaretinde gemiler genel olarak Atlantik, Pasifik ve Hint Okyanusu'nda seyir etmektedir. Bu okyanuslar ticaretin %71'ini temsil etmektedir (Couper, 1983: 26). Her okyanusun ticaret merkezleri farklıdır.

• Atlantik Deniz Alanı

Atlantik Okyanusu ile bağlantılı denizlerin ana ülkeleri; Baltık, Akdeniz ve Karadeniz'dir. Bu okyanus deniz ticareti için çok uygundur. Kuzey-Güney mesafeleri uzun olduğu için genel olarak dökme yük gemileri bu rotayı tercih etmektedir.



Şekil 10. Atlantik Okyanusu Başlıca Ülkeler

Kaynak: Martin Stopford “Maritime Economisc”, 2009 s.357

Kuzey Atlantik'in her iki yönünde de oldukça yoğun ticaret gerçekleştirilmektedir. Bu bölgede konteynerler en önemli ticaretlerden biri olmasına

karşı Kuzey Amerika’da demir cevheri, tahıl, kömür, orman ürünleri gibi ürünlerin taşınmasında önemlidir. Akdeniz önemli bir deniz ticaret bölgesidir. Çanakkale Boğazı’ndan Karadeniz’e doğru olan trafik oldukça yoğundur. Bu rotada özellikle tanker trafiği yaşanmaktadır. Kuzey Baltık denizi ise Avrupa, İskandinavya ve Rusya’ya erişim sağlamaktadır. Kuzey Atlantik’in doğu sahilinde donatılmış limanlar mevcuttur. Güneyde ise Meksika Körfezi, Panama Kanalı ve Pasifik Okyanus bölgesine deniz erişimi mevcuttur. Kuzey Atlantik, Güney’e göre daha yoğun ticaret ağına sahiptir (Stopford 2009: 356-359).

• Pasifik Deniz Alanı

Pasifik, Batı’da Panama Kanalı üzerinde bulunan Balboa’dan Singapur’a kadar uzanmaktadır. Pasifik’in doğusunda Malakka Boğazı olup, Atlantik’ten çok farklı bir deniz karakterine sahiptir. Pasifik, Atlantik’ten oldukça büyüktür ve dünyanın yaklaşık $\frac{1}{3}$ ‘ini kaplamaktadır. Bundan dolayı mesafe olarak daha yüksektir.



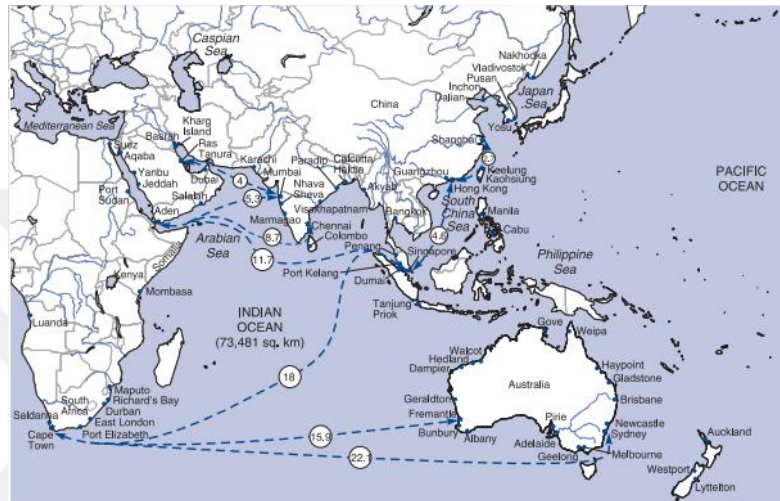
Şekil 11. Pasifik Okyanusu Başlıca Ülke ve Limanlar

Kaynak: Martin Stopford “Maritime Economics”, 2009 s.360

Deniz yolu ticareti gerçekleştiren Pasifik ülkeleri, Atlantik’ten daha az alanı kapsamaktadır. Japonya, Çin, Güney Kore, Malezya, Hong Kong, Endonezya, Filipinler, Vietnam, Tayvan ve Singapur gibi kıyı ülkeleri olan bu bölgede, deniz yolu ile enerji, hammadde, gıda, çimento, genel kargo gibi birçok yük taşınmaktadır. Özellikle dünyanın en yoğun konteyner trafiği burada gerçekleşmektedir.

• Hint Okyanusu Deniz Alanı

Hint Okyanusu, kuzeyde Hindistan, Pakistan ve İran, batıda Doğu Afrika, güneyde Antartika, doğuda Avustralya ve Endonezya ile çevrilidir. Hint Okyanusu deniz ticareti konusunda uzun bir geçmişi olan altı deniz; Kızıl Deniz, Arap Körfezi, Arap Denizi, Bengal Körfezi, Timor Denizi ve Arafura Denizi'dir.



Şekil 12. Hint Okyanusu Başlıca Ülke ve Limanlar

Kaynak: Martin Stopford “Maritime Economisc”, 2009 s.362

Hint Okyanusu ülkeleri, Kuzey Amerika hariç Pasifik'ten %56 daha büyüktür. Özellikle Akdeniz ve Basra Körfezi'ni birbirine bağlayan Süveyş Kanalı üzerinde deniz trafiği oldukça yoğundur. Genel olarak bu bölgede, kömür, demir cevheri, ham petrol gibi yükler taşınmaktadır (Stopford, 2009: 362-364).

2. KONTEYNER TAŞIMACILIĞI

2.1. Konteyner Tanım ve Tarihi

“Konteyner için çok fazla tanım yapılmasına rağmen bunlardan en dikkat çekici olanı Arthur Donovan ve Joseph Bonney’in yazmış olduğu “The Box That Changed The World” (Dünyayı Değıştiren Kutu) kitap olmuştur. Farklı bir tanıma göre ise; “Yükleri içerisinde bulunduran, bir nakil aracından diğetine aktarılabilen ve bu araçlardan kolayca ayrılabilen yüklenmiş durumuyla birim yük olarak tanımlanan, büyüklük ve donanım bakımından mekanik yüklemeye elverişli, tekrar kullanılabilir olan taşıma kaplarıdır” şeklindedir (Kılıçkaya, 2020: 39).

Konteyner içinde çok fazla türde yüklerin taşınabileceğı büyük kutulardır. Genel olarak çelikten, alüminyum veya plastikten yapılan türleri mevcuttur. Konteynerlerin taşıyacakları yüklere göre tipleri de değışmektedir. Genellikle iki boyda standartlaşmışlardır. “Boyları 20 feet genişlik ve yüksekliğı 8 feet olan konteynerlere “Standart Konteyner” denilmektedir ve 1 TEU olarak sembollenmiştir. Diğerkonteyner tipi ise boyu 40 feet ve 2 teu şeklinde adlandırılmıştır” (Alp, 2009: 11).

Konteynerin taşımacılıkta ilk olarak kullanılma fikri 1930’lu yıllarda Amerikalı Malcolm McLean tarafından denenmiştir. Karayollarında gittikçe artan trafik yoğunluğu ve maliyetlerden dolayı, deniz yolu taşımacılığını bu sürece dahil etme fikri ile ortaya çıkmıştır (Cudahy, 2006: 246). Kuzey Carolina’da New York Limanı’nda İstanbul’a gitmek üzere demirli bir gemiye, balyalar halinde pamuk taşıma işini üstlenen McLean, bu taşımacılık sırasında balyaların kamyonlardan indirildikten sonra, limanda bulunan işçiler tarafından gemiye yüklenmesinin çok uzun sürdüğünü fark etmiştir. Aynı zamanda balyaların gemiye yüklenmesi sırasında birçok hasar ve kayıp gibi risklerle karşı karşıya kalmıştır (Cudahy, 1999: 5). McLean’ın elleçleme işlemini kolaylaştıran ve daha güvenilir hale getiren “konteyner” fikri daha önce yaşanan tüm sorunlara çözüm bulabileceğini savunmaktaydı (Ham ve Rijsenbrij, 2012: 17). Fakat McLean’ın savunduğı bu fikri gemi sahipleri riskli bulmuş, limanda çalışan işçiler ise işsizliğe yol açacağından dolayı karşı çıkmışlardır (Levinson, 2006: 50). Fakat konteyner taşımacılığı, gemilerin limanda bekleme süresinin kısaltmasını, ambalaj ve depo giderlerinin azaltmasını ve en önemlisi multimodal (kombine) taşımacılığa olanak sağlaması sonucunda tüm dünyada kullanılır duruma gelmiş ve birçok yapı ve boyutta konteyner üretilmeye başlanmıştır. ABD’de kullanılan konteyner ölçülerinin diğerkonteynerlere göre farklı olmasından dolayı ISO (International Organization for

Standardization) tarafından konteyner standardı oluşturulmuş ve böylece uluslararası taşımacılıkta önemli bir konumda yer almıştır (Koşer, 2015: 10).

Uluslararası taşımacılıkta yüksek hacimdeki yüklerin taşınması ve daha az hacimdeki yüklerin kısa mesafede bulunan bir limana göndermek için konteyner taşımacılığı kullanılmaktadır.

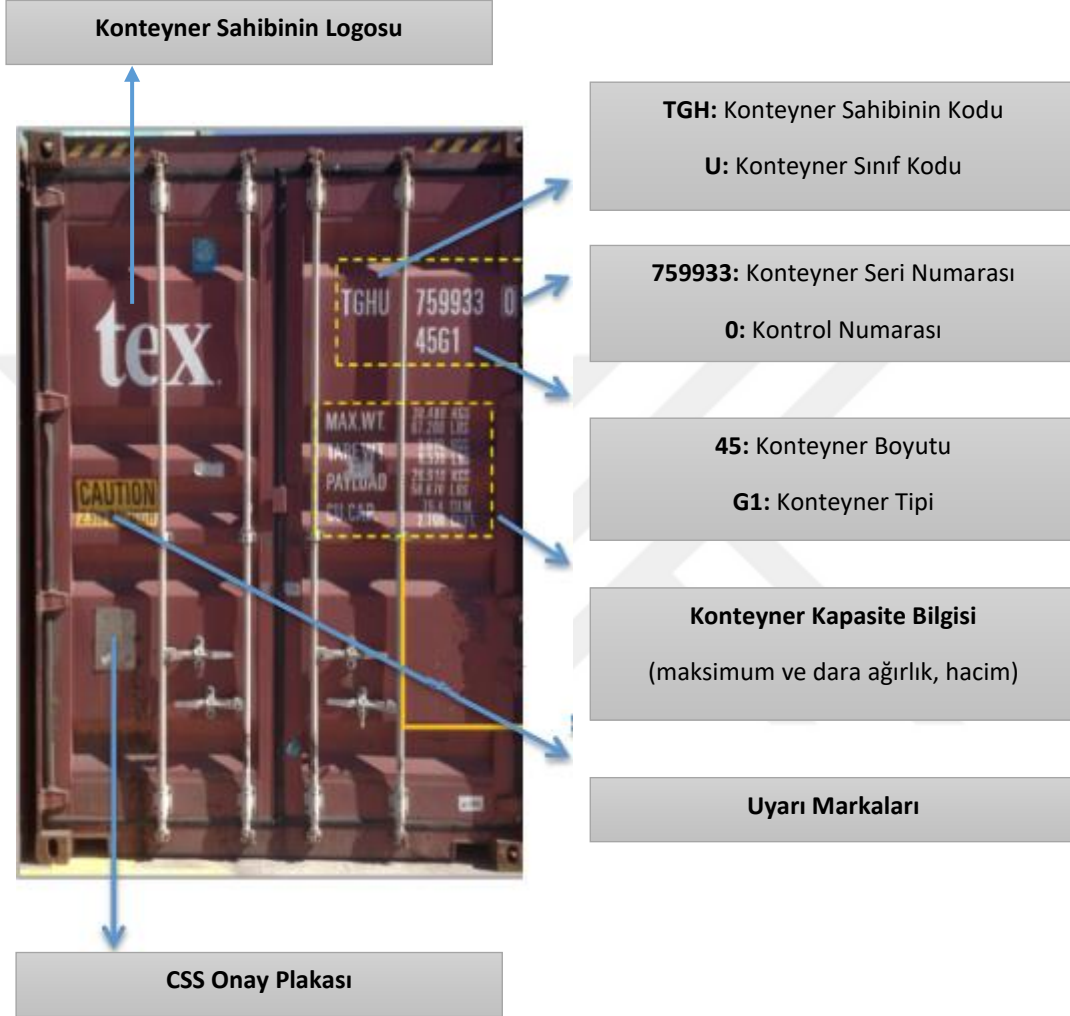
2.2.Konteyner Yapı ve Çeşitleri

Destek direkleri ve dört köşenin birleşmesiyle oluşan ana iskelet ve ana iskeleti çevreleyen duvarlar, yapısal diğer ögeler ile kuvvetlendirilen, bir tavan ve bir taban oluşan taşıma aracına konteyner denilmektedir. Ana iskelet çelikten yapılmakta fakat tavan, taban ve yan duvarları kullanılacak malzeme, taşınacak yüke göre belirlenmektedir. Genel olarak konteyner inşasında çelik, alüminyum, plastik veya tahta kullanılmaktadır (Koşer, 2015: 10). Konteyner, yüklerin birleştirilmiş bir şekilde olmasından dolayı; demiryolu, karayolu, deniz taşımacılığı gibi taşımacılıklarda da kullanılabildiği için kombine taşımacılığın gelişimine katkı sağlamıştır (Branch ve Robarts, 2014: 342).

Konteyner yapımında farklı malzemeler kullanıldığı gibi boyutları da değişmektedir. “ISO tarafından standartlaştırılan konteyner ölçüleri 8 feet (2,438 metre), genişlik 8,6 feet (2,621 metre), yükseklik ise 10 feet (2,911 metre)- 20 feet (9,145 metre)- 40 feet (12,192 metre) boylarındadır” (Katims, 2006: 13-15). Konteyner için belirlenen standartlar yalnızca boyut için değil yük, hacim, ağırlık gibi faktörlerde standartlaştırılmıştır. “Konteyner gemilerindeki kapasite hesabında da standart konteyner ölçülerini ele alan ölçü birimi oluşturulmuştur. Oluşturulan bu ölçü birimine göre 20 feetlik (6,058 metre) standart bir konteyner 1 TEU (Twenty Foot Equivalent Unit), 40 feetlik (12,192 metre) standart bir konteyner 2 TEU ya da 1 FEU (Forty Foot Equivalent Unit) ölçü birime karşılık gelmektedir” (Koşer, 2015: 11).

Konteyner kimlik bilgilerinin önemli bir bölümünü konteyner yapısına ilişkin özellikler belirtmektedir. Mevcut bu bilgiler plakaların üzerine kodlanarak

konteynerin kapılarına işaretlenmekte ya da asılmaktadır. Konteyner kapısında bulunan işaret ve plakalar ayrıntılı şekilde gösterilmektedir (Koşer, 2015: 12);



Kaynak. Koşer, 2015: 12

• Konteyner Çeşitleri

1) Standart Konteyner (Standard Container)

Bu konteyner tipi, genel amaçlı konteyner şeklinde de adlandırılmaktadır. Bu konteynerin tüm duvarları kapalı ön ya da arkada ya da her iki tarafta da kapısı bulunmaktadır. Genel kargo için tasarlanmış olup, boyut ve ağırlığının uygunluğu sayesinde kapısından geçebilecek ve içine sığabilecek her türlü yük taşınabilmektedir. Tüm duvarları kapalı olduğundan diğer konteynerlere kıyasla daha fazla malzeme kullanıldığı için maliyeti daha yüksektir. Bu konteynerin iskelet ve

bağlantı yerleri çelik, tabanı ise genel olarak tahtadan üretilmektedir. Konteynerin tüm kapıları kapandığında hiçbir şekilde hava ve su geçirmemektedir (Koşer, 2015: 13, Güler, 2008: 6). “Standart konteynerin; 20 ft, 40 ft ve 40 ft high cube boyutları mevcuttur” (Branch ve Robarts, 2014: 356).



Şekil 13. 20 ft ve 40 ft Standart Konteyner

2) Üstü Kapalı Konteyner (Hard Top Container)

Bu konteynerin diğer konteynerlerden ayırt edici yapısal özelliği vardır. Çıkarılabilir çatı özelliğine sahiptir. Böylece kapıdan geçmesi zor olan yükler açılabilir tavan sayesinde vinç yardımı ile kolayca yüklenip boşaltılabilmektedir. Özellikle konteynerin dışına taşan yükler içinde bu kargo tercih edilmektedir. Konteyner tavanı açık şekilde seyir edebilmektedir (Koşer, 2015: 13-14).



Şekil 14. Üstü Kapalı Konteyner

3) Üstü Açık Konteyner (Open Top Container)

Bu konteyner tipi, standart konteynerle benzer özelliklere sahip olmasına karşı yalnızca bu konteynerde çatı bulunmamaktadır. Konteynerden daha yüksek olan ya da çatıdan yükleme-boşaltma gerektiren yüklerin taşınabilmesini sağlayan üst kısmında branda ya da metal örtü bulunmaktadır. Bu yükleme-boşaltma işlemi forklift ya da vinç yardımı ile kolayca gerçekleştirilebilmektedir (Koşer, 2015: 14-Bölükbaşı, 2009: 35).



Şekil 15. Üstü Açık Konteyner

4) Düz Raf Konteyner (Flat Rack Container)

Bu konteyner tipinde konteynerin yan duvarları ve tavanı bulunmamaktadır. Ön ve arka duvarları da ihtiyaç halinde çıkabilmektedir. Yüksek yükleme kapasitesine sahiptir. Genel olarak standart konteynere sığmayan yüklerin taşınmasında tercih edilmektedir. Özellikle taşınması istenen iş makineleri, jeneratör gibi yüklerin taşınmasında kullanılmaktadır (Kılıçkaya, 2020: 43).



Şekil 16. Düz Raf Konteyner

5) Platform Konteyner (Platform Container)

Yalnızca çelik çerçeveli tahtadan oluşan, hiçbir duvarı bulunmayan sağlam bir tabana sahip konteyner tipidir. Gemiye doğrudan yüklenme imkânı bulunmayan ağır, geniş veya uzun yüklerin taşınmasında kullanılmaktadır (Demirlioğlu, 2008: 6) Yat, minibüs, helikopter, makine gibi duvar kenarlarından taşınan yüklerin taşınmasında tercih edilmektedir. Bu konteyner çeşidi tercih edildiğinde bu konteynerin üzerine herhangi bir yük konteyner konulamayacağından en üst sıraya yüklenmektedir (Arıcan, 2018: 12).



Şekil 17. Platform Konteyner

6) Havalandırmalı Konteyner (Ventilated Container)

Uzun seferlerde havalandırılması gereken havalandırılmadığı durumda bozulabilecek yüklere için tasarlanmıştır. Genellikle kahve çekirdekleri taşındığı için “kahve konteyneri” olarak da bilinmektedir. Konteynerin taban ve taban kenarlarında yer alan delikler sayesinde havalandırma işlemi gerçekleşmektedir. Özel olarak tasarlanıp inşa edildiğinden yağmur suyu ya da herhangi bir sıvı geçişi olası değildir (Kılıçkaya, 2020: 44).



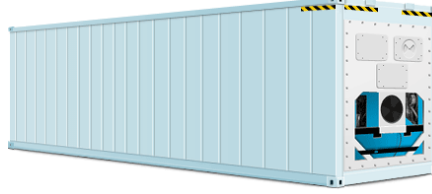
Şekil 18. Havalandırmalı Konteyner

7) Soğutmalı Konteyner (Reefer Container)

Bu konteynerde genellikle dondurulmuş ve kızı zamanda bozulabilecek gıdalar taşınabilmesi için tasarlanmıştır. Belirli ısı derecesinde üretilmiş ve aynı ısı derecesinde taşınabilmesi gereken yüklerin taşınması için kullanılmaktadır. Konteynerin içerisine yerleştirilen sürekli soğutma ünitesi ile sıcaklık kontrol edilerek sabit ısıda tutulabilmektedir. Bu konteyner, içerideki hava akımını sağlayarak; sıcak havanın konteyner ünitesinden çekilerek soğutma ünitelerinde soğutularak konteynerin içine soğuk havanın geri verilmesi şekline çalışmaktadır. Duvarlarında bulunan oluklar ve taban kısmında bulunan ızgaralar sayesinde hava sirkülasyonunu sağlamaktadır (Koşer, 2015: 15-16). Sıcaklık göstergeleri

konteynerin dışında bulunduğu için sefer sırasında ısı değişimi kontrolü sağlanabilmektedir (Kılıçkaya, 2020: 44).

Şekil 21. Soğutmalı Konteyner



Şekil 19. Soğutmalı Konteyner

8) Tank Konteyner (Tank Container)

Sıvı ve gazların nakliyesi için tank konteynerler kullanılmaktadır. Genel olarak silindirik şeklinde olup çelik çerçeveler ile yükleme boşaltma işlemi gerçekleştirilmektedir. Taşınan sıvı ya da gazın niteliğine göre farklı tiplerde tank üretilmektedir. Örnek olarak; gıda maddesi olan sıvıların nakliyesinde kullanılacak tank konteynerin içi paslanma ya da aşınmalara karşı plastik ile kaplıdır. Tehlikeli sıvı veya gazın nakliyesinde kullanılacak konteyner ise; sac ve çelikten üretilmiş olup tankın üzerinde Uluslararası Deniz Yolu Taşımacılığında Tehlikeli Madde Kodu (The International Maritime Dangerous Goods (IMDG) Code) işareti yer almaktadır (Koşer, 2015: 15-16). Nakliye sırasında sarsıntı veya çalkanmalara karşı sıcaklığın artıp tehlike oluşturmaması için tank en düşük %80, en yüksek ise %95 oranında dolu olmalıdır (Arıcan, 2018: 11).



Şekil 20. Tank Konteyner

9) Dökme Yük Konteyneri (Bulk Container)

Dökme yük konteynerlerinde, tahıl, baharat, hayvan yemi gibi ambalajlanamayan dökme yükler taşınmaktadır. Standart konteyner şeklinde olup farklı konteyner üzerinde bulunan kapaklardır. Elleçleme işlemi, konteyner üzerinde

yer alan üç kapak ile yapılmaktadır (Koşer, 2015: 17). Tavan kısmında üç yükleme kapağı, taban kısmında ise tahliye kapağı mevcuttur (Arıcan, 2018: 12).



Şekil 21. Dökme Yük Konteyneri

10) Yüke Tahsisli (İsimlendirilmiş) Konteyner (Named Cargo Container)

Sadece belirli yüklerin taşınabileceği, yüke uygun şekilde özel olarak dizayn edilen konteynerlerdir. Genel olarak ağır parçalar, otomobil, canlı hayvan taşımacılığında kullanılırlar (Kıpçak, 2014: 14-15).



Şekil 22. Yüke Tahsisli Konteyner

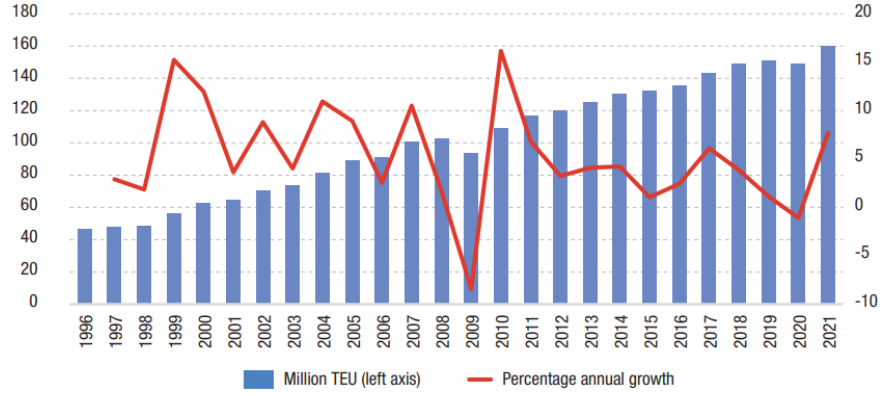
2.3.Küresel Boyutta Konteyner Taşımacılığı

1990'lı yılların başına göre konteyner ile yapılan taşıma miktarı yaklaşık olarak 3 kat artış göstermiştir. Bu artışın yaşanması, dünya ticaretinin gelişmesi ile birlikte deniz yolu taşımalarında konteynerin tercih edilmesidir. Konteyner, 1960'lı yıllarda dizayn edilmiş ancak denizcilik taşımalarında bilinmeyen bir materyal olduğu ve çok riskli görülmesi nedeniyle yeterli yatırımlar yapılamamıştır. 1970'li yıllardan sonra konteyner, dünya ticaretinin gerçekleşmesinde kabul görmeye başlamış, böylelikle intermodal tesislere yapılan yatırımlar artmaya başlamıştır. Konteynerin dizaynında yapılan değişiklikler ile riskli görülen durumlar ortadan

kalkmaya başlamıştır. 1990'lı yıllar da ise özellikle Çin'in dünya ekonomisinde kendisinden söz ettirmeye başlamasından sonra konteyner taşımacılığı önemli konuma gelmiştir. Çin'in dünya ekonomisinde aktif rol alması ile ticarete ve üretim stratejilerinde gelişmeler yaşanmaya başlamıştır. Gelişen üretim stratejileri ile birlikte ortaya yeni sınıf post-panamax konteyner gemileri çıkmış, deniz yolu taşımacılığında etkin şekilde yer almıştır. Bu taşımacılık ile özellikle iç su yolu taşımacılığı ve demiryolu taşımacılığı ile taşımacılık daha iç bölgelere ulaşmaya başlamıştır (Demirlioğlu, 2008: 12-13).

Konteyner taşımacılığının gelişmesini sağlayan Malcolm P. McLean, Haboken limanında küçük bir taşıma şirketi işlettiği sırada, standart olarak gerçekleştirilen yükleme ve boşaltma yöntemlerinden daha farklı bir taşıma fikri geliştirmiştir. Geliştirmiş olduğu bu fikir şu an ki konteyner taşımacılığının temelini oluşturmaktadır. İlk konteyner taşıyan gemi "İdeal X" olarak bilinmektedir. 26 Nisan 1956'da Newark limanından 56 konteyner yüklenmiş ve Houston limanına seferi gerçekleşmiştir. Yalnızca konteyner taşımak için dizayn edilen gemi ise 1956 yılında tanker gemisinden dönüştürülmüş ve 60 konteyner taşıyabilme kapasitesine sahip "Maxton" isimli gemidir. Zaman geçtikçe konteyner taşımacılığı gelişim göstermiş, konteyner gemileri, konteyner limanları gibi faktörler ortaya çıkmıştır (Ateş vd., 2010: 84).

Konteyner taşımacılığının gelişim göstermesinde; yükün diğer taşıma modlarına göre daha güvenli şekilde taşınması, yükün çalınma riskinin düşük olması, yükleme-boşaltma işleminin daha hızlı ve kolay olması, kapıdan kapıya taşımayı gerçekleştirmek için diğer taşıma modlarına göre uygun standartlara sahip olması gibi faktörler faydalı olmuştur (Kılıçkaya, 2020: 46). Tüm bu faktörler göz önüne alındığında küresel konteyner ticareti giderek gelişme göstermiştir.



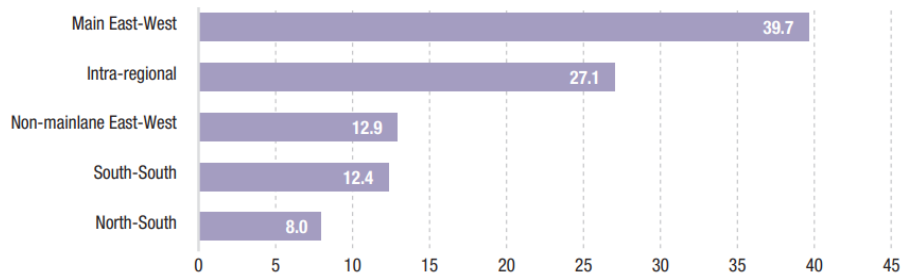
Şekil 23. Küresel Konteyner Ticareti (1996-2021)

Kaynak: UNCTAD Review of Maritime Transport 2021 s.14

Diğer taşıma modlarında konteyner; demiryolu taşımacılığında konteyner blok trenleri ile, karayolu taşımacılığında çekici-yarı römork sistemi ile, deniz yolu taşımacılığında ise konteyner gemileri ile gerçekleştirilmektedir (Çakar, 2009: 27).

Karayolu taşımacılığı, jeopolitik konumu nedeniyle diğer taşıma modlarının gelişemediği bölgelerde ticaretin gerçekleşmesi için önemli bir konuma sahiptir. Özellikle konteyner taşımacılığında, gemiden tahliye edilen konteyner, varacağı konuma kamyon ya da demiryolu gibi ulaşım araçlarına yüklenerek istenilen yere taşınabilmektedir (Biber, 2014: 9).

Konteyner taşımacılığı, büyük hacimli yükleri taşımak için kullanıldığı gibi aynı zamanda küçük hacimli yükleri kısa mesafeye taşımak için de kullanılabilmektedir. Konteyner bu yüzden çok yönlü bir taşıma şekli sunmaktadır. Gıda, makine, tekstil ürünleri, dökme yük ve hatta özel olarak paketlenen dökme sıvıların dahi taşınabilmesine olanak sağlamaktadır. Konteyner taşımacılığının deniz yolu taşımacılığı içindeki payı her yıl giderek artmaktadır (Kutlu, 2018: 12).



Şekil 24. Rotaya Göre Küresel Konteyner Ticareti (2020)

Kaynak: UNCTAD Review of Maritime Transport 2021 s.14

Küresel konteyner ticaretinde şekil 24 ‘e bakıldığında TEU bazında en çok tercih edilen rotaların sırası ile;

- Ana Doğu-Batı Rotası
- Bölge içi: Avrupa, Afrika, Asya, Kuzey Amerika, Latin Amerika ve Okyanusya
- Ana Şerit Dışı Doğu-Batı Rotası: Batı Asya, Hint alt kıtası, Avrupa, Kuzey Amerika ve Doğu Asya
- Güney-Güney Rotası: Okyanusya, Batı Asya, Doğu Asya, Sahra Altı Afrika ve Latin Amerika
- Kuzey-Güney Rotası: Sahra Altı Afrika, Latin Amerika, Avrupa ve Kuzey Amerika’yı kapsamaktadır (UNCTAD, 2021: 14).

2.4.Konteyner Gemi Limanlarının Genel Özellikleri

“Gemilerde her bir ambar, konteynerin yerleşebilmesi için çapraz destekli dik köşebent kılavuzlar ile donatılmıştır. Bu ambarlar, 20’lik ve 40’lık konteynerler için tahsis edilmiştir.” Donatılan kılavuzlar yardımı ile, birbiri üzerine yüklenen her bir konteynerin, ağırlığını taşıyan dökümden yapılmış köşelerin güvenli biçimde birbirine denk gelmesi sağlanmaktadır. Açık denizlerde sefer yapan modern konteyner gemileri vinçler dahil olmak üzere esnek bir konteyner elleçlemesine olanak sağlamaktadır (Brach ve Robarts, 2014: 347).

Günümüzde konteyner gemileri, standart boyutlara sahip, elleçlenmenin hızlı ve güvenli şekilde gerçekleşmesine olanak sağlayan, bölmeli yapıda ve hiçbir hacmin boşa gitmemesi mantığı ile dizayn edilen, yüksek teknoloji ile donatılan süratli gemilerdir (Demirlioğlu, 2008: 13). Konteyner taşımacılığının standart hale gelmesi ile, artan avantaj ve taleple beraber konteynerizasyon ve konteyner gemileri hızlı gelişme göstermeye başlamıştır. Konteynerizasyonun gelişmesi ile birlikte konteyner gemileri de önem kazanmıştır (Arıcan, 2018: 19). Konteyner gemileri, diğer gemi türleri ile karşılaştırıldığında konteyner filosunun yaş ortalaması daha düşüktür. Kuru dökme yük gemisinin yaş ortalaması 22,4 iken, konteyner gemilerinin yaş ortalaması 10,9’dur. Yaş ortalamasının önemli bir faktör olmasında; yüksek hız, düşük yakıt sarfıyatı ve emniyet konuları önemlidir (Demirlioğlu, 2008: 13-14).

Konteyner gemileri diğer gemi türlerine göre diğerlerinden yapı olarak farklıdır. Ambar ağızları daha geniştir ve bu durum elleçleme işlemini daha kolay ve

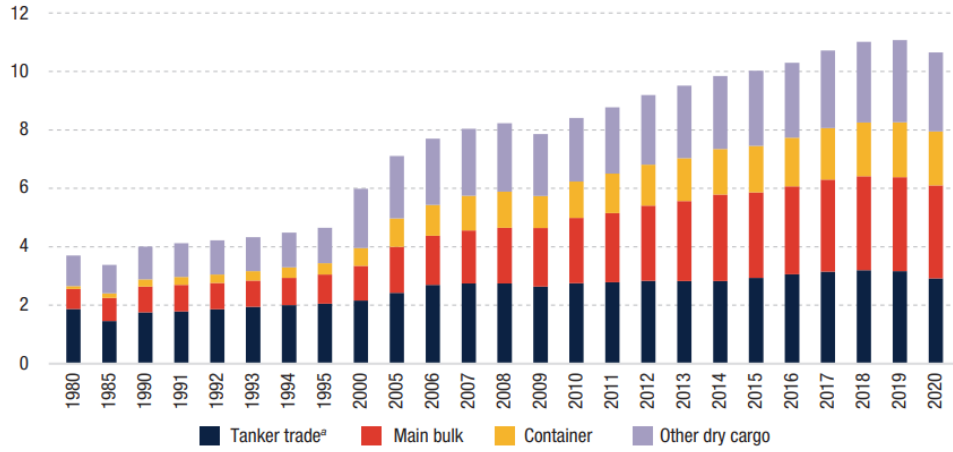
hızlı şekilde gerçekleşmesini sağlamaktadır. Ambar aralarında genellikle gladora bulunmaz. Bu gemi tipi dökme yük gemilerine nazaran daha uzun ve su çekimleri daha azdır. Genel olarak 30.000 dwt'ten daha büyük konteyner gemilerinde iki pervane olması tercih edilmektedir (Etiler, 2006: 8). Konteyner gemileri, son zamanlarda en az hacim kaybının yaşanması, elleçlemenin hızlı ve güvenli şekilde gerçekleşmesini sağlayan bölmeli (cell guide) şekilde dizayn edilen ileri teknoloji ile donatılmaktadır. Bu gemilerde hidrodinamik tasarım ve güçlü makineler kullanılması ile diğer gemi türlerine göre yüksek seyir hızına çıkabilmektedir (Kıpçak, 2014).

Konteyner gemileri TEU kapasitelerine göre sınıflandırılmakta ve bu sınıflandırma; feeder, feederax, handy size, panamax, post-panamax, post-panamax plus- new-panamax şeklinde sınıflandırılmaktadır.

Tablo 4. Konteyner Gemilerinin Kapasitelerine Göre Sınıflandırılması

Gemi	Kapasite (TEU)
Feeder	<500
Feedermax	500-999
Handy size	1000-3000
Panamax	3000-3999
Post-Panamax	4000-5000
Post-Panamax Plus	5000-8000
New-Panamax	11000-14500

Kaynak: www.armatorlerbirligi.org, 2022



Şekil 25. Kargo Tipine Göre Uluslararası Deniz Ticareti (1990-2020)

Kaynak: UNCTAD Review of Maritime Transport 2021 s.8

Şekil 25'e bakıldığında 1996 yılından itibaren konteyner kullanımını artmış, dolayısıyla konteyner gemileri ve konteyner limanları da bu durumdan etkilenmiştir.

Konteyner limanları, özel amaçlı konteyner kullanımına ve diğer gemi türlerinde yükleme-boşaltmaya uygun olacak şekilde tasarlanmıştır (Branch ve Robarts; 2014: 347). Konteyner limanları, konteyner gemilerinin dalga, fırtına gibi olumsuz hava koşullarında barınabilmelerine olanak sağlayan, gemide bulunan yüklerin elleçlenmesine imkân tanıyan, elleçleme için gerekli alt ve üst yapıları sağlayan, devletin kural ve yasaları doğrultusunda yükün emniyet ve güvenliğini sağlayan tesislerdir (Arıcan, 2018: 27). Limanların içinde konumlanan konteyner limanları, konteynerlerin yüklenip-boşaltma işlemlerinin gerçekleştiği, depolandığı, diğer taşıma modlarına hızlı ve emniyetli şekilde aktarımını sağlayan gümrüklü sahalardır. İşletimi özel şirket ya da kişi de olabildiği gibi devlet kontrolünde ya da yarı özel yarı devlet şeklinde de olabilmektedir (Arıcan, 2018: 32).

Konteyner kullanımının giderek artması ile birlikte gemi boyutları ve konteyner limanları da bu durumdan etkilenmiş ve gelişme göstermişlerdir. Dünyada bulunan konteyner limanlarında sıkışıklık söz konusudur. Bu sıkışıklığın meydana gelmesi; limanda bulunan konteyner hareketliliği, beklemleri, sınırlı sayıda rıhtım bulunması gibi faktörlerden kaynaklanmaktadır. Liman yönetimi bu sıkışıklığın giderilmesi için uygun ve yeterli sayıda rıhtım planı hazırlamalıdır (Çakar, 2009: 35). Elleçleme işlemlerinin en hızlı şekilde gerçekleştirilebilmesi için, konteyner limanlarının bilgi sistem ve otomasyon kontrol sistemlerinin güncel olması

gerekmektedir (Vis ve Koster, 2003: 2). Sadece konteyner elleçlemek için özelleştirilen bu limanlar, genel yük elleçleme işlemleri de zaman zaman yapılabilmekte fakat genel olarak konteyner dışındaki diğer yüklerin elleçlenmesi yapılmaz (Esmer, 2019: 84).

Konteyner limanları, konteynerin taşıma modunun değiştirildiği sahalardır. Konteyner denizden ya da karadan limana ulaştıktan sonra, limanda bulunan elleçleme ekipmanları ile elleçlenmekte, deniz yolundan yeniden deniz yoluna veya kara veya demiryoluna aktarımı gerçekleştirilmektedir. Konteyner limanları konteynerin taşıtandan taşıyana ya da taşıyanda taşıtana teslimi sağlanan, konteynerin gemiye yüklendiği veya gemiden boşaltıldığı ya da konteynerin geçici bir süre için depolanmasının sağlandığı alanlardır. Konteyner limanları deniz ve kara taşımacılığı arasında kombine taşımacılığa olanak sağlayan uluslararası boyutta son derece önemli rol oynamaktadır. Konteyner limanlarının önemli üç fonksiyonu mevcuttur bunlar (Ateş vd., 2010: 87-88);

• **Ulaştırma Fonksiyonu:** Konteynerin liman alanına geliş ve gidişi karayolu, demiryolu ve deniz yolu ile gerçekleştirilmektedir. Genellikle bu limanlarda düzenli hat taşımacılığı gerçekleştiğinde deniz yolu taşımalarında plan yapılması bir zorunluluktur. Konteynerin liman alanında taşınması ve depolanması içinde liman içinde taşıma faaliyetleri yer almaktadır.

• **Depolama Fonksiyonu:** Karayolu, demiryolu, deniz yolu gibi taşıma modları arasında yaşanan zaman farklılıklarından dolayı konteynerde limanda depolanma ihtiyacı doğmuştur. Liman sahasına gelen konteynerin direkt gemiye yüklenmesi ya da gemiden tahliye edilen konteynerin direkt liman alanından çıkış yapması az rastlanan bir uygulamadır. Yeteri kadar liman alanı olmaması durumunda yük limanda kalır ve ardiye geliri olarak yansıtılır. Diğer lojistik hizmetleri ile yükün limanda olması gerekenden daha fazla kalması gerekebilir. Bundan dolayı tüm taşıma modlarının birbiri ile uyum sağlaması ve konteynerin en kısa zaman içinde liman alanından çıkması liman işletmecisinin önem verdiği bir konudur.

• **Yük Elleçleme Fonksiyonu (Yükleme-Boşaltma) :** Verilen bu hizmet ile yük, gemiden limana, limandan gemiye, limandan karayolu veya demiryolu taşıma aracına ya da karayolu veya demiryolu aracına aktarılmasını içermektedir. Konteynerin içindeki yükün liman sahasında elleçlenmesi işlemi, limanda bulunan “konteyner yük istasyonları (CFS)” ile gerçekleştirilmektedir. CFS’ler limanda forkliftler yardımıyla istiflenmektedir. İstiflenen ya da konteynerin içindeki tahliye edilen yükler yine CFS’de boşaltılmaktadır. Günümüzde CFS hizmeti büyük oranda terk edilmeye başlanan bir durumdur. Bunun nedeni liman işletmecilerinin, limanların zaten kısıtlı olan alanlarını CFS operasyonu ile doldurmak istememeleridir.

• **Diğer Fonksiyonlar:** Konteyner limanları bu üç fonksiyon ile sınırlanmamıştır. Bu fonksiyonlara ek olarak; emniyet, lojistik, katma değerli hizmet, güvenlik, bakım onarım istasyonları, gümrük sahaları ve karantina gibi fonksiyonlarda mevcuttur

Konteyner limanlarını planlama ve tasarımına coğrafi konum oldukça önemli iken, gemilerin liman seçimindeki öncelikleri; geminin limana fiziki olarak uygunluğu, hinterlandının geniş olması, elleçleme ekipmanlarının yeterli olması, verilen hizmetin kaliteli ve güvenilir olması gibi birçok faktörü göz önünde bulundurmaktadır. Bu faktörlere sahip olmayan konteyner limanları gemi sahipleri ve armatörler tarafından tercih edilmemektedir (Ateş vd., 2010: 88).

Konteyner limanlarının planlanmasında dikkat edilecek birçok faktör vardır. Bunlar (Branch ve Robarts, 2014. 349-350);

- Limanın stratejik bir konuma sahip olması gerekmektedir.
- Liman sahasının karayolu ve demiryolu ile bağlantısının kuvvetli olması,
- Fiziksel ya da yasal olarak herhangi bir kısıtlaması olmaması tercih edilir,
- Limanın gelişebilmesi için gereken esnekliğe sahip olması,
- Rıhtım uzunlarının yanaşması planlanan gemiler için uygun ve yeterli olması,
- Konteyner saha ekipmanlarının, rıhtımda bulunan vinçlerin verimliliğine uyum sağlayabilecek verimlilikte olması,

- Liman ekipmanları, depo-alan kapasitesi, liman bilgi sistemlerinin gelişmiş olması, gümrük işlemleri, karayolu/demiryolu/iç su yolu hizmetleri, otomasyon gibi birçok unsur göz önüne alınmalıdır.

2.5.Konteyner Taşımacılığının Avantajları

Konteyner taşımacılığının birçok avantajı bulunmaktadır. Bu avantajlar ise;

- Diğer taşıma modları ile karşılaştırıldığında korumalı bir yapıda olduğundan yük tahribatının ve çalınma riskinin daha düşük olması,
- Diğer taşıma modları ile uyum içerisinde olduğundan intermodal taşımacılığa elverişlidir.
- Kilit mekanizmasına sahip olduğundan dolayı hırsızlığa karşı daha emniyetlidir.
- Yan yana ya da üst üste istiflenebilmesinden dolayı limanda daha az depolama alanına gerek duyulur ve depolaması daha kolaydır.
- Tek seferde yaklaşık olarak 30-40 ton yük taşınabilmektedir.
- Kapalı kutu şeklinde olmasından dolayı hava koşullarına karşı dayanıklıdır.
- Belirli ısılarda taşınması gereken yükler için soğutmalı konteynerler mevcuttur.
- Diğer taşıma şekilleri ile aktarımı kolay olduğundan taşıma süresinin azalmasında avantaj sağlamaktadır.
- Elleçle işlemi daha kolay daha hızlıdır.
- Sürekli kullanılabilir olduğu için birçok sefer taşımacılıkta kullanılabilir.
- Konteyner gemileri daha hızlı şekilde elleçlenebildiği için limanda bekleme süreleri kısaltmakta böylece maliyeti düşürmektedir
- Kapıdan kapıya taşımaya olanak sağlamaktadır.
- Özellikle ihtisaslaşmış konteynerlerde paketlemeye gerek duyulmadığından uluslararası taşımacılıkta büyük ölçüde maliyet tasarrufu sağlamaktadır (Branch ve Robarts, 2014: 369-373, Demirlioğlu, 2008: 11).

Deniz yolu taşımacılığının büyük kısmını oluşturan intermodal taşımacılık dünya ticaretinin gelişmesinde çok büyük rol oynamaktadır. Bu durum lojistiğin gelişmesini teşvik etmiştir. Özellikle küresel konteyner ağında yer almayan ülkelerin ekonomik ve sosyal açıdan gelişmelerinde ciddi bir dezavantaja sahiptir (Branch ve Robarts, 2014: 373).

İKİNCİ BÖLÜM

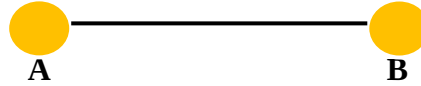
AĞ BİLİMİ

1. AĞ KAVRAMI VE AĞ ANALİZİ

1.1. Ağ Analizine İlişkin Temel Kavramlar

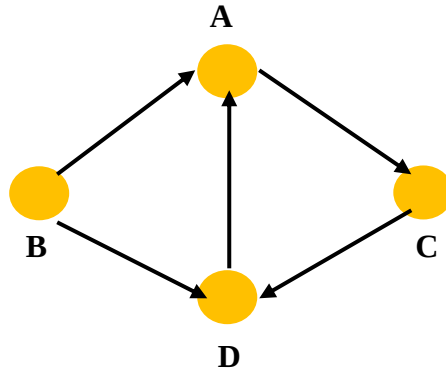
- Ağ Kavramı

Günümüzde ağlar, sistemde mevcut olan parçaların karşılıklı etkileşimi ile karmaşık olan düzenekleri göstermenin paradigmatik bir yolu olmaya başlamıştır (İpekçi, 2011: 23). Ağ, düğüm olarak adlandırılan sistemi oluşturan ve bu düğümler arasındaki ilişkiye odaklanan sistemleri temsil etmektedir (Yüksel, 2021: 3). Düğümler ve düğümler arasındaki bağlantılardan meydana gelen ağlar, en az iki düğümün birbiri ile ilişkisi olarak başlayıp ikiden fazla sayıda düğümden oluşabilir. Ağ analizinde düğümler; şehirler, bölgeler, ülkeler bunlar arasında bağlar ise ticaret gibi ilişkilerden oluşabilmektedir. Ağdan bahsedebilmek için, aralarında bağlantı bulunan en az iki düğüm gerekmektedir (Gürsakaç, 2009: 69). Elde edilen ağ yapısı ile sistemde bulunan düğümlerin birbirleri ile olan ilişkisini, ticari akışı, düğümlerin karşılıklı olması gibi durumların çok daha fazlasını ortaya koyabilmektedir (Israel vd. 2020).



Şekil 26. İki Düğümden ve Tek Bir Yönsüz Bağlantıdan Oluşan Ağ

Şekil 26’da iki düğüm arasındaki mevcut bağlantıda yön söz konusu değildir. Düğümler arasındaki bağlantının yönüne göre bir ok olmadığından dolayı bu bağlantı “yönsüz bağlantı” (non directed edge) adını almaktadır. Şekle bakıldığında A ve B arasında bir ilişki olduğu görülmektedir (Çiftçi, 2020: 16).



Şekil 27. Dört Düğüm ve Beş Yönlü Bağlantıdan Oluşan Ağ

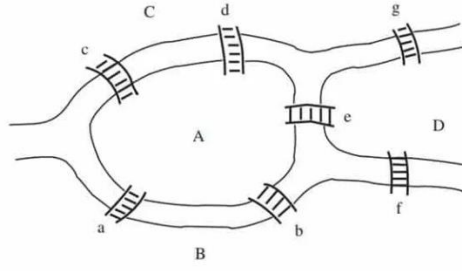
Şekil 27’ye bakıldığında, A düğümü ile B düğümü arasındaki ilişkinin B düğümü ile A düğümü arasındaki ilişkiden farklı olduğu anlaşılmaktadır. Yani B düğümünden A düğümüne bir ticari bağlantı varken, A düğümünden B düğümüne herhangi bir ticari bağlantı söz konusu değildir. Bu tür bağlantıyı yönüne ilişkin bir ok olduğunda bu bağlantı “yönlü bağlantı” (directed edge) olarak adlandırılmaktadır.

- **Dolaylı Bağlantılar;** İki düğüm arasında köprü olan bağlantılardır. Ülke olarak ele alındığında Çin ve Almanya arasında ticari bir bağ vardır. Almanya ve Fransa arasında da ticari bir bağ vardır. Dolayısıyla bu durumda Çin, Almanya vasıtasıyla Fransa ile dolaylı olarak bağlanmaktadır.
- **Tutarlılık;** Bağların tüm süre boyunca var olduğu anlamına gelmektedir (Çin ve Almanya 10 yıldır ticaret yapmaktadır).
- **Yön;** Mevcut olan bağın hangi düğümünden diğer düğüme bağlandığını göstermektedir.
- **Graf;** Bağlantıyı görselleştirmeyi sağlayan bir matematik modeldir. Düğüm ve düğümleri bağlayan kenarlardan oluşmaktadır.
- **Düğüm;** Grafın oluşturulabilmesi için en az bir düğüm lazımdır. Grafın oluşabilmesi için en temel varlık düğümdür.
- **Kenar;** Düğümlerin birbirine bağlanmasını sağlayan varlığa denilmektedir. Grafta kenarın var olması zorunlu değildir. Kenarlar, yönlü (directed), ya da yönsüz (undirected) şeklinde olabilirler.
- **En Kısa Patika;** İki düğüm arasındaki en kısa yol anlamına gelmektedir.

- **Derece;** Herhangi bir düğümün diğer düğümler ile doğrudan bağlantılarını ifade eder.
- **İç-Girdi Derece;** Düğüme, diğer düğümlerden gelen bağlantı.
- **Dış-Çıktı Derece;** Düğümden, diğer düğümlere giden doğrudan bağlantıları
- **Arasındalık;** Düğümün, diğer düğümler arasındaki en kısa patikalarda bulunmasıdır. Düğümün, diğer düğümler için köprü görmesi anlamına gelmektedir.
- **Yakınlık;** Düğümün, diğer düğümlere doğrudan ya da dolaylı olarak yakın olma durumudur.
- **Merkezlilik;** Düğümün ağ yapısında merkezde olma derecesini ifade etmektedir.
- **Çap;** Grafta bulunan herhangi iki düğüm arasındaki en kısa yolların içerisindeki en uzun olanı ifade etmektedir.
- **Köprü;** İki farklı düğümü birbirine bağlayan ilişkiye köprü denilmektedir (Wasserman ve Faust, 1994: 114).
- **Kümelenme Katsayısı;** Mevcut grafttaki düğümlerin, beraber kümelenme derecesinin ölçütüdür. Doğrudan farklı bir düğüme bağlı olan düğünlerin oranlarının toplamı şeklinde hesaplanmaktadır (Yüksel, 2021: 33).
- **Karşılıklılık;** A düğümünün B düğümü ile ilişkisi olması durumunda, B düğümünün de A düğümü ile ilişkisi olduğu anlamına gelmektedir.
- **İzole Düğüm;** Ağda herhangi bir düğümlle ilişkisi olmayan düğümlere denilmektedir (Turan, 2017: 42).

1.2. Ağ Analizinin Tarihsel Gelişimi

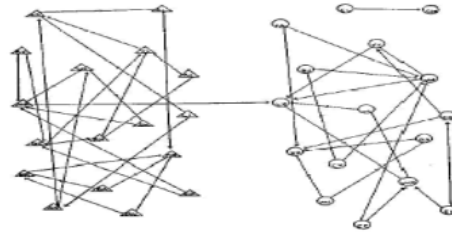
Ağ bilimi, matematikçi bilim adamı Leonhard Euler'in Konigerng'de bulunan Pregel nehrindeki köprüler ile ilgili yazmış olduğu makalede, “mevcut köprünün herhangi birinden, birden fazla geçmeden, bulunan yedi köprünün hepsinden geçmek için bir patika oluşturulup oluşturulamaz mı?” sorusu ile ortaya çıkmıştır. Bu teorisini geliştirmek için çizge kuramından destek almıştır (Freeman, 2004). Konusu geçen çizge kuramı ile ağların görselleştirilmesinde kullanılan uygulamalardandır. Çizge kuramı uygulamasıyla ağ analizinin temelleri oluşmaya başlamıştır.



Şekil 28. Königsberg Köprüleri

Kaynak: www.matematikselsel.org, 2022

Euler, Königsberg’de bulunan kara parçalarını düğümler, nehir üzerinde bulunan yedi köprüyü ise düğümler arasındaki geçişi sağlayan bağlar olarak ele almıştır. Yapmış olduğu bu çizim ile sorduğu soruya “Hayır” cevabını vermiştir. Çizge kuramı bu çizim ile gündeme gelmiş ve doğuşu bu çizim sayesinde olmuştur (Gürsakal, 2009: 58-59). Ağ biliminin gelişmesinde önemli bir tarih olan 1933 yılında ise, Jacob Moreno tarafından yapılan sosyogram çalışması ile olmuştur. Yapılan bu çalışmada, okuldaki kız ve erkek öğrencilerin arasındaki bağları incelemiştir.



Şekil 29. Moreno'nun Sosyogramı

Kaynak: Necmi Gürsakal “Sosyal Ağ Analizi”, 2009 s.60

Çalışmada, okuldaki erkek öğrenciler yalnızca erkek öğrencilerle, kız öğrenciler ise yalnızca kız öğrenciler ile iletişim kurmaktaydı. Fakat bir erkek öğrenci kız öğrenciye karşılıksız olarak ilgi duymaktaydı. Öğrenciler arasındaki iletişimi Şekil 29’da gösterilen ağ ile ortaya koymuştur. Euler’in yapmış olduğu bu ağ görselleştirmesi, ağ analizi için önemli bir dönüm noktası olarak görülmektedir.

Macar matematikçi olan Paul Erdős ve Alfred Renyi 1959 yılında düğümler ve düğümler arasındaki bağlantılardan meydana gelen ağlar için rassal bir çalışma

ortaya koymuştur. Matematikçilere göre; ağıdaki her düğümun farklı bir düğümlle bağ kurma olasılığı eşitti ve bağlar rassal bir süreçle ortaya çıkmaktadır. Endös-Renyi modeli ağlar konusunda uzunca yıllar boyunca ağlar ile ilgili paradigmayı belirleyen bir model olmuştur (Gürsakar, 2009: 61).

Stanley Milgram tarafından 1967 yılında, bir mektubun rassal olarak seçilen bireye götürölmesi deneyiyle birlikte mektubu o kişiye ulaştırmanın altı adımda olacağını bulmuş ve buna “küçük dünya hipotezi” adı verilmiştir. Milgram aynı mektubu Omaha’da bulunan 160 kişiye verdi ve bunu Bostan’daki bir borsacıya ileetmelerini istedi. ABD nüfusunun yaklaşık olarak 200 milyon olduğı yıllarda 42 adet mektup doğıru kişiye iletilmiştir (Gürsakar, 2009: 61).

Microsoft araştırması olan Eric Horvitz ve Jure Leskovec 2006 yılında, Messenger programına ait kayıtları kullanarak var olan yazışmaları incelemişler ve kullanıcıların kimler ile yazıştıklarını, nerede bulundukları gibi bilgileri kaydetmişler ve tüm veri alanında bulunan milyonlarca kullanıcıyı birbirine bağlayan en kısa zinciri belirlemişlerdir. Yapılan bu çalışma 180 milyon düğüml ve 1,3 milyar bağlantıya sahipti. Çalışma ile insanların %78’inin ortalama olarak 6,6 adımda birbiri ile iletişim kurabileceğini ortaya koymuştur. Yani kişinin, “Tanıdığının tanıdığının tanıdığının tanıdığının tanıdığının tanıdığının tanıdığı” aracılı sayesinde Messenger kullanan bir kullanıcıya ulaşabileceğı anlamına gelmektedir şeklinde yorumlanmıştır (Gürsakar, 2009: 62).

Ağ analizi, istatistiksel olarak modellemeyi, ağ yapısını görselleştirmeyi amaçlayan bir analiz yöntemidir. Ağ analizi ile ağda bulunan düğümleri başka düğümler ile karşılaştırmak mümkündür (İpekçi, 2011: 27). Ağ analizi ile iki düğüml arasındaki ilişkilerin çizgi ile gösterilmesi, bu çizgilerin ne derece kuvvetli olduğı, hangi düğümler arasında hangi düğümun köprü görevi gördüğü, ağ yoğunluğu gibi hesaplamaların yapılmasında özellikle kullanılan bir yöntemdir (Crow, 2004: 10).

2. AĞ ANALİZİNDE KULLANILAN İSTATİSTİKLER

Çalışmanın bu bölümünde ağ analizinde kullanılan yoğunluk, yarıçap, merkezilik gibi istatistik hesaplamalarından bahsedilecektir.

2.1. Yoğunluk

Yoğunluk kavramı, düğümler arasında bulunan bağlantı sayısının maksimum bağlantı sayısına en yakın olma durumu olarak tanımlanmaktadır. Ağın birbirine bağlılığını, ticaretin çokluğu gibi durumları ifade etmektedir (Wasserman ve Faust, 1994:100). Yoğunluk kavramı 0 ve 1 arasında değişkenlik gösteren bir istatistik ölçütüdür. Ağda bağın güçlü olması durumunda ağ yoğunluğu “1” ve üzeri değeri alabilmektedir. Düğümler arasında herhangi bir bit bağ olmaması durumunda da ağ yoğunluğu “0” olarak gösterilmektedir (Doğan, 2010: 5). Ağ maksimum bağlantı sayısına yakın bir değer aldığı anda “Yoğun (dense)”, daha az bağlantı sayısına sahip olduğunda ise “Seyrek (sparse)” adını almaktadır (Demirci ve Çilingirtürk, 2020: 25). Düğümler arasında mevcut olan bağlantı sayısının, ağın tam ağ olması durumunda olması gereken bağlantı sayısına bölünerek ölçülmektedir. Yoğunluk kavramı;

$$Yoğunluk = \frac{Bağlantı\ Sayısı}{Olası\ Bağlantı\ Sayısı}$$

$d \rightarrow$ yoğunluk

$n \rightarrow$ bağlantı sayısı

$N \rightarrow$ düğüm sayısı

$$d = \frac{n}{\frac{N(N-1)}{2}}$$

Şeklinde formüle edilir (Doğan, 2010: 51). Ağ yoğunluğu 0,56 olarak bulunmuş ise, ağda maksimum bağlantı sayısının %58’i gerçekleşmiş anlamına gelmektedir.

2.2. Ağ Büyüklüğü

Ağın büyüklüğü, ağda mevcut olan düğümlerin sayısı ile ilgilidir. Düğüm sayısının fazla olması, ağ yapısını karmaşık bir duruma sokacağından göstermesini istenen hesaplamaları ortaya çıkarmak biraz daha zor olacaktır. Fakat düğüm sayısının az olması durumunda ise, ele alınan sitenin özelliklerini tam anlamıyla ele

alamayacağından tam olarak yansıtmayan bir ağ görseli ortaya çıkacaktır. Ağ büyüklüğü (S), düğüm sayısına (n) eşittir (Hanneman ve Riddle, 2005).

$$S = n$$

2.3. En Kısa Patika (Geodesic) ve Çap (Diameter)

Patikalar, iki düğümün arasında bulunan uzaklığın hesaplanmasında kullanılır. Özellikle büyük ağlarda birçok patika mevcuttur. İki düğüm arasındaki en kısa yola en kısa patika denilmektedir. Yarıçap ile, ağ yapısında mevcut olan tüm düğümler arasındaki en kısa patikanın hesaplanmaktadır. Bulunan bu patikalardan en uzun olan yarıçapı temsil etmektedir. Yarıçapın kısa olması, ağda gelişen bağlantı o kadar fazla olduğu anlamına gelmektedir (Gürsakal, 2009: 78-82).

2.4. Derece Dağılımı

Ağın türünün belirlenmesinde derece dağılımı oldukça önemli bir kavramdır. Ağda bulunan her düğümün yönlü ya da yönsüz fark etmeksizin sahip olabileceği farklı bağlantı sayısını ifade etmektedir. Her düğümün mevcut olan farklı sayıda bağlantı sayısı vardır ve bu bağlantı sayısına “derece (degree)” denilmektedir. Düğümlerin sahip oldukları bağlantılar bir dağılıma sahiptir (Wasserman ve Faust, 1994: 125-126). Derece dağılımının hesaplanmasında, düğüme gelen (iç-girdi derece dağılımı), düğümden giden (dış-çıkıktı derece dağılımı) olarak ayırt edilmektedir. Hesaplanan girdi ve çıktı derecelerinin toplamı ise ağın genel derece dağılımını vermektedir. (Demirci ve Çilingirtürk, 2020: 21-23).

2.5. Merkezilik (Centrality)

Ağ analizi ölçütlerinden olan merkezilik kavramı, ağ yapısında bulunan bir düğümün ağdaki diğer düğümlere göre konumunu belirtmektedir. Düğümlerin ağdaki önemini, gücünü, popüler olma durumunu belirten önemli bir ağ analizi ölçütüdür. Ağda “Merkezilik” kavramı yönsüz bağlantılar için, “Prestij” (prestige) kavramı ise yönlü bağlantılar için kullanılabilir. Prestik kavramında giden yönlü

bağlantılar için “Etki (influence)”, gelen yönlü bağlantılar içinse “Destek (support)” adını almaktadır (Gürsaka, 2009: 91).

Ağdaki düğümlerin öneminin, gücünün yani merkeziliğinin belirlenmesinde birçok yaklaşım mevcuttur. Bunlar derece merkeziliği (degree centrality), yakınlık (closeness), arasındalık (betweenness), özvektör merkeziliği (eigenvector centrality) gibi farklı yaklaşımlar ağdaki düğümlerin durumu hakkında bilgi verilmesine yardımcı olan ölçütlerdir.

2.5.1. Derece Merkeziliği

Derece merkeziliği kavramı, ağdaki düğümlerin sahip olduğu doğrudan bağlantıları göstermekte ve düğümlerin ağdaki etkinliği ölçmek için kullanılan bir analiz ölçütüdür. Ağdaki mevcut bir düğümün, diğer düğümler ile fazla bağlantıya sahip olması, o düğümün ağda merkezi bir konumda olduğu anlamına gelmektedir. Bu merkezilik ölçütü, ağdaki en belirgin düğümün bulunmasını amaçlamaktadır. Derece merkeziliği, iç ve dış derece merkeziliği şeklinde bir ayrıma sahiptir. İç derece merkeziliği ölçütü, ağdaki düğüme doğrudan bağlantı sayılayan düğümlerin sayısını belirtir. İç derece merkeziliğinin yüksek çıkması durumunda ağda bulunan düğümün diğer düğümler tarafından öncelikli olarak tercih edildiğini yani prestijinin yüksek olduğunu göstermektedir. Dış derece merkeziliği ölçütü ise; ağdaki düğümün diğer düğümlere doğrudan bağlantı sayılarını belirtmektedir. Dış derece merkeziliğinin yüksek çıkması durumunda ise; ağdaki düğümün diğer düğümler ile fazlasıyla bağlantı-iletişim kurduğunu göstermektedir (Doğan, 2010: 52). Derece merkeziliği düşük çıkan düğümlerin, ağda belirgin bir etkisinin olmaması sebebiyle derece merkeziliği düşük olan düğümlere “izole düğüm” denilmektedir (Wasserman ve Faust, 1994:125-126). Ağdaki düğüm, diğer düğümler ile birçok bağlantıya sahipse bu düğümün ağda merkezi bir konumda olduğu söylenebilir (Gürsaka, 2009: 92).

$$Cd_i = \sum_j x_{ij}$$

$Cd_i \rightarrow$ düğümün derece merkeziliğini

$x_{ij} \rightarrow$ i ve j düğümlerinin arasında bulunan bağlantıyı belirten komşuluk matrisi girdisini temsil etmektedir (Borgatti, 2018: 191).

2.5.2. Yakınlık (Closeness)

Yakınlık ölçütü, ağda bulunan bir düğümün mevcut diğer düğümlere doğrudan ya da dolaylı olarak yakınlığı şeklinde ifade edilir. Yakınlık, düğümün ağdaki mevcut düğümlere en kısa uzaklıklarının terslerinin toplanması şeklinde hesaplanmaktadır. Düğümler arasında var olan bağlantılarını “Zayıf (weak)” ya da “Güçlü (strong)” olma durumları ise yakınlık ölçütü ile ölçülebilmektedir (Otte ve Rousseau, 2002: 443). Düğümün ağdaki diğer düğümler arasında bulunan bağlantı yolları ne ölçüde kısa olursa o düğümün yakınlık merkeziliği derece o ölçüde yüksek olarak bulunmaktadır (Wasserman ve Faust, 1994: 184).

2.5.3. Arasındalık (Betweenness)

Arasındalık ölçütü, ağda mevcut olan bir düğümün ağdaki diğer düğümler arasında olmasının derecesidir. Ağdaki düğümün, diğer düğümler arasında ne ölçüde köprü görevi gördüğünü belirtmektedir. Arasındalık derecesi yüksek bulunan bir düğüm, ağdaki bağlantılar arasında iletişimi ve koordinasyonu sağlar (Knoke ve Yang, 2008: 68). Arasındalık ölçütü, ağdaki bağlantıların kontrolünü ve düğümün diğer düğümler arasında köprü görevi görerek en kısa iletişim yolunu bulma durumunu göstermektedir (Doğan, 2010: 53). Yüksek arasındalık merkeziliğine sahip düğümler, yüksek derecede etkin olan kilit düğümlerdir (Kadushin, 2012: 206).

2.5.4. Özvektör Merkeziliği (Eigenvector Centrality)

Özvektör merkeziliği sayesinde, düğümün ağdaki önemi belirlenmektedir. Bu ağ analizi ölçütü, ağdaki tüm bağlantıların eşit değerde olmadığını, bağlantıya sahip düğümlerin, daha az bağlantıya sahip düğümlere etki aktardığını varsaymaktadır. Ağdaki düğümün, az sayıda yüksek kalitede bağlantıya sahipse, çok sayıda orta kalitede bağlantıya sahip düğümü geçebilmektedir (Demirci ve Çilingirtürk, 2020: 59).

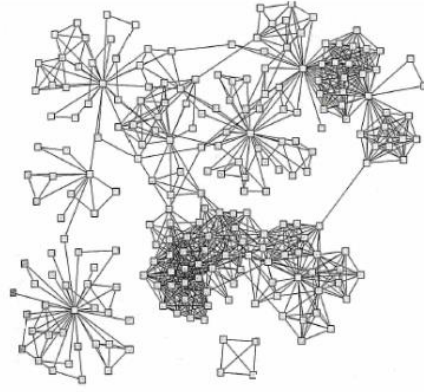
3. AĞ ANALİZİNDE KULLANILAN KÜMELEME YÖNTEMLERİ

Bu bölümde kümeleme analizinin ne ifade ettiğinden ve hangi teknikler ile gerçekleştirilebileceğinden bahsedilmiştir. Kümeleme yöntemleri temelde iki ana başlıkta incelenebilmektedir. Bunlar; hiyerarşik kümeleme ve hiyerarşik olmayan kümeleme teknikleridir. Ancak kümeleme analizini gerçekleştirmek için genel olarak hiyerarşik kümeleme teknikleri tercih edilmektedir.

Kümeleme analizi, benzer eğilim gösteren veri satırlarını ayırt edici gruplara bölme işlemi olarak ifade edilebilmektedir. Kümeleme yöntemi, varlıkların grup içi benzerliği üst seviyeye çıkarmayı, gruplar arası benzerliği ise en alt seviyeye indirgemeyi amaçlamaktadır (Akdemir, 2019: 24). Kümeleme analizi ile, yapılan araştırmadaki verilerin, aralarındaki benzerliklere göre gruplayarak sınıflandırma yapmayı, veriler arasındaki ortak özellikleri ortaya koymayı amaçlayan bir yöntemdir (Kaufman ve Rousseuw, 1990: 1-5).

Ağların kümelere ayrılması, bir ağ düğümlerinin, ağdaki kenarların mevcut durumlarına göre gruplara, kümelere ya da topluluklara ayrılması anlamına gelmektedir (Newman, 2010: 354). Grup sayısı bilinmeyen ya da gruplandırılmış olan verilerin birbirleri ile benzerliklerine göre sınıflandırılması maksadıyla kümeleme analizi kullanılmaktadır. Ağdaki verilerin değişkenlere göre birbirleri ile benzerlikleri bakımından belli bir grupta toplanılmasını sağlayan bir ağ analizi yöntemidir (Çakmak, 1999: 188).

Örnek olarak, Şekil 30'ta, üniversite bölümünde bulunan bilim insanları arasındaki var olan iş birliklerin örüntüsü mevcuttur. Ağda bulunan her bir düğüm bir bilim insanını temsil etmekte ve düğümler arasında yer alan bağlantılar birlikte bir ya da birden fazla makale yayımlayan bilim insanlarını eşleştirmektedir. Ağda, birbirleri ile yakın şekilde çalışan bilim insanı gruplarına denk gelen yoğun bir şekilde bağlantılı düğüm kümelerini belirtmektedir.



Şekil 30. Bir Üniversite Bölümünde Makale Yazarların Ağı

Kaynak: Vildan Gülpınar ve Ahmet Mete Çilingirtürk “Sosyal Ağ Analizi:

Yöntem ve İşletme Uygulamaları” 2020 s.70

Şekle 30’a bakıldığında ağ için, ağın küçük ve seyrek olduğundan bahsetmek mümkündür. Ağın seyrek olması nedeniyle her bir grup anlaşılır şekilde görülebilmektedir. Ağ analizinin anlaşılabilir olması için kümele analizi son derece önemlidir (Gülpınar ve Çilingirtürk, 2020: 70).

3.1. Hiyerarşik Kümeleme Teknikleri

Hiyerarşik kümeleme yöntemleri, ardışık şekilde kümeler belirlemeyi ve bu kümelerde yer alacak veri ya da varlıkların hangi benzerlik (veya uzaklık) düzeyinde olduğunu belirlemeyi amaçlayan bir yöntemdir. Hiyerarşik kümeleme analizi, yapısal eşitliğe sahip alt gruplar içindeki düğümleri bölümlendirmektedir. İlk olarak her düğüm bir kümeyi oluştururken daha sonra tüm düğümler sıra sıra aranan özellikler bakımından yakınlıklarına uygun olduğu kümeleri oluşturur ve bu durum tüm düğümler kümelere atanana kadar devam eder (Scott, 2010: 129). Hiyerarşik kümeleme yöntemi, gruplayıcı ve bölücü olarak iki ayrı yöntemi şeklinde ayrılmaktadır (Hubert, 1974). Gruplayıcı hiyerarşik kümeleme yönteminde, her düğüm ilk olarak bir küme olarak kabul edilir. Fakat daha sonra en yakın iki küme, yeni bir kümede toplanarak birleştirilir. Bu şekilde küme sayısı giderek azaltılır. Gerçekleştirilen bu süreç ise dendogram ya da ağaç grafiği şeklinde gösterilebilir. Bölücü hiyerarşik kümeleme yöntemi ise, gruplayıcı yöntemin tam tersi şeklinde gerçekleştirilmektedir. Yani sürece ilk olarak tüm

düğümlerden oluşan büyük bir küme ile başlanır. Benzemeyen düğümler ayıklanarak bu kümeden daha küçük kümeler oluşturulur. Her düğüm tek başına küme oluşturuncaya kadar bu adımlar aynı şekilde devam ettirilir. Uygulamaları gerçekleştirirken en çok gruplayıcı hiyerarşik kümeleme yöntemi tercih edilmektedir. Bu kümeleme yönteminde ise en çok; tek bağlantılı, tam bağlantılı, ortalama bağlantı ve Ward tekniği kullanılmaktadır (Atbaş, 2008: 16).

3.1.1. Tek Bağlantı Tekniği (Single Linkage)

Tek bağlantı tekniği en yakın komşuluk tekniği olarak da bilinmektedir. Bu teknikte, uzaklıklar matrisi kullanılarak birbirine en yakın düğümleri birleştirmeyi ifade etmektedir (Johnson ve Wichern 1988: 554). Çoğunlukla tercih edilme nedeni ise, farklı veri yapılarında bulunan kümelenmeleri tanımlayabilmesidir. Bu tekniğin gerçekleştirilebilmesi için ilk olarak, birbirine en yakın olan iki düğüm tek bir kümeye yerleştirilir. Diğer en yakın uzaklık tespit edilerek ilk yaratılan kümeye bu düğüm eklenir ya da iki düğümü kapsayan yeni bir küme oluşturulur. Bu işlem tüm düğümlerin bir kümeye yerleştirilmesine kadar devam eder (Akbaş, 2008: 16).

3.1.2. Tam Bağlantı Tekniği (Complete Linkage)

Tam bağlantı tekniği, en uzak komşuluk tekniği olarak da adlandırılmaktadır. Yöntem süreci olarak tek bağlantı tekniğine benzese de bu teknikte uzaklıklar matrisinde bulunan en küçük uzak ile kümeleme yöntemine başlanılır fakat kümeleme sürecinde oluşturulacak yeni iki küme arasındaki uzaklık olarak kümelerdeki veriler arasındaki en büyük uzaklık yani (en az benzerlik) dikkate alınmaktadır. Küme oluştuktan sonra uzaklıklar matrisi yeniden hesaplanarak sürece devam edilmektedir. Bu yöntem süreci bakımından tek bağlantı tekniğinin tam tersi olarak ifade edilmektedir (avys.omu.edu.tr). Bu tekniğin tercih edilmeme nedeni ise, aynı kümede bulunan verilerin uzaklıklarının belirli bir değerden az olması durumunda, tüm kümeler sağlıklı bir şekilde oluşturulmasını garanti etmemesidir (Atbaş, 2008: 17).

3.1.3. Ortalama Bağlantı Tekniği

Sokal ve Michener, bu kümeleme tekniğini önermişlerdir. Ortalama bağlantı tekniğinde, iki küme arasındaki mevcut fark, bir küme arasındaki veri çiftleri ile diğer kümede bulunan veri çiftleri arasındaki ortalama fark olarak alınmaktadır (Çakmak vd., 2005: 7). Yani bu teknik ile ayrı kümelerde bulunan veri çiftleri

arasındaki ortalama uzaklık iki küme arasındaki uzaklık şeklinde ele alınır. Bu teknik sürecine, tek bağlantı ve tam bağlantı teknikleri gibi başlanılmaktadır. Fakat kümeleme kriteri olarak bir küme içindeki veri ile diğer kümede bulunan veriler arasındaki ortalama uzaklıklar kullanılmaktadır (avys.omu.edu.tr). Bu teknikte, tek bağlantı ve tam bağlantı tekniğindeki bazı sorunları yani uzak ya da yakın gibi fazla değerlere bağlı olma durumlarını içermemesi sebebiyle tercih edilen bir tekniktir. Fazla değerlerden neredeyse etkilenmeyen tekniklerden birisidir (avy.omu.edu.tr). Bu teknikte, kümeler küçük varyanslar ile birbirlerine bağlıdır ve tek bağlantı ve tam bağlantı teknikleri arasında bir değerde sonuçlar vermesi tercih edilme nedenlerindendir (Hubert, 1974).

3.1.4. Ward Tekniği

Bu teknik, Ward'ın en küçük varyans yöntemi olarak da bilinmektedir. Bu teknik daha çok, az verilere sahip kümeleri birleştirme eğilimindedir. Yani eşit sayıda verilerden oluşan kümeler oluşturmaya daha yatkın bir tekniktir. Genellikle birbirine yakın veri sayılı kümeleme beklentisi olan araştırmacılar tarafından tercih edilmektedir (avys.omu.edu.tr). Ward tekniği, kümenin ortasına düşen verinin, aynı kümenin içinde bulunan verilerden ortalama uzaklığını ele almaktadır. Bu tekniğin amacı, kümeler içindeki varyansı en aza indirmektedir (Çakmak vd., 2005: 7).

3.2. Hiyerarşik Olmayan Kümeleme Teknikleri

Araştırmacının, küme sayısı hakkında az çok da olsa bir bilgisi varsa ya da küme sayısına karar verilmiş ise bu yöntem tercih edilmektedir. Bu kümeleme tekniğinde verilerin kümelere gruplandırılması rastgele yapılabilmektedir. Yani, verilerin gruplanacağı küme sayısı belirlendikten sonra, küme belirleme ölçütlerine göre verilerin hangi kümelere yerleşeceğine karar verilir ve kümelere atamalar gerçekleştirilir (Yıldız, 2014: 64). Hiyerarşik olmayan kümeleme tekniğinin temel dezavantajı ise, küme sayılarının önceden belirlenmesi ve küme seçimlerinin rastgele yapılabiliyor olmasıdır (Blashfield ve Aldenferder, 1978: 271-295). Hiyerarşik olmayan yöntemler, hiyerarşik yöntemlere göre daha fazla veri kümelerine uygulanabilmektedir (Johnson ve Wichern, 1988). Bu kümeleme yönteminde en çok tercih edilen teknikler; K-ortalama tekniği ve en çok olabilirlik tekniğidir.

3.2.1. K-Ortalama Tekniği

K-Ortalama tekniği Mac Quenn tarafından geliştirilen bir tekniktir. Mac Quenn k-ortalama ismini, her bir verinin en yakın ortalamaaya sahip kümeye atanması anlamında kullanmıştır. Bu tekniğe veriler, önceden belirlenen kümelerin sayısına göre gruplandırılarak başlanır. Böylelikle her biri tek bir veriden oluşan k adet küme ile sürece başlanır ve her eklenen yeni veri en yakın ortalamaalı gruba eklenir. Her yeni veri eklendiğinde küme ortalaması yeniden hesaplanır. Tüm bu sürece verilerin hepsi kümelere yerleşinceye kadar devam ettirilir. Tüm veriler bir kümeye yerleştikten sonra yerleşmiş oldukları küme ortalamasından daha yakın küme ortalaması varsa, verilerin kümesi değiştirilebilmektedir. Buradaki amaç, kümeleme sonucunda elde edilen kümelerin, küme içi benzerliklerinin maksimum derecede, kümeler arası benzerliklerin ise minimum derecede olmasını sağlamaktadır (Atbaş, 2008: 19). K-Ortalama tekniğinde amaç; araştırmacı tarafından küme sayısı, veri sayına eşit ya da daha az olacak şekilde belirlemektir. Bu tekniğin çokça tercih edilmesinin sebebi güvenilir olmasıdır (www.avys.omu.edu.tr, 2022).

3.2.2. En Çok Olabilirlik Tekniği

En çok olabilirlik tekniğinde, her bir veri en fazla olabilirlik değerini verecek şekilde öncesinden belirlenen kümelere atanır. Kurumsal açıdan güçlü olmakla beraber en çok olabilirlik tekniği sıklıkla tercih edilmektedir (Atbaş, 2008: 20).

3.3. Ağ Analizinde Kullanılan Bilgisayar Programları

Bu bölümde ağ analizini gerçekleştirmek için kullanılan bilgisayar yazılımlarında bahsedilecektir.

3.3.1. NodeXL

NodeXL programı, ağ analizini gerçekleştirmek için geliştirilmiş bir araçtır. Ağ analizi hesaplamalarını ve görselleştirilmesinin yapılmasına olanak sağlar. Ücretsiz ve ücretli olarak kullanıcılara sunulan NodeXL, sosyal medya platformlarından veri almayı kolaylaştırmaktadır (Yüksel, 2021: 23). NodeXL şablonu Microsoft Excel için oluşturulmuştur. NodeXL (Network Overview Discovery and Exploration add-in for Excel 2007, 2010, 2013), üniversite akademisyen ve araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir (Eteman, Gürsakal ve

Tüzüntürk, 2014: 4). Ağda gerekli olan verilere bilgisayara manuel olarak girilebildiği gibi birçok sosyal medya siteleri üzerinden de veri girişi sağlanabilir. Bu program ile, ağ analizi görselleştirmesi, yoğunluk, girdi derecesi, çıktı derecesi arasındalık, derece merkeziliği, pagerank gibi istatistikler hesaplanabilir.

3.3.2. UCINET

1992 yılında Borgatti tarafından geliştirilen windows tabanlı olan UCINET programı, verileri analiz etmede kullanılan, ağın özelliklerinin grafiksel olarak görselleştirilmesini sağlayan Netdraw programı ile birlikte çalışmaktadır (Gürsakal, 2009: 329). Çok güçlü matrislerin analiz edilmesine ve birçok merkezilik ölçütlerinin hesaplanmasına olanak sağlayan bir programdır. Topluluk analizi yöntemi yalnızca UCINET programında mevcuttur.

3.3.3. Pajek

Sloven dilinde “Örümcek” anlamına gelen Pajek, çok büyük ağların çizilmesi ve analiz edilmesi için kullanılan bir bilgisayar programıdır. Bu program ile binlerce düğüm içeren ağlar çizilebilmekte ve bu ağları kapsayan hesaplamalar yapılabilmektedir. Mevcut olan büyük bir ağ, küçük ağlara ayırıştırarak soyutlayabilmektedir. Büyük ağlara ait ağ analizi için etkin algoritmalar geliştirmeye olanak sağlamaktadır. Düğümler arasında var olan yönlü ya da yönsüz bağlantılar, tek modlu ya da çift modlu ağların incelenmesinde kullanılan bir programdır (İpekçi, 2011: 46). Pajek programı uzun yıllardır kullanılan ücretsiz bir program olup yalnızca Windows ortamında çalışmaktadır.

3.3.4. R

R, 1992 yılında Robert Gentleman ve Ross Ihaka tarafından geliştirilmeye başlanmış, 1995 yılından itibaren açık kaynak kodlu bir yazılım şeklinde yer almaktadır. Açık kaynak kodlu olması sebebiyle birçok kullanıcının geliştirmiş olduğu özellikler bu programlama diline dahil edilebilmektedir. Bu programlama dili S programlama diline rakip olarak çıktığı söylenebilmektedir. R programlama dili, birçok farklı kullanım amacı odaklı olarak geliştirilmiş ve birçok uygulamayı bünyesinde barındıran bir ağ analizi programıdır. Bünyesinde barındırdığı birçok yazılım ile (SPSS, CMA, MATLAB vb.) istatistik, veri madenciliği, yapay zekâ gibi uygulamayı gerçekleştirebilmektedir. Bu programlama dili, büyük veri ve veri yönetimi gibi konularda sıklıkla tercih edilmektedir (Aksu vd., 2021: 1-2).

4. AĞ ANALİZİNİN KULLANILDIĞI ALANLAR

Kim ve Shin 2002 yılında ağ analizi yöntemini kullanarak, 1959 ve 1996 yılları arasında ülkeler ve ülkelerin bulunduğu bölgelerin arasındaki ihracatı incelemiş ve dünyada küreselleşmenin mi yoksa bölgeselleşmenin mi kuvvetlendiği mi sorusuna cevap aramışlardır. Bu araştırma konusu için 1959 ve 1996 yıllarına ait IMF verilerini kullanmışlardır. Yapılan ticaret ağ analizi sonucunda 1959 yılından 1996 yılına kadar dünyanın giderek küreselleştiği sonucuna varmışlardır. Ülkelerin gelişim gösterdikçe küreselleşmenin arttığına ve bölgeselleşmenin giderek azaldığını belirtmişlerdir (Kim ve Shin, 2002: 445-466).

2003 yılında Serrano ve Boguna yapmış olduğu çalışmada, dünya ticaret ağının farklı ülkeler arasındaki ilişkisini incelemişlerdir. Toplamda 179 ülkeyi kapsayan ve 7510 yönlü bağlantıya sahip ağ elde etmişlerdir. Yapmış oldukları bu analiz ile yüksek bağlantı sayısına sahip ülkelerin, zengin ülkeleri temsil ettiği sonucuna varmışlar ve dünya ticaret ağının ölçeksiz ağ özelliği gösterdiğini belirtmişlerdir (Serrano ve Boguna, 2003: 1-4).

Garlaschelli ve Laffredo 2004 yılında yapmış oldukları çalışma ile dünya ticaret ağını yönsüz ağ olarak ele almış ve toplam GSYİH'nin (Gayri Safi Yurt İçi Hasıla) ülkenin ticari faaliyetleri ile beklenenden daha fazla olduğu sonucuna varmışlardır. Yapılan ağ analizinde, ağda herhangi bir ülkenin diğer mevcut ülkeler ile bağlantılı yani etkileşim halinde olma potansiyeli (fitness) olarak mevcut ülkenin GSYİH değerleri kullanılmıştır. Ağ analizi ile yüksek dereceye sahip ülkelerin yüksek dereceye sahip ülkeler ile ticaret gerçekleştirdiği sonucuna ulaşmışlardır (Garlaschelli ve Laffredo, 2004: 1-4).

2009 yılında Burton, Kahler ve Montgomery yapmış oldukları çalışmada, uluslararası ilişki ağlarını modellemiş ve genel olarak ağ analizinin nasıl ve ne gibi yöntemlerle yapılabileceği konusunu incelemişlerdir. Özellikle ağ analizinde nelere dikkat edilmesi gerektiği konusuna vurgu yapmışlardır. Uluslararası ilişkilere; geçici Pazar ilişkilerinin, ülkelerde yaşanan siyasi sorunlar gibi nedenlerin ağ analizine etki edebileceğini belirtmişlerdir (Hafner-Burton, Kahler ve Montgomery, 2009: 559-586).

2010 yılında, Schiavo, Reyes ve Fagiolo yüksek gelirli ülkelerin birbirleriyle daha yoğun ilişkiler kurup kurmadığını ve bu ilişkilerde en çok hangi ülkelerin yer aldığını araştırmak için uluslararası ticaret ve finans derecesini

karşılaştırmak amacıyla karmaşık ağ analizi yönteminden faydalanmışlardır. Yapılan bu ağ analizi sonucunda, yüksek gelirli ülkelerin kümelenmiş olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Finans ağının, ticaret ağına göre daha az yoğun olduğu tespit edilmiş ve çalışmaya göre ticaretin fazla olduğu düğümlerde (ülkelerde) finansal yoğunluğunda fazla olduğu sonucuna varmışlardır. Bu durumda, gelişmiş ülkelerde mali krizin enden çok daha hızlı yayıldığını göstermektedir. Yapılan çalışma ile birçok ülkenin ticari ilişkilerinin zayıf olduğunu göstermektedir. Yapılan ikili ağ analizleri sonucunda kümeleşmenin çok fazla olduğu ve ticari bağlantı sayısı fazla olan ve yüksek dereceye sahip ülkelerin daha az ticari bağlantı sayısına sahip ülkelere kıyasla daha az kümeleştiklerini belirtmişlerdir. Çok yüksek gelirli ülkelerin ise; ticari ilişkilerinin yoğun olduğunu sonucuna ulaşmışlardır (Fagiolo, Reyes ve Schiavo, 2008: 389-398).

Choi ve diğerleri 2012 yılında yapmış oldukları çalışmada, 30 OECD üyesi ülkesi ve ayrıca Çin ve Hong Kong'un 1996 ve 2016 yılları arasındaki uluslararası film ticaretinin yapısal geçişlerini ağ analizi yöntemi ile incelemişlerdir. Çalışmada gelişmiş ülkeler arasındaki film ticaretinin 1996-2016 yıllarında ihracat ve ithalat değerlerinde herhangi bir tutarsızlık olup olmadığı konusunu araştırmışlardır. Çalışmayı 1996-2001 ve 2002-06 olmak üzere iki dönem şeklinde incelemişlerdir. Bu ayrımı yapmalarının sebebi ise; Dünya Ticaret Örgütü'nün Doha Round'ı başlatması olarak ele almışlardır. Hong Kong'un film sektöründeki işlem sayısı düşük olmasına rağmen Çin'in ekonomideki potansiyel rolü nedeniyle veri setine dahil etmişlerdir. Çalışma sonunda 1996 ve 2006 yılları arasında film ihracat alanında ABD'nin baskın olarak yer aldığı ve özellikle 2001 yılından sonra ihracatının arttığını belirtmişlerdir. ABD'yi Fransa, Japonya ve Birleşik Krallık'ın takip ettiği sonucuna ulaşmışlardır. Kanada ise; en büyük film ithalatı sahibi ülke olmuştur. Kanada'dan sonra yer alan ABD, Birleşik Krallık ve İtalya olmuştur (Choi vd. 2012: 16-27).

Karaman ve Sevim 2012 yılında yapmış olduğu çalışmada, tüm dünya ülkelerini kapsayacak şekilde ağ analizi yöntemini kullanarak çekim modelini test etmeyi amaçlamıştır. Bu analiz için, 2008 yılını kapsayan 191 ülkenin birbirleri ile yaptığı ihracat verilerinden yararlanmıştır. İhracat verilerini MIT veri tabanından almışlar ve analiz için UCINET programını kullanmışlardır. Derece merkeziliği istatistik bulgularına göre en fazla ihracat yapan ülkeler; Çin, Almanya ve Amerika

Birleşik Devletleri (ABD), en fazla ithalat yapan ülkeler ise; ABD, Almanya ve Çin olarak bulunmuştur. En az ihracat yapan ülkeleri ise; Saint Pierre ve Miquelon, Norfolk Adaları ve Batı Asya olarak belirlenmiştir. Analiz sonucuna göre, ticarete ön planda yer alan ülkeler için uzak mesafelerin dış ticareti olumsuz bir şekilde etkilemediği sonucuna varmışlardır (Karaman ve Sevim, 2012: 41-56).

2014 yılında Chaney yapmış olduğu çalışmada, uluslararası ticaretin ağ yapısını incelemek için bireysel şirketlerin uluslararası ticarete etkin davranmadığını ve ihracat yapmadığı araştırmıştır. Çalışmada, Fransız şirketlerinin ihracat değerlerini ele almış ve ağ analizi sonucunda şirketlerin sadece iletişimde olduğu ülkeler ile ihracat gerçekleştirdiği sonucuna ulaşmıştır. Çalışma için 1986 ve 1992 yılları arasındaki şirket düzeyindeki ihracat verilerini kullanmıştır. Çalışmada sadece Fransız ihracatçılara ait bilgilere yer vermiştir. Yapılan diğer analiz sonuçlarına göre ise; şirketlerin daha fazla dış pazara girdiğinde ihracat gerçekleştirdiği coğrafi bölgeye yakın yerlerde de bağ kurarak ihracat gerçekleştirebileceği konusuna da değinmiştir (Chaney, 2014: 1-29).

Walther 2014 yılında yaptığı çalışmada, Batı Afrika'da ki ticaret ağının analizini yapmıştır. Ağ analizi Nijer, Nijerya ve Benin arasındaki mevcut sınır pazarı UCINET programıyla gerçekleştirmiştir. Çalışmada lokasyonun Batı Afrika'daki ticareti etkilediği bilgisine yer verilmiştir. Analiz sonucunda Nijerya'nın diğer ülkeler arasında aracı konumunda olduğu ve en yüksek derece merkeziliğine sahip ülke konumunda olduğu sonucuna varmıştır (Walther, 2014: 180-200).

2014 yılında De-Benedictis ve diğerlerinin yapmış olduğu çalışmada BACI-CEPII veri seti kullanarak dünya ticaretinin ağ analizini incelemişlerdir. Çalışmada 1995 ve 2010 yıllarını kapsayan dünya ticaret ağının hem ağırlıklı hem de ağırlıksız çizge kullanılarak toplamda 178 ülke ele alınmıştır. Yazarlar, çalışmada için SGL Stata, R ve Pajek programlarını kullanarak ağ analizini gerçekleştirmişlerdir. Yapılan ağ analizi sonucunda yüksek düzeyde ticari bağlantıya sahip ülkelerin genellikle ağın merkezinde yer aldığını belirtmişlerdir. İki ülkenin aralarındaki mevcut ticari bağlantı olasılığı (ağ yoğunluğu) 1995 yılında %50 iken 2010 yılına gelindiğinde bu değer %68'e kadar yükseldiği ortaya konmuştur. Yazarlar, ülkeler arasındaki ticaret akışlarının oldukça heterojen olduğu konusuna da vurgu yapmışlardır. Çalışmanın sonunda, uluslararası ticarete önemli rol alan ABD ve

AB ülkelerinin önemi vurgulanmış, Çin'in ise önde gelen gelişmiş ülkelerin başında yer aldığı sonucuna varılmıştır (De Benedictisc vd. 2014: 287-340).

Wang ve Sun 2015 yılında yapmış oldukları çalışmada, Şanghay İş Birliği Örgütü'ne üye ülkelerin 2012-2013 yılları arasındaki ticari ilişkilerini UnComtrade veri tabanından yararlanarak UCINET programı ile incelemişlerdir. Ağ analizinin gerçekleştirilmesi için, ağın yoğunluğu, derece merkeziliği ve kümeleme analizi istatistik yöntemleri kullanılmıştır. 2012-2013 yıllarını kapsayan bu ağ analizinde, Çin ve Rusya'nın uluslararası ticari ve ekonomik alanda diğer ülkelere göre daha önemli bir rol oynadığı sonucuna varmışlardır. Ağ analizini yönlü-ağırlıklı ve yönsüz-ağırlıklı olarak gerçekleştirmişlerdir (Wang ve Sun, 2015: 412-419).

2016 yılında Nyguyen, Pham ve Vallee yapmış oldukları çalışmada, seçtikleri 10 Asya ülkesinin (Çin, Japonya, İran, Hindistan, Güney Kore, Singapur, Tayvan, Malezya, Hong Kong ve Tayland) 1990 ve 2012 yıllarını kapsayan ticaret ve doğrudan yabancı yatırım entegrasyonunu araştırmak için amacıyla UCINET programı ile ağ analizi yapmışlardır. Çalışmada ticaret akışlarının bir ağ olarak ele alınışlar ve hem ağırlıklı hem de ağırlıksız ağ analizini kullanarak ASEAN+3'ün (Güneydoğu Asya Ülkeleri Birliği) ekonomik özelliklerini araştırmışlardır. Çalışma ile ticaret seviyesi ve doğrudan yabancı yatırım entegrasyonunun belirlenen yıllar boyunca ASEAN+3 üye ülkeler arasında değişiklik olduğu bilgisine ulaşmışlardır. ASEAN+3'ün bölge içi gerçekleştirdiği ticaret ağı ve bölge içi doğrudan yabancı yatırım açısından daha yoğun olduğunu belirtmişlerdir. ASEAN'ın ASEAN+3'e genişlemesinin Doğu Asya'da ki mevcut ekonomik entegrasyonun yapısını değiştiren ana faktör olarak kabul edilebileceği konusunu vurgulamışlardır. Analiz sonucunda, ASEAN+3 politika yapılarını, üye ülkeler arasındaki ticareti ve doğrudan yabancı yatırım bağlantılarını yeniden yapılandırmak için mevcut bölge içi ticaret ve yatırım anlaşmalarını yeniden gözden geçirilmesini ve zayıf bağlantıya sahip ülkelerin (gelişmekte olan ülkeler) ASEAN+3 ağının geri kalan kısmıyla bağlantı kurmak için merkezi konumda olan ülkeler ile bağlantı kurmasının yararlı olabileceğini söylemişlerdir (Nyguyen vd. 2016: 276-309).

Çubukçu ve Özbay 2016 yılında yaptığı çalışmada, 2015 yılı için ülkelerin ihracat ilişkilerini incelemek için ağ analizi yöntemine başvurmuştur. Bu analiz için 20 ülkenin 40 milyar doların üzerinde ihracat ilişkisi bulunan ülkeleri ele almış ve ağ analizini gerçekleştirmek için UCINET programını kullanmışlardır. Yapılan

analiz sonucunda ağ yoğunluğu 0.139 olarak bulunmuş dolayısıyla ağda bulunan ülkelerin genel olarak kümелendiklerini belirtmişlerdir. Derece merkeziliği en yüksek olan ülkenin Çin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çin dışında Amerika'nın diğer ülkelere kıyasla ticari bağlantısının daha fazla olmasından dolayı özvektör merkeziliği açısından Çin ile eşit durumda olduğu anlaşılmıştır. Arasındalık merkeziliği yüksek olan Almanya'nın ağda herhangi bir değişiklikten en fazla ve yoğun şekilde etkilenecek ülke olduğu belirtilmiştir. Analiz ile birlikte, 2015 yılı için Çin, Amerika ve Almanya'nın diğer ülkelere göre daha önemli bir konumda yer aldığı sonucuna ulaşılmıştır (Çubukçu ve Özbay, 2016: 12-18).

Eren ve Koç, 2017 yılında yaptıkları çalışmada, AB ülkeleri ve Türkiye'nin ticari ilişkilerini 2003 yılından 2014 yılına kadar olan zaman periyodunu incelemek için toplam ihracat/ithalat, toplam ihracat/GSYİH ülkelerin sahip olduğu verileri kullanmışlardır. Çalışmada, Türkiye ve AB ülkelerinin ticaret ilişkilerinde 2008 yılında yaşanan krizin, ağ yapısında değişimlere sebep olabileceği hipotezinden yola çıkmışlardır. Ağ analizi için verileri, Massachussets Teknoloji Enstitüsünün (Massachussets Technology-MIT) tarafından desteklenen "Observatory of Economic Complexity" veri tabanından almışlar ve ağ yapısını yönlü-ağırlıklı şekilde ele almışlardır. Ağ analizi için yoğunluk, karşılıklılık, benzerlik ve kuvvet dağılımları istatistiklerinden yararlanmışlardır. Analiz sonucunda; yoğunluk, karşılıklılık ve kümeleme katsayısını 1 olarak bulmuşlardır. Bu değere bakarak, AB ülkeleri ve Türkiye ile oluşturulan ağın tam bir ağ olduğu, her ülkenin diğer ülkeler ile ticari ilişki içinde olduğu sonucuna varmışlardır. Tüm bu istatistik değerlerinin hesaplanması için R programından yararlanmışlardır. Yapılan ağ analizi ile Almanya, Fransa, Hollanda, İngiltere ve İspanya gibi ülkelerin merkez konumda iken diğer ülkelerin çevre konumunda yer aldığı ve Türkiye'nin ise merkez ve çevre arasında yer aldığını belirtmişlerdir. Kriz döneminde derece merkeziliğinin değişiklik gösterdiği sonucuna ulaşmışlardır (Eren ve Koç, 2017: 35-61).

Gorgoni ve diğerlerinin 2018 yılında yapmış olduğu çalışmada, otomotiv sektörünün 1993-2012 yıllarını arasında, ticaret ağının değişip değişmediğini, bölgeselleşmenin olup olmadığını ve hangi ülkelerin daha güçlü olduğunu ortaya koymak için ağ analizi yöntemine başvurmuşlardır. Verileri ise UNComtrade veri tabanından elde etmişlerdir. Yapılan ağ analizi ile özellikle gelişmekte olan ülkelerin üretim sürecine katılımıyla otomotiv sektörünün değişime uğradığı, Çin

ve Doğu Avrupa ülkelerinin bu konuda önemli bir rol oynadığı sonucuna varmışlardır. 1993 yılında Çin, elektrik ve elektrikli parça ticaretinin yaygın olarak sadece Hong Kong ve sınırlı sayıda Avrupa ülkesi ile gerçekleştirmiştir. Fakat Çin, 21.yüzyılın başlarında çok daha büyük bir ihracatçı haline gelmiş ve birçok ticari akışta yer almıştır. Doğu Asya bölgesindeki ülkelerin küresel üretim paylaşımı Çin'in merkezi olarak önemli rol oynamasıyla zamanla gelişmiş ve güçlenmiştir. Çalışmada yaptıkları ağ analizi sonucunda otomotiv sektörünün 20 yıl içinde değişime uğradığı sonucuna ulaşmışlardır (Gorgoni vd. 2018: 2-34).

Bolata 2018 yılında yaptığı, ülkeler arası ilişki ağlarının modellenmesi ve analizi adlı yüksek lisans tezinde Central Intelligence Agency (CIA)'ya ait "The World Fact Book" adlı çalışmadaki 197 ülkeyi içeren 2017 yılına ait verileri kullanmıştır. Ağ analizi için yönlü-ağırlıklı bir graf oluşturmuştur. Ağın görselleştirilmesi için Gephi ve Cytoscape adlı programdan faydalanmıştır. Ağın görselleştirilmesi ile Avrupa, Latin Amerika ve Karayipler gibi Afrika ve Asya bölgelerinde bulunan ülkelerin kümелendiği sonucuna varmıştır. Yapılan derece merkeziliği istatistik hesaplaması ile Avrupa, Kuzey Amerika ve Asya'nın ağda bulunan diğer bölgelere kıyasla daha fazla öneme sahip olduğunu belirtmiştir. Bu bölgelerde yer alan Amerika, Çin, İngiltere ve Almanya gibi ülkelerin yüksek derece merkeziliğine sahip olduğunu belirtmiştir. Yapmış olduğu arasındalık merkeziliği bulgusuna göre arasındalık merkeziliği değeri en yüksek olan ülkeyi Türkiye olarak bulmuştur. Stratejik konumu sayesinde ticaretin gerçekleşmesinde diğer ülkeler açısından köprü görevi gördüğünden dolayı Türkiye ilk sırada yer almıştır. Çalışma sonucunda en çok ithalat gerçekleştiren ülkelerin ABD, Çin, Almanya ve Birleşik Krallık olduğu sonucuna varmıştır (Bolata, 2018: 18-35).

2018 yılında Cepeda-Lopez ve diğerleri, yapmış oldukları çalışmada 1995-2014 yıllarını kapsayan dünya ticaret ağının ana bağlayıcı özelliklerini ve dinamiklerini incelemek için ağ analizi yöntemini kullanmışlardır. Ağ analizi için UNComtrade veri tabanından yararlanmışlardır. Yapmış oldukları ağ analizi ile ülkelerin giderek daha yoğun, karşılıklı ve kümelenmiş bir ağ oluşturdukları sonucunu elde etmişlerdir. Ağda, çoğu ülke birbirleri ile ticari ilişkiye sahip olduğu için yoğun bir ağ olduğu sonucuna varmışlardır. Yapılan ağ analizi ile dünya ticaretinde en fazla değişim ve yükselme yaşayan ülkenin Çin olduğunu belirtmişlerdir. 1995 yılından 2008 yılına kadar ticaret ilişkilerinin artmasıyla

birlikte ağ yoğunluğunun da arttığı belirlenmiştir. 2009'dan 2014'e kadar ticaret dinamiğindeki değişim diğer yıllara göre yoğunluğun net bir eğilim göstermediğini belirtmişlerdir. Çalışma sonunda yapılan analizler doğrultusunda Hong Kong ve Meksika'nın da Çin'den sonra ihracat değerlerini yükselttiğini fakat Almanya, Japonya ve Fransa'nın ihracat değerlerinde gerileme yaşadığı sonucuna varmışlardır. Ağ Analizi ile birlikte çalışmanın gerçekleştirildiği yıllara göre son dönemlerde Asya ülkelerinin ön plana çıktığını ortaya koymuşlardır (Cepeda-Lopez, 2018: 1-24).

Long ve diğerleri 2019 yılında yapmış oldukları çalışmada, küresel orman ticaretindeki rekabetçiliği araştırmak için 2004 yılından 2016 yılına kadar ağ analizi yapmışlardır. Ağ analizini UNComtrade veri tabanından orman ürünleri ticaret verilerini ve UCINET programını kullanarak gerçekleştirmişlerdir. Yaptıkları analiz ile orman ürünleri ticaretinde rekabetin kıtalar arasında fazla olduğunu belirtmişlerdir. Özellikle Afrika ve Asya kıtalarında istikrarlı talep ve ekonomik kaynaklardan dolayı rekabetin daha fazla olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Yapılan analizler sonucunda kümeleme katsayısı 0.98 olarak bulunmuş böylelikle yapılan ağ analizi ile birlikte küreselleşmenin arttığı belirtilmiştir. Japonya, ABD ve Çin gibi büyük ithalatçılar orman ürünleri ticaretini etkileyen başlıca ülkeler olarak elde etmişlerdir. Çin ve diğer Asya ülkeleri ise giderecek küreselleşmenin merkezi konuma geldiklerini belirtmişlerdir (Long vd. 2019: 1225-1232).

2019 yılında Wang ve Li, Çin'in bölgelerarası kömür ticaret ağının evrimini 1997-2016 yılları arasında ağ analizi yöntemi kullanarak incelemişlerdir. Ağ analizini gerçekleştirmek için, Çin'deki bölge için bölge dışındaki tüm kömür taşımacılığına ilişkin 1997 yılından 2016 yılını kapsayan veriler kullanılmıştır. Bu analiz için UCINET programından yararlanmışlardır. Yapılan analiz ile birlikte bölgelerin çoğunun coğrafi olarak yakın bölgelerle ticari ilişkiler kurduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ağ merkeziliği analizi ile ulaşımın hızlı bir şekilde sağlanmasından kaynaklı Anhu, ve Hebei'nin belirgin bir yükselişe sahip olduğu belirtilmiştir. Jiangxi ve Zhejiang gibi bölgelerin arasındalık değeri yüksek olduğundan ağda kilit düğüm olarak belirlenmiştir (Wang ve Li, 2019: 1-12).

2020 yılında Alkan ve Kocabaş yapmış oldukları çalışmada ASEAN (Güneydoğu Asya Ülkeleri Birliği) ülkelerinin (Brunei, Kamboçya, Endonezya, Laos, Malezya, Myanmar, Filipinler, Singapur, Tayland, Vietnam) birbirleri ile

gerçekleştirdikleri ihracatı ağ analizi yöntemini kullanarak incelemişlerdir. Ağ analizi için ihtiyaç duyulan 2018 yılına ait ihracat verilerini Trademap veri tabanından almışlardır. Ülkelerin birbirleri ile karşılıklı ihracat gerçekleştirmesinden dolayı yönlü ağ kullanmışlardır. Yapılan çalışma ile merkez konumunda olan ülke Singapur, en çok ticari bağlantıya sahip ülke ise Malezya olarak elde edilmiştir. Analizi ile tüm ülkelerin birbirleri ile ihracat yapmasından dolayı yönlü bağlantı sayısı 72 olarak bulunmuş ve yoğunluk değeri tüm ülkeler için 1 olarak bulunmuştur. Dolayısıyla inceledikleri ağ tam ağ olarak elde edilmiştir. Derece merkeziliği bulgularına göre Singapur ve Malezya en yüksek değerlere sahip ülke konumunda olduğu sonucuna ulaşmışlardır (Alkan ve Kocabaş, 2020: 139-147).

Erkekoğlu ve Yılmaz 2020 yılında yapmış olduğu çalışmada, 2001-2018 yıllarını kapsayan, OECD'ye (Organisation for Economic Co-operation and Development) (İktisadi İş birliği ve Kalkınma Teşkilatı) üye ülkelerin birbirleri ile yapmış oldukları ticareti ağ analizi yöntemini kullanarak incelemişlerdir. Ağ analizi için Trademap veri tabanından almış oldukları veriler ile UCINET programından yararlanarak gerçekleştirmişlerdir. Analiz sonucunda hem merkez konumunda hem de otorite konumunda olan ülke ABD olmuştur. Analize göre ABD'nin en çok ticari ilişki içinde bulunduğu ülke Meksika ve Kanada olarak belirlenmiştir. Bu sonucun çıkmasında ABD-Meksika-Kanada arasında imzalanan Kuzey Amerika Serbest Ticaret Anlaşması-NAFTA'nın etkili olduğuna vurgu yapmışlardır. Bu üç ülke dışında AB üyesi ülkelerin ticari ilişkilerini geliştirdiğini belirtmişlerdir Erkekoğlu ve Yılmaz, 2020: 321341).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

KÜRESEL KONTEYNER TİCARETİNE İLİŞKİN AĞ ANALİZİ

1. ARAŞTIRMA MODELİ, VERİ VE YÖNTEM

Çalışmanın bu bölümünde; araştırmanın modeli, analiz yöntemleri, araştırmanın süreci ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

1.1. Araştırma Modeli

Deniz taşımacılığı; çok büyük miktarlardaki yüklerin tek seferde bir yerden bir yere taşınmasına imkân sağlaması, güvenli olması, malların zarar görme riskinin

daha az olması, diğer taşıma modlarına göre daha uygun fiyatlı olmasından dolayı dünyada en fazla tercih edilen ulaşım şeklidir. Dünya ticaretinin ithalat ve ihracat yüklerinin %90'ından fazla bölümü deniz yoluyla taşınmakta olup, dünyada deniz yoluyla gerçekleştirilen uluslararası ticaret hacmi her geçen gün artmaktadır. Deniz yolu taşımacılığının dünya ticaretinin büyük kısmını oluşturmada en büyük etken, konteyner taşımacılığının küresel bir ağ yapısına sahip olmasıdır. Konteyner taşımacılığı, yüklerin iyi korunabilmesi, farklı yüklere olanak tanınması, hızlı elleçleme imkânı bulunması, kara ve demiryolu entegrasyonunun daha kolay sağlanması gibi faktörlerden dolayı hem en çok tercih edilen taşıma türü olmuş hem de günden güne sürekli artış sağlamıştır.

Ağ analizi, karmaşık ve çok büyük boyutlardaki bağlantıları özetlemek, bağlantılardan meydana gelen matris içerisindeki stratejik konuma sahip olan anahtar ülkeleri belirleyebilmek için kullanılan etkili bir yöntemdir (Eteman vd., 2014: 2). Ağ analizi birçok alanda etkin şekilde kullanılmakta, elde edilen sonuçlar hem görsel hem de sayısal olarak ifade etmeyi kolaylaştırdığından fazlasıyla tercih edilmektedir.

Ağ analizi aktörler arasındaki ilişkilerin incelenmesine, ilişki yapılarının tanımlanmasına, ilişkilerin yönleri ve kuvvetliliğinin belirlenmesine, ağdaki üyeler arasındaki etkileşimlerin haritasının oluşturulmasına olanak sağlayan bir yöntemdir (Wasserman ve Faust, 1994).

Ağ analizinin gerçekleştirilebilmesi için ilk olarak gereken verinin toplanması gerekmektedir. Toplanan bu verinin analiz edilebilmesi için yeterli sayıda ve uygun olması önemlidir. Araştırmanın verileri, United Nations Conference On Trade And Development (UNCTADSTAT) veri tabanında bulunan Liner Shipping Connectivity Bileteral) Index (Deniz yolu Hat Taşımacılığı Bağlanabilirlik Endeksi) verileri ağ analizi yöntemiyle analiz edilmiş, ülkeler arasındaki ilişki düzeyleri ölçülmüş ve oluşturulan ağın yapısı incelenmiştir.

Çalışmada NodeXL programı kullanılarak ağ analizinin gerçekleştirilmesinde G20 ülkeleri ele alınmış, elde edilen sonuçlar ile veriler görselleştirilmiştir (NodeXL, 2012) Ağ analizi ile ilgili çok değişkenli istatistikler UCINET programı ile (Degree Centrality, Eigenvector Centrality, Betweenness Centrality, Closeness Centrality) analiz edilmiştir.

Çalışmaya konu olan G20, dünyanın en büyük ekonomileri arasında yer alan 19 ülke ve Avrupa Komisyonu'ndan oluşmaktadır. G20, 25 Eylül 1999 tarihinde

Vaşinton’da gerçekleştirilen G-7 Maliye Bakanları ve Merkez Başkanları toplantısında kararlaştırılmıştır. 1994 yılında Meksiko Peso Krizi, 1997 yılında Asya Krizi ve 1998 yılında yaşanan Rusya Krizinden sonra uluslararası sistemde sürekli gelişim gösteren “Yükselmekte olan pazar ekonomilerinin” (emerging market economies) küresel ekonomik yönetişimde daha fazla söz sahibi olması, mali istikrarın sağlanması ve bu konularda teşvikin sağlanması amacıyla kurulmuştur (www.ticaret.gov.tr, 2022). Bahsi geçen bu ölkelerin altısı Asya’dan (Japonya, Kore Cumhuriyeti, Hindistan, Çin, Suudi Arabistan ve Endonezya), altısı Avrupa’dan (Türkiye, Almanya, İtalya, Fransa, İngiltere ve Rusya), biri Afrika’dan (Güney Afrika) beşi Amerika Kıtası’ndan (Kanada, Meksika, Arjantin, ABD, Brezilya) ve Avustralya olmak üzere toplamda 19 ölkeden oluşmakta ve bu gruba Avrupa Birliği dahil edilmiştir (Barutçu ve Arslan, 2014: 410).

1.2. Veri

Çalışmada, Birleşmiş Milletler tarafından geliştirilen United Nations Conference on Trade and Development (UNSTAD Stad) veri tabanından, 2006-2021 yılları “Liner Shipping Connectivity Index” verileri kullanılmıştır. Ağ analizinin gerçekleştirilmesinde kullanılan programlarla ağ görselleştirilerek ağın yapısı ortaya konulmuştur. Yapılan bu analizler ile birçok istatistik hesaplamaları yapılmış, bu hesaplamalar ile ağın yağısı özölmeye çalışılmıştır. Yapılan analiz ile ölkelerin birbirleri ile olan ilişkileri, konumları ve yıllar içindeki değişimleri incelenmiştir.

Analizde kullanılan LSCI, konteyner taşımacılığı konusunda deniz bağlantısının değerlendirilmesine imkân sağlayan, ölkeler arasında zamanın seyrine göre karşılaştırılmaların yapılabilmesini sağlamaktadır. Kısaca LSCI, ölkenin bağlantılarını küresel olarak değerlendirmektedir. Gemi taşımacılığı bağlanabilirliğini ölçerek mevcut deniz yolu taşımacılığı ağıyla entegrasyon düzeyinin yakalamayı amaçlayan bir endekstir. Bu endeks, ölk ve liman düzeyinde hesaplanmaktadır. Hesaplanan değer ne kadar yüksek çıkarsa, ölkenin deniz taşımacılığı ağında uluslararası ticarete önemli bir konuma sahip olduğu söylenebilmektedir (www.porteconomicsmanagement.org, 2022). Endekste 2006 yılı referans görevi görmekte ve bu yıl içinde en yüksek değere sahip ölk ve limana 100 değeri atanmaktadır. Atanan bu değer, diğer liman ve ölkelere değer atamak için kriter görevi görmektedir. En yüksek LSCI değerine sahip olan ölkelerin, uluslararası

ticarete aktif rol oynadığı anlaşılmaktadır. LSCI altı alt göstergeden oluşmaktadır. Bu alt göstergeler ise;

- Ülkeden/ülkeye hizmet veren şirketlerin sayısı
- Ülkeden/ülkeye gerçekleştirilen hizmet sayısı
- Hizmetlerde kullanılan toplam gemi sayısı
- Hizmet sağlamak için konuşlandırılan en büyük geminin TEU cinsinden boyutu
- Hizmet veren gemilerin TEU cinsinden konteyner taşıma kapasitesi
- Ülkeye direkt hat ile bağlanan ülke sayısı (www.unctad.org, 2022),(www.logistics.ggatech.pa, 2022)

Bu altı alt göstergeye ilişkin veriler 2020 yılına kadar her yıl, yılda bir kez temmuz ayında “Containerisation International Online” aracılığı ile yayınlanmaktaydı (www.faq.logistique.com, 2022). Fakat 2020 yılına gelindiğinde verilerin yayınlanma süresi değişerek üç ayda bir yayınlanmaya başlanmıştır. Her alt gösterge için, ülkenin değeri göstergenin maksimum değerine bölünür, diğer gösterge değerleri de bu şekilde hesaplanır. Daha sonra elde edilen ülke ortalaması 2006 yılının ilk çeyreğindeki maksimum değere bölünür ve 100 ile çarpılır. 2006 yılında Çin’in endeks değeri 100 olduğu için tüm endeksler bu değerle ilişkilendirilir. Tüm bu hesaplamalar sonucunda LSCI değeri yüksek çıkan ülkelerin deniz taşımacılığı açısından uluslararası ticarete söz sahibi olduğu söylenebilmektedir.

1.3. Yöntem

Bu çalışmada, ülkeler arasındaki konteyner ticareti sisteminin yapısını anlamak, tanımlamak, görselleştirmek ve bu sistemin yıllar içerisindeki değişimini izlemek amacıyla ağ analizi kullanılmıştır. Bir ağ bilimi yöntemi olan ağ analizi, mevcut sistemlerin betimlenmesi ve yapısal özelliklerinin ortaya konması amacı taşımaktadır. Küresel konteyner ticaret sisteminde ülkeler ağın düğümlerini, ülkeler arasındaki ticaretin yoğunluğu ise ağın bağlantılarını oluşturmaktadır. Ülkeler arasındaki ticaretin yoğunluğu “Liner Shipping Connectivity Index (LSCI)” ile ölçülecektir. Birleşmiş Milletler tarafından geliştirilen bu indeks, ülkeler arasındaki konteyner taşımacılığı yoğunluğuna ilişkin altı farklı göstergeden hareketle hesaplanmaktadır. Bu indekse ilişkin veriler UNCTAD veri tabanından elde edilecektir. Ağ analizi sonucunda, ülkeler arasındaki konteyner ticaret ağına ilişkin

çeşitli ağ istatistikleri hesaplanmış, ağ yapıları çizilmiş ve ülkeler kartil değerlerine göre sınıflandırılmıştır. UNCTAD veri tabanından alınan LSCI değerleri 2006-2021 yıllarını kapsamaktadır.

Çalışmada, ileri düzeyde çok güçlü matrisler mevcut olduğundan, güçlü matrisleri analiz eden ve birçok istatistik hesaplamaları yapabilen UCINET programı kullanılmıştır. Bu program ile verilerin, derece merkeziliği, yakınlık, arasındalık, özvektör merkeziliği, yoğunluk, yarıçap ölçümleri yapılmıştır. Analizin ağ yapısının incelenmesi, ülkelerin birbirleri ile olan ilişkileri, ağdaki önemi gibi konuları inceleyebilmek için NodeXL programı kullanılarak ağ görselleştirilmiştir.

Ağın görselleştirilmesi konusunda ülkeleri sınıflandırmak için kartil formülleri kullanılmıştır. Elde bulunan verinin küçükten büyüğe ya da büyükten küçüğe dört eşit parçaya ayıran üç değere kartiller denilmektedir.

- Veri setinin %25'lik kısmını oluşturan değer 1.Kartil (Q1) olarak,
 - Veri setini %50'den yani tam orta kısımdan ayıran değer 2.kartil (Q2), (aynı zamanda verinin medyanı) olarak,
 - Veri setini %75'lik kısmı oluşturan değer 3.Kartil (Q3) olarak ifade edilmektedir
- Kartil hesabı ise; basit seri ve gruplandırılmış seri olarak ikiye ayrılmaktadır.

• Basit Serilerde Kartil Hesabı

$$Q1 = \frac{n+1}{4} . terim$$

$$Q2 = \frac{n+1}{2} . terim$$

$$Q3 = 3 \left(\frac{n+1}{4} \right) . terim$$

Şeklinde hesaplanmaktadır.

• Gruplandırılmış Serilerde Kartil Hesabı

L: Mod sınıfının alt serisi

h: Sınıf aralığı (genişliği)

n: Toplam frekans

f: Medyan sınıfının frekansı

f₀: Medyan sınıfından önceki frekanslar toplamı

$$Q1 = L + \frac{h}{f} (0.25n - f_0)$$

$$Q2 = L + \frac{h}{f} (0.50n - f_0)$$

$$Q3 = L + \frac{h}{f} (0.75 - f_0) \text{ şeklinde hesaplanmaktadır (cdn-acikogretim.istanbul.edu.tr)}$$

2. BULGULAR

Çalışmanın bu bölümünde 2006'dan 2021 yılına kadar elde edilen ağ analizi sonuçları değerlendirilmiştir.

UNCTAD'tan elde edilen Liner Shipping Bileteral Connectivity Index (LSCI) verileri kullanılarak, UCINET programı vasıtasıyla 2006 yılından 2021 yılına kadar tüm düğümlerin merkezilik dereceleri hesaplanmıştır. Bahsedilen merkezilik kavramı ile ağ genelinde hangi düğümün diğer düğümlere göre daha güçlü ve ulaşılabilir olduğunu göstermektedir. 164 tane düğüm ve çok fazla bağlantı sayısı olması nedeniyle ağ analizinin daha anlaşılır olması için veri görselleştirilmesinde filtreleme yapılmıştır. Ağ analizin sadeleştirilmesi açısından düğümlerin LSCI değerlerinin Q2 değeri hesaplanması ile filtreleme yapılmış, fakat ortaya karışık bir ağ analizi çıkmıştır. Bu yüzden Q3 değeri ele alınarak LSCI değerleri filtrelenmiştir. Tüm yılların ağ analizlerinde Q3 ve üstünün ağ analizi çizilmiştir. Merkezilik derecesine göre hangi düğümün hangi grupta yer aldığını belirtmek için, merkezilik derecelerinin Q1, Q2 ve Q3 değerleri hesaplanmış ve NodeXL programı ile tüm düğümler 4 gruba ayrılmıştır.

- 1.Grup : Q3 veya üstü değere sahip ülkeleri (en güçlü)
- 2.Grup : Q2 ve Q3 değerlerinin arasında kalan ülkeleri,
- 3.Grup : Q1 ve Q2 değerlerinin arasında kalan ülkeleri,
- 4.Grup : Q1 değerinin altında kalan ülkeleri (en güçsüz) temsil etmektedir.

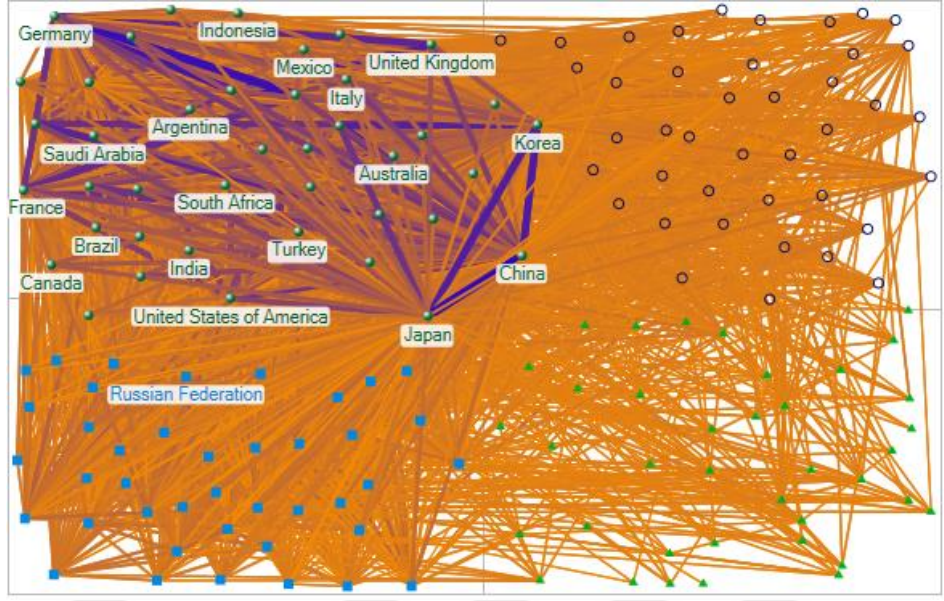
2006-2021 yılları arasında gerçekleştirilen ağ görselleştirilmesinde, analizde yer alan ülkeler G20 ülkelerini temsil etmektedir. Görselleştirmede yer alan yeşil yuvarlak en yüksek değere sahip ülkeleri yani 1.grubu, mavi kare 2.grubu, siyah

Çember 3.grubu ve yeşil üçgen en düşük değere sahip ülkeleri yani 4.grubu belirtmektedir.



2.1. 2006-2010 Yılları Ağ Analizi

•2006 Yılı Ağ Analizi



Şekil 31. 2006 Yılı Ağ Analizi

Kaynak: NodeXL programı kullanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 31, 2006 yılında tüm düğümlerin birbirleri ile yaptıkları ticaretin bağlantılarını göstermektedir. Ağ analizinde, düğümler arası ticaret ağının yoğun olması, düğümlerin birbirleriyle olan ticari yakınlık derecesini belirtmektedir. Düğümler arası ağ yoğunluğu fazla ise ticaret ilişkileri güçlü, ağ yoğunluğu az ise ticaret ilişkileri zayıftır (Said ve Faing, 2019:315). Ağ analizinde ticaret yoğun olarak gerçekleştiği ülkeleri belirlemek için bağ kalınlıkları 1-3 arasında seçilmiş, 3 olan bağlantı kalınlığı hangi ülkelerin birbirleri ile daha yoğun ticaret içinde olduğunu belirtmektedir. Şekil 31’de ağ yapısında görüldüğü gibi ticaret akışının en yoğun olduğu kısım 1.grubu temsil etmektedir. 1.grupta yer alan Çin’in ticaret akışı çizgileri diğer düğümlere kıyasla daha kalındır. Bu durumda Çin’in diğer düğümlere göre daha yoğun ticari ilişkiler içinde olduğunu göstermektedir. 2006 yılında G20 ülkeleri kapsamında, Birleşik Krallık, Belçika, ABD, Almanya, Kore, Fransa ve İtalya’nın diğer düğümlere göre daha yoğun ticari ilişkilere sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 5. 2006 Yılı Merkezilik Derecesine Ülkeler

1.Grup	Degree	2.Grup	Degree	3.Grup	Degree	4.Grup	Degree
United Kingdom	39.822	Dominican Republic	30.895	Martinique	27.713	Saint Lucia	25.178
Belgium	39.741	Côte d'Ivoire	30.708	Algeria	27.653	Dominica	25.169
United States of America	39.116	Peru	30.669	Cyprus	27.487	Mauritania	25.136
Germany	38.873	Guatemala	30.605	Namibia	27.396	Norway	25.088
Spain	38.598	Sweden	30.592	Syrian Arab Republic	27.366	Latvia	24.833
China, Hong Kong SAR	38.540	Lebanon	30.526	Honduras	27.182	Fiji	24.789
China	38.499	Nigeria	30.422	Sudan (...2011)	27.084	Lithuania	24.732
Netherlands	38.459	Venezuela (Bolivarian Rep. of)	30.347	Mozambique	27.040	Cabo Verde	24.565
Singapore	38.145	Costa Rica	30.304	Croatia	27.019	Congo, Dem. Rep. of the	24.492
France	38.109	Ecuador	30.287	Philippines	27.017	Sao Tome and Principe	24.414
Italy	37.605	Uruguay	30.283	Aruba	26.996	Estonia	24.374
Malaysia	36.572	Bahamas	30.266	Libya	26.882	Faroe Islands	24.266
Korea, Republic of	36.345	Cameroon	30.215	Barbados	26.815	Gibraltar	23.920
Japan	35.799	Mauritius	30.149	Suriname	26.778	United States Virgin Islands	23.912
Egypt	34.742	Iran (Islamic Republic of)	29.975	Guyana	26.778	Tonga	23.694
Brazil	34.274	Jordan	29.615	Cuba	26.758	Seychelles	23.552
United Arab Emirates	34.212	Congo	29.600	Ukraine	26.716	Guinea-Bissau	23.244
Saudi Arabia	34.024	Angola	29.528	Finland	26.714	British Virgin Islands	23.103
India	33.943	Togo	29.474	French Guiana	26.607	Haiti	23.080
Sri Lanka	33.718	Réunion	29.470	Vanuatu	26.500	Liberia	22.960
Canada	33.272	Viet Nam	29.445	Morocco	26.418	Sierra Leone	22.960
Jamaica	33.210	Benin	29.412	Equatorial Guinea	26.412	Brunei Darussalam	22.918
Mexico	33.206	Denmark	29.402	Samoa	26.349	Gambia	22.856
South Africa	32.985	Trinidad and Tobago	29.282	Tunisia	26.331	Belize	22.829
Greece	32.924	Senegal	29.212	Bahrain	26.307	Georgia	22.811
Thailand	32.523	Puerto Rico	29.125	Ireland	26.214	Cambodia	22.739
Argentina	32.412	New Caledonia	29.033	Bangladesh	26.189	Saint Kitts and Nevis	22.728
Indonesia	32.285	Djibouti	29.006	El Salvador	26.140	Myanmar	22.336
Australia	32.274	Kenya	28.826	American Samoa	26.010	Cayman Islands	22.279
Colombia	32.259	French Polynesia	28.796	Mayotte	25.998	Bermuda	22.161
Turkey	32.140	Slovenia	28.656	Tanzania, United Republic of	25.896	Marshall Islands	21.908
Oman	31.949	Russian Federation	28.639	Solomon Islands	25.814	Northern Mariana Islands	21.864
Panama	31.876	Yemen	28.502	Poland	25.674	Iraq	21.704
Pakistan	31.837	Gabon	28.316	Bulgaria	25.498	Timor-Leste	21.468
Israel	31.777	Papua New Guinea	28.094	Iceland	25.427	Serbia and Montenegro	21.392
Malta	31.521	Madagascar	28.080	Maldives	25.388	Comoros	20.766
China, Taiwan Province of	31.485	Romania	28.058	Guam	25.332	Micronesia	20.697
Portugal	31.085	Guinea	28.006	Antigua and Barbuda	25.281	Norfolk Island	18.407
New Zealand	31.033	Qatar	27.784	Nicaragua	25.249		
Ghana	31.003	Guadeloupe	27.742	Saint Vincent and the Grenadines	25.236		
Chile	30.900	Kuwait	27.738	Grenada	25.179		
	Q1	25,17833					
	Q2	27,72542	Min.	Norfolk Island	18.407	Derece Merkeziliği Ortalaması	27.929
Kartil Değerleri	Q3	30,89621	Max.	United Kingdom	39.822	Standart Sapma	5.857

Kaynak: UCINET programı kullanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Merkezilik derecesi yüksek olan düğümler (ülkeler) ağda yer alan diğer düğümlere yakın, merkezilik derecesi düşük olan düğümler ise ağda yer alan diğer düğümlere daha uzak olduğunu belirtmektedir. Burada bahsedilen uzaklık kavramı, ülkeler arasındaki ticaret bağlantılarının varlığı ve yokluğu ile ilgilidir.

2006 yılı için yapılan istatistik hesaplamalarında tablo 5'te görüldüğü üzere, düğümlerin ticari bağlantı sayıları 18,407 ile 39,822 arasında değişkenlik göstermektedir. Bu tabloya göre Birleşik Krallık (United Kingdom –39,822), Belçika (Belgium – 37,741), ABD (United States of America – 39,116), Almanya (Germany – 38,783), İspanya (Spain – 38,598), düğümlerinin ağ analizinde en yüksek derece merkeziliğine sahip ilk beş düğüm (ülke) olduğu görülmektedir. En yüksek merkezilik derecesi sahip beş düğüme bakıldığında, bu düğümlerin G20 ülkeleri arasında yer aldığı görülmektedir. Diğer tanımlayıcı istatistiksel analiz bulgularına bakıldığında, 2006 yılında düğümlerin ortalama 27,929 (ss=5.857) derece merkezilik

(Portugal) 2.gruba düştüğü, Slovenya'nın (Slovenia) ise 2.gruptan 3.gruba gerilediği görülmektedir.

Tablo 6. 2007 Yılı Merkezilik Derecesine Göre Ülkeler

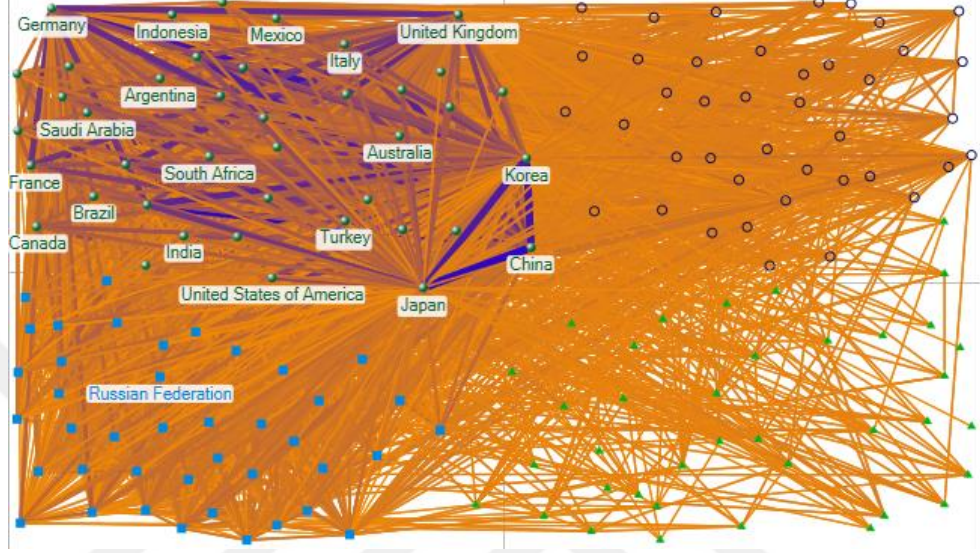
1.Grup	Degree	2.Grup	Degree	3.Grup	Degree	4.Grup	Degree
United Kingdom	40.313	Sweden	31.325	Slovenia	27.866	Lithuania	25.493
Belgium	40.264	Nigeria	31.258	anzania, United Republic c	27.804	Dominica	25.480
China	39.500	Côte d'Ivoire	31.143	Guadeloupe	27.782	Norway	25.469
Spain	39.214	Mauritius	31.134	Honduras	27.758	Iceland	25.273
China, Hong Kong SAR	39.142	Portugal	30.955	Qatar	27.744	Latvia	25.213
Germany	39.130	Iran (Islamic Republic of)	30.917	Kuwait	27.699	Guam	25.213
France	39.101	Peru	30.776	Ukraine	27.610	Cabo Verde	24.885
United States of America	38.725	Chile	30.774	Ireland	27.435	Liberia	24.818
Italy	38.374	Costa Rica	30.717	Croatia	27.377	Maldives	24.772
Netherlands	38.273	Puerto Rico	30.415	Namibia	27.225	Estonia	24.758
Singapore	37.970	Ecuador	30.352	Finland	27.160	Sierra Leone	24.737
Malaysia	37.399	Guatemala	30.241	Guinea	27.111	Gambia	24.676
Korea, Republic of	37.190	Cameroon	30.189	Vanuatu	27.059	Congo, Dem. Rep. of the	24.668
Japan	36.183	Bahamas	30.159	Solomon Islands	26.948	Seychelles	24.606
Saudi Arabia	35.186	Jordan	30.083	Algeria	26.773	Gibraltar	24.289
Egypt	34.625	Denmark	30.063	Morocco	26.743	Faroe Islands	24.279
United Arab Emirates	34.620	Djibouti	29.977	Sudan (...2011)	26.714	Sao Tome and Principe	24.017
Sri Lanka	34.472	Lebanon	29.923	Equatorial Guinea	26.664	Guinea-Bissau	23.966
India	34.148	Réunion	29.828	Mauritania	26.625	Tonga	23.816
Brazil	34.064	Uruguay	29.698	Samoa	26.624	United States Virgin Islands	23.622
Canada	33.839	Trinidad and Tobago	29.659	Cuba	26.610	Haiti	23.526
South Africa	33.624	New Caledonia	29.605	French Guiana	26.607	Marshall Islands	23.220
Mexico	32.920	Angola	29.575	Tunisia	26.592	Cambodia	23.013
Thailand	32.641	Romania	29.566	Bahrain	26.520	Brunei Darussalam	22.982
Australia	32.430	French Polynesia	29.549	Mozambique	26.467	British Virgin Islands	22.777
Malta	32.411	Congo	29.533	El Salvador	26.361	Georgia	22.620
Turkey	32.396	Togo	29.415	Mayotte	26.333	Belize	22.485
Indonesia	32.386	Yemen	29.393	Nicaragua	26.287	Saint Kitts and Nevis	22.450
Panama	32.382	Gabon	29.273	Poland	26.270	Micronesia (Federated States of)	22.440
Argentina	32.121	Viet Nam	29.258	Bangladesh	26.203	Cayman Islands	22.052
Dominican Republic	31.974	Kenya	29.234	Syrian Arab Republic	26.125	Bermuda	21.816
Oman	31.942	Papua New Guinea	28.996	nt Vincent and the Grenadi	26.066	Myanmar	21.764
Greece	31.910	Russian Federation	28.907	Barbados	26.002	Serbia and Montenegro	21.602
Pakistan	31.841	Senegal	28.744	Grenada	25.990	Comoros	20.815
Colombia	31.789	Benin	28.695	Saint Lucia	25.875	Northern Mariana Islands	20.808
Jamaica	31.754	Fiji	28.689	Guyana	25.835	Iraq	18.982
Israel	31.674	American Samoa	28.565	Suriname	25.832	Timor-Leste	18.827
China, Taiwan Province of	31.645	Madagascar	28.448	Philippines	25.774	Norfolk Island	18.164
Ghana	31.569	Libya	28.407	Bulgaria	25.721		
Venezuela (Bolivarian Rep. of)	31.489	Martinique	27.891	Antigua and Barbuda	25.719		
New Zealand	31.376	Cyprus	27.885	Aruba	25.628		
Kartil Değerleri	Q1	25,59426	Min.	Norfolk Island	18.164	Derece Merkeziliği Ortalaması	28,178
	Q2	27,87559	Max.	United Kingdom	40.313	Standart Sapma	5.953
	Q3	31,33759					

Kaynak: UCINET programı kullanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

2007 yılına bakıldığında ticari bağlantı sayıları 18.164 ile 40.313 arasında değişkenlik gösterdiği görülmektedir. Tabloya göre 2006 yılında olduğu gibi Birleşik Krallık (40,313) yine en yüksek merkezilik derecesine sahip ülke konumundadır. G20 ülkesi olan Birleşik Krallık'tan sonra Belçika (40.264), Çin (40.264), İspanya (39,214) gelmektedir. Diğer tanımlayıcı istatistiksel analiz bulgularına bakıldığında, 2007 yılında düğümlerin ortalama 28,178 (ss=5.953) derece merkezilik değerine sahip olduğu görülmektedir. 2006 yılında olduğu gibi 2007 yılında da Birleşik Krallık en yüksek ticari bağlantıya sahip ülkedir. 2007 yılındaki izole düğümler ise; merkezilik derecesi en düşük üç ülke olan Irak (18,982), Doğu Timor (Timor-Leste)

(18.827) ve Norfolk Adası (18,164) görülmektedir. 4.gruptaki ülkelerin ticaret akışında aktif rol almadıkları, bağlarının zayıf olduğu ve önemli bir konumda olmadıklarını söylemek mümkündür.

- **2008 Yılı Ağ Analizi**



Şekil 33. 2008 Yılı Ağ Analizi

Kaynak: NodeXL programı kullanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 33'e bakıldığında Çin, Belçika, Birleşik Krallık, Almanya'nın diğer ülkelere kıyasla daha yoğun ticari ilişkiler içinde olduğunu söylemek mümkündür. 2007 yılında, G20 ülkeleri içinde yer alan, 1.gruptan 2.gruba gerileyen Portekiz 2008 yılında tekrar 1.gruba, Slovenya ise 3.gruptan 2.gruba yükselmiştir.

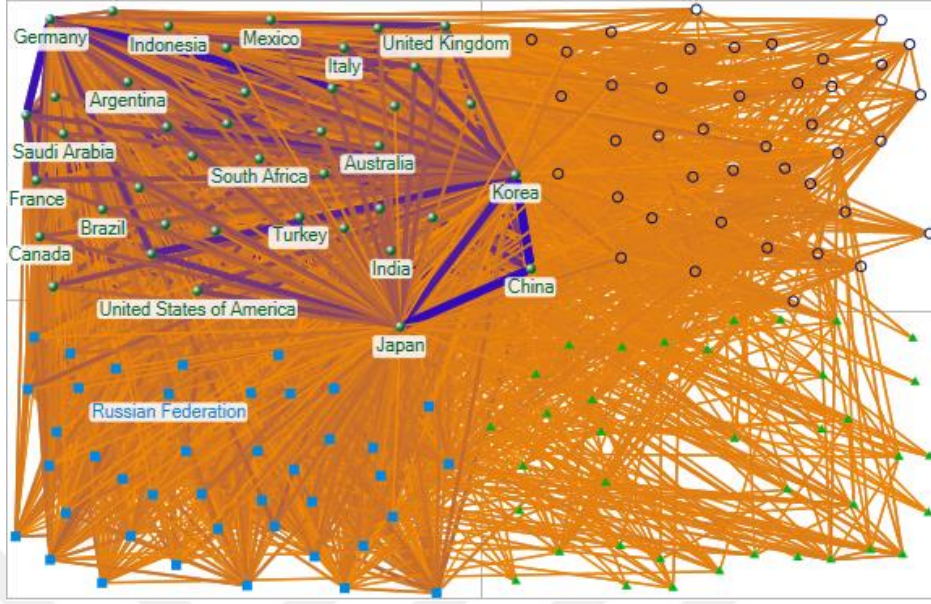
Tablo 7. 2008 Yılı Merkezilik Derecesine Göre Ülkeler

1.Grup	Degree	2.Grup	Degree	3.Grup	Degree	4.Grup	Degree
China	40.540	Morocco	31.549	Croatia	27.798	Lithuania	25.351
Belgium	40.266	Nigeria	31.514	Honduras	27.794	Guam	25.245
United Kingdom	39.730	Mauritius	31.414	Guinea	27.755	Iceland	25.220
China, Hong Kong SAR	39.653	Israel	31.171	Kuwait	27.667	Norway	25.182
Germany	39.623	Jamaica	31.079	Martinique	27.383	Gambia	25.171
France	39.191	Peru	30.769	Samoa	27.295	Cabo Verde	24.830
Netherlands	38.886	Chile	30.703	American Samoa	27.285	Maldives	24.807
United States of America	38.573	Iran (Islamic Republic of)	30.688	Guadeloupe	27.267	Mauritania	24.693
Spain	38.514	Uruguay	30.595	Ireland	27.167	Dominica	24.671
Singapore	38.370	Guatemala	30.586	Fiji	26.978	Seychelles	24.447
Malaysia	37.869	Réunion	30.520	Barbados	26.955	Latvia	24.379
Korea, Republic of	37.790	Sweden	30.444	Finland	26.826	Guinea-Bissau	24.365
Italy	37.759	Lebanon	30.416	Vanuatu	26.796	Congo, Dem. Rep. of the	24.323
Japan	36.033	Bahamas	30.407	Namibia	26.717	Mozambique	24.208
Saudi Arabia	35.557	Cameroon	30.328	Solomon Islands	26.708	Faroe Islands	24.146
United Arab Emirates	34.862	Djibouti	30.252	Bahrain	26.698	Gibraltar	24.078
India	34.813	Costa Rica	30.213	Sudan (...2011)	26.456	Estonia	23.781
Egypt	34.666	Puerto Rico	30.003	Equatorial Guinea	26.443	Sao Tome and Principe	23.514
Sri Lanka	34.538	Angola	29.958	Cuba	26.396	Cambodia	23.445
Brazil	34.457	Congo	29.918	Philippines	26.380	United States Virgin Islands	23.358
Canada	33.972	French Polynesia	29.889	El Salvador	26.291	Brunei Darussalam	23.058
South Africa	33.872	Ecuador	29.807	Kenya	26.264	Tonga	22.869
Portugal	33.233	Jordan	29.806	Nicaragua	26.257	Haiti	22.724
Mexico	33.039	Trinidad and Tobago	29.609	Tanzania, United Republic of	26.226	Marshall Islands	22.692
Thailand	32.941	Togo	29.588	Bangladesh	26.217	Saint Kitts and Nevis	22.606
Australia	32.748	New Caledonia	29.483	Tunisia	26.214	Micronesia (Federated States of)	22.591
Malta	32.677	Yemen	29.437	Liberia	26.133	Northern Mariana Islands	22.510
Panama	32.393	Viet Nam	29.372	Algeria	25.926	Georgia	22.473
Oman	32.383	Senegal	29.362	French Guiana	25.907	Myanmar	22.005
Argentina	32.359	Cyprus	29.102	Poland	25.892	British Virgin Islands	21.719
Turkey	32.289	Denmark	29.063	Guyana	25.891	Bermuda	21.603
Indonesia	32.255	Benin	28.885	Madagascar	25.890	Cayman Islands	21.420
Greece	32.109	Papua New Guinea	28.789	Suriname	25.798	Montenegro	21.188
New Zealand	32.031	Russian Federation	28.772	Sierra Leone	25.669	Iraq	20.123
Colombia	32.017	Syrian Arab Republic	28.748	Saint Lucia	25.627	Mayotte	20.057
Pakistan	31.982	Ukraine	28.732	Saint Vincent and the Grenadines	25.561	Comoros	19.392
Dominican Republic	31.855	Libya	28.579	Grenada	25.469	Timor-Leste	18.353
Venezuela (Bolivarian Rep. of)	31.653	Romania	28.433	Aruba	25.461	Norfolk Island	18.217
Côte d'Ivoire	31.617	Gabon	28.339	Belize	25.426		
Ghana	31.610	Slovenia	28.129	Bulgaria	25.390		
China, Taiwan Province of	31.586	Qatar	27.978	Antigua and Barbuda	25.355		
	Q1	25,35427					
Kartil Değerleri	Q2	27,88788	Min.	Norfolk Island	18.217	Derece Merkeziliği Ortalaması	28,129
	Q3	31,55846	Max.	China	40.540	Standart Sapma	6.079

Kaynak: UCINET programı kullanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

2008 yılında bağlantı sayıları 18,217 ile 40,540 arasında değişkenlik göstermektedir. 2006- 2007 yıllarında en yüksek merkezilik derecesine sahip ülke olan Birleşik Krallık 2008 yılına gelindiğinde yerini Çin'e devretmiştir. Çin, 2008 yılında en yüksek merkezilik derecesine sahip ülke konumuna yükselmiştir. Birleşik Krallık ise en yüksek merkezilik derecesine sahip üçüncü düğüm konumuna gerilemiştir. Diğer istatistiksel analizlere bakıldığında, 2008 yılında düğümlerin ortalama 28,129 (ss=6.079) değere sahip olduğu görülmektedir. 2008 yılındaki izole düğümler ise Komorlar, Doğu Timor ve Norfolk Adası'dır. 4.gruptaki ülkeler ticaret akışında önemli bir değere sahip değildir.

- 2009 Yılı Ağ Analizi



Şekil 34. 2009 Yılı Ağ Analizi

Kaynak: NodeXL programı kullanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 34'e bakıldığında Çin-Kore, Çin-Japonya arasındaki ticari bağların diğer ülkeler ile olan ticari ilişkilere göre daha yoğun olduğunu söylemek mümkündür. Bu ülkeler haricinde bağlantı kalınlıklarına bakarak Belçika, Birleşik Krallık, Almanya, Fransa'nın ticaret akışlarının yoğun olduğu söylenebilir. 2006-2008 yılları arasında ticaretin en yoğun olduğu 1.grupta bulunan Yunanistan (Greece) Şekil 34'te görüldüğü üzere 2.gruba gerilemiştir. İsveç (Sweden) ise 2006 yılından beri 2.grupta yer alırken 2009 yılına gelindiğinde 1.gruba yükselmiş, Litvanya (Lithuania) da 2006-2008 yıllarında merkezilik derecesi en düşük olan 4.grupta iken 3.gruba yükselmiştir.

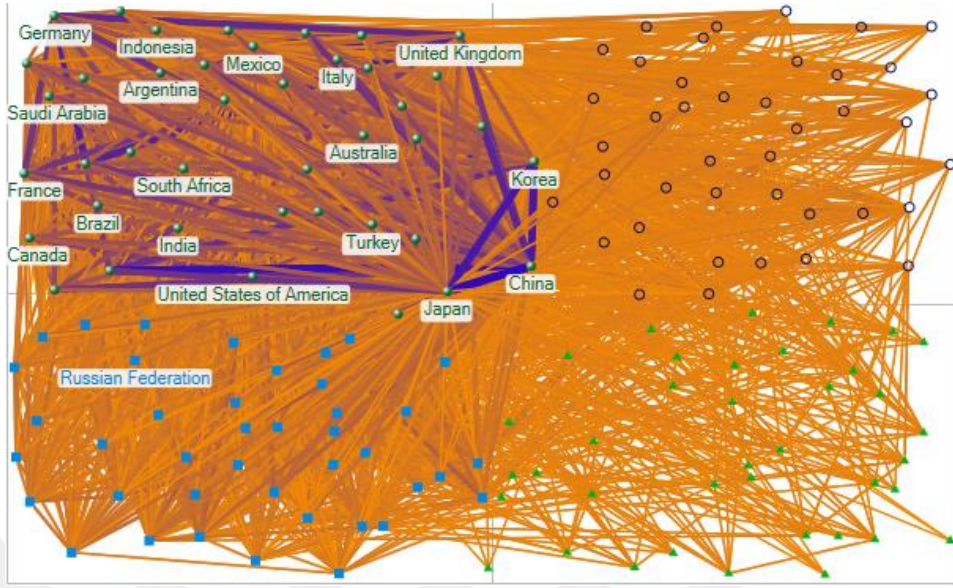
Tablo 8. 2009 Yılı Merkezilik Derecesine Göre Ülkeler

1.Grup	Degree	2.Grup	Degree	3.Grup	Degree	4.Grup	Degree
China	40.632	Nigeria	31.443	Slovenia	27.284	Cabo Verde	25.011
Belgium	40.254	Ghana	31.159	Qatar	27.231	Iceland	24.994
United Kingdom	39.684	Venezuela (Bolivarian Rep. of)	30.999	Honduras	27.148	Bahrain	24.982
China, Hong Kong SAR	39.244	Chile	30.932	Vanuatu	27.107	Antigua and Barbuda	24.909
Germany	39.192	Greece	30.845	Guadeloupe	27.065	Estonia	24.903
France	39.023	New Zealand	30.787	Yemen	27.024	Madagascar	24.878
Netherlands	38.972	Uruguay	30.751	Croatia	27.022	Latvia	24.813
United States of America	38.901	Jordan	30.681	Samoa	26.987	Gambia	24.702
Singapore	38.803	Peru	30.665	American Samoa	26.975	Mauritania	24.523
Spain	38.655	Iran (Islamic Republic of)	30.646	Finland	26.891	Dominica	24.436
Italy	38.355	Cameroon	30.620	Namibia	26.878	Guinea-Bissau	24.193
Korea, Republic of	37.816	Mauritius	30.618	Kenya	26.863	Sao Tome and Principe	24.187
Malaysia	37.641	Djibouti	30.587	Martinique	26.750	Iraq	24.164
Japan	36.346	Denmark	30.523	Cuba	26.664	Faroe Islands	24.087
United Arab Emirates	35.748	Guatemala	30.371	Sudan (...2011)	26.507	Gibraltar	23.766
Saudi Arabia	35.166	Bahamas	30.293	Syrian Arab Republic	26.471	Seychelles	23.448
Egypt	34.989	Lebanon	30.280	Nicaragua	26.445	United States Virgin Islands	23.432
India	34.936	Costa Rica	30.211	El Salvador	26.426	Marshall Islands	23.355
Brazil	34.658	Congo	30.098	Philippines	26.320	Haiti	23.275
Sri Lanka	34.256	Réunion	29.894	Algeria	26.159	Bangladesh	23.231
Morocco	34.016	Ecuador	29.889	Equatorial Guinea	26.023	Belize	23.226
Mexico	33.843	Togo	29.883	Norway	25.889	Cambodia	23.217
Canada	33.843	Angola	29.848	Ireland	25.792	Saint Kitts and Nevis	23.147
Malta	33.801	Senegal	29.778	Tunisia	25.773	Georgia	22.718
South Africa	33.552	French Polynesia	29.704	Guyana	25.770	Tonga	22.682
Australia	33.231	Benin	29.642	Guam	25.747	Brunei Darussalam	22.680
Portugal	33.194	New Caledonia	29.607	Poland	25.735	Myanmar	22.501
Oman	33.133	Viet Nam	29.459	Suriname	25.673	Montenegro	22.361
Pakistan	33.026	Trinidad and Tobago	29.272	Tanzania, United Republic of	25.576	Micronesia (Federated States of)	22.289
Panama	32.649	Fiji	29.241	Saint Lucia	25.506	Northern Mariana Islands	22.230
Thailand	32.592	Russian Federation	29.232	Sierra Leone	25.506	British Virgin Islands	21.885
Argentina	32.573	Gabon	29.122	Libya	25.494	Maldives	21.723
Turkey	32.407	Papua New Guinea	28.845	French Guiana	25.478	Bermuda	21.706
Indonesia	32.244	Ukraine	28.480	Mozambique	25.462	Mayotte	21.655
Jamaica	32.069	Puerto Rico	28.178	Barbados	25.394	Cayman Islands	21.530
China, Taiwan Province of	32.016	Romania	28.051	Saint Vincent and the Grenadines	25.357	Comoros	21.175
Colombia	31.861	Kuwait	27.936	Liberia	25.337	Timor-Leste	21.125
Dominican Republic	31.853	Bulgaria	27.915	Grenada	25.271	Norfolk Island	18.420
Israel	31.796	Guinea	27.605	Lithuania	25.228		
Côte d'Ivoire	31.775	Cyprus	27.544	Congo, Dem. Rep. of the	25.201		
Sweden	31.494	Solomon Islands	27.486	Aruba	25.114		
	Q1	25,08788					
	Q2	27,385132	Min.	Norfolk Island	18.420	Derece Merkeziliği Ortalaması	28,131
Kartil Değerleri	Q3	31,45605	Max.	China	40.632	Standart Sapma	6.078

Kaynak: UCINET programı kullanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

2009 yılı için yapılan istatistik hesaplarında tablo 8’de görüldüğü üzere, ülkelerin ticari bağlantı sayıları 18,420 ile 40,632 arasında değişkenlik göstermektedir. Tabloya bakarak en yüksek ticari bağlantı sayısına Çin’in (40,632) sahip olduğu görülmektedir. Çin’den sonra en yoğun ticari ilişkilere sahip ülkelerin; Belçika, Birleşik Krallık, Almanya ve Fransa olduğu görülmektedir. Yoğun ticari ilişkilere sahip bu ülkelerin G20 ülkeleri olduğu bilinmektedir. Tanımlayıcı diğer istatistik bulgularına bakıldığında ise, 2009 yılında ülkelerin ortalama 28,131 (ss=6.078) derece merkezilik değerine sahip olduğu görülmektedir. 2009 yılı için ağdaki izole ülkeler ise; Komorlar, Doğu Timor ve Norfolk Adası’dır. 4.gruptaki ülkeler ağda aktif rol oynamamaktadır. Ticari bağlantıları diğer ülkelere kıyasla çok daha zayıftır.

- 2010 Yılı Ağ Analizi



Şekil 35. 2010 Yılı Ağ Analizi

Kaynak: NodeXL programı kullanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 35'te ağı bakıldığında, Çin-Japonya, Çin-Kore arasındaki ticari bağın diğer ülkelere göre daha yoğun olduğu söylenebilir. Bu ülkeler dışında, Belçika, Birleşik Krallık, Hollanda (Netherlands), ABD'nin de ticari bağları kuvvetlidir. 2006-2009 yılları arasında 3.grupta bulunan Polonya (Poland), 2.gruba gerilemiştir. Hırvatistan (Croatia) 3.gruptan 2.gruba yükselmiş, Estonya (Estonia) ve Letonya (Latvia) 4.gruptan 3.gruba yükselmiştir.

Tablo 9. 2010 Yılı Merkezilik Derecesine Göre Ülkeler

1.Grup	Degree	2.Grup	Degree	3.Grup	Degree	4.Grup	Degree
China	41.073	Bahamas	31.854	Kuwait	27.509	Grenada	24.661
Belgium	40.083	Chile	31.826	Martinique	27.340	Cabo Verde	24.645
United Kingdom	39.991	Uruguay	31.757	Guadeloupe	27.333	Madagascar	24.596
Netherlands	39.662	Peru	31.691	Syrian Arab Republic	27.292	Gambia	24.556
China, Hong Kong SAR	39.444	Ghana	31.483	Kenya	27.037	Guinea-Bissau	24.473
United States of America	39.392	Nigeria	31.451	Finland	27.000	Sao Tome and Principe	24.460
Spain	39.243	Iran (Islamic Republic of)	31.395	Qatar	26.861	Solomon Islands	24.360
France	39.022	Venezuela (Bolivarian Rep. of)	31.294	Yemen	26.803	Liberia	24.264
Singapore	38.965	Denmark	31.239	Guinea	26.667	Dominica	24.248
Germany	38.831	Lebanon	31.184	Sudan (...2011)	26.604	Iraq	24.200
Italy	37.894	Djibouti	31.183	Philippines	26.477	Faroe Islands	24.031
Malaysia	37.780	Ecuador	31.139	Barbados	26.423	Haiti	23.707
Korea, Republic of	37.617	Poland	31.105	Cuba	26.380	United States Virgin Islands	23.585
Japan	36.446	Trinidad and Tobago	31.061	Equatorial Guinea	26.358	Gibraltar	23.577
United Arab Emirates	36.446	Côte d'Ivoire	30.983	Nicaragua	26.284	Seychelles	23.547
Saudi Arabia	35.652	Viet Nam	30.971	El Salvador	26.265	Saint Kitts and Nevis	23.302
India	34.982	Guatemala	30.933	Guyana	26.073	Sierra Leone	23.258
Egypt	34.721	Russian Federation	30.787	Suriname	25.969	Bangladesh	23.242
Morocco	34.715	Togo	30.411	Tanzania, United Republic of	25.966	Cambodia	23.226
Sri Lanka	34.495	New Zealand	30.400	Tunisia	25.962	Brunei Darussalam	23.186
Malta	34.401	Cameroon	30.356	Ireland	25.810	Belize	23.179
Panama	34.354	Jordan	30.346	Algeria	25.738	Maldives	23.094
Portugal	34.113	Mauritius	30.284	Bahrain	25.646	Mayotte	23.049
Brazil	34.065	Angola	30.027	Lithuania	25.567	Bulgaria	23.003
South Africa	33.962	Benin	29.592	Congo, Dem. Rep. of the	25.556	Montenegro	22.898
Oman	33.786	Réunion	29.449	Guam	25.493	Georgia	22.879
Mexico	33.696	Senegal	29.422	Latvia	25.408	Vanuatu	22.647
Canada	33.495	Namibia	29.257	Estonia	25.376	Tonga	22.634
Pakistan	33.349	New Caledonia	29.019	Norway	25.360	Myanmar	22.568
Turkey	33.218	Costa Rica	29.001	Libya	25.355	Micronesia (Federated States of)	22.521
Thailand	33.129	Fiji	28.833	Aruba	25.301	Northern Mariana Islands	22.484
Australia	32.920	Ukraine	28.717	Saint Lucia	25.262	Marshall Islands	22.104
Greece	32.762	Congo	28.711	Mozambique	25.238	British Virgin Islands	22.048
Colombia	32.752	Gabon	28.655	French Guiana	25.076	Bermuda	21.921
Israel	32.547	Romania	28.400	Iceland	24.907	Cayman Islands	21.859
Argentina	32.532	Puerto Rico	28.338	Papua New Guinea	24.893	Comoros	21.571
China, Taiwan Province of	32.411	Croatia	28.190	Mauritania	24.873	Timor-Leste	21.324
Jamaica	32.355	French Polynesia	28.051	Samoa	24.868	Norfolk Island	18.370
Dominican Republic	32.327	Cyprus	27.982	American Samoa	24.850		
Sweden	32.302	Slovenia	27.949	Antigua and Barbuda	24.764		
Indonesia	32.275	Honduras	27.635	Saint Vincent and the Grenadines	24.730		
Kartil Değerleri		Q1	24,71302	Min.	Norfolk Island	18.370	Derece Merkeziliği Ortalaması
		Q2	27,571805		China	41.073	Standart Sapma
		Q3	31,95946	Max.			6.212

Kaynak: UCINET programı kullanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 9'a bakıldığında 2010 yılı için, ülkelerin ticari bağlantı sayılarının 18,370 ile 41,073 arasında değişiklik gösterdiği görülmektedir. En yüksek ticari bağlantı sayısı 2008 yılında itibaren Çin'e aitken 2010 yılında da bu yerini koruyarak en yüksek ticari bağlantı sayısına sahip ülke konumunda yer almıştır. Çin'den sonra merkezilik derecesi en yüksek ülke sıralamasında ise Belçika, Birleşik Krallık, Hollanda ve ABD bulunmaktadır. Tanımlayıcı diğer istatistik bulgularına göre, 201 yılında ülkelerin ortalama 28,217 (ss=6.212) derece merkezilik değerine sahip olduğu görülmektedir. 2010 yılı için izole ülkeler ise; 2008 yılından itibaren en düşük merkezilik derecesine sahip son üç ülke; Komorlar, Doğu Timor ve Norfolk Adası'dır. 4.gruptaki ülkelerin ticaret gerçekleşmesi konusunda aktif rol almamaktadır. Ticari bağlantıları diğer ülkelere göre çok daha zayıftır.

Tablo 10. 2006-2010 Yılları Arası Ağ İstatistikleri Ölçüm Bulguları

	2006	2007	2008	2009	2010
Düğüm Sayısı	164	164	164	164	164
Bağlantı Sayısı	25760	25760	25760	25760	25760
Yoğunluk	0.964	0.964	0.964	0.964	0.964
Yarıçap	1	1	1	1	1
Girdi Derecesi	160	160	160	160	160
Çıktı Derecesi	160	160	160	160	160
Arasındalık	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Kaynak: UCINET programı kullanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 10’da 2006 yılından 2010 yılına ait istatistik sonuçları verilmiştir. Bu sonuçlara göre; ülkeler arasındaki toplam ticaret bağlantı sayısı 25760’tır. Ağda oluşabilecek maksimum bağ sayısı ise 26,732’dir. Ağdaki bu bağ sayısına göre ağın genel yoğunluğu 0.964 olarak bulunmuştur. 160 düğümün yer aldığı ağ analizi için bu durum yüksek düzeyde bir ticaret yoğunluğu olduğunu belirtmektedir. Ağ analizi ile elde edilen 2006-2010 yılları arası yarıçap (diameter) değeri ise 1 olarak bulunmuştur. Girdi derecesi ile düğümün, diğer düğümlerden aldığı ticaret bağlantısını temsil etmektedir. Çıktı derecesi ise, düğümden diğer düğümlere yapılan ticaret bağlantı sayısını göstermektedir. 2006 yılında girdi ve çıktı derecesi 160 olarak bulunmuştur. Yani düğümün kendisi dışındaki 160 düğüm ile ticaret içerisinde olduğu anlaşılmaktadır. Ağa bakıldığında arasındalık değerinin 2006 yılından 2010 yılına kadar ki süreç için 0.000 olduğu görülmektedir. Yani bu durumda ağ, herhangi bir aracı düğüm (ülke) olmadan, düğümler arasında ticaretin gerçekleştiğini göstermektedir. Hesaplanan arasındalık derecesi düşük olduğundan ağ yapısındaki hiçbir düğüm ticaret akışının sağlanmasında aracılık yapmamaktadır.

Tablo 11. 2006-2010 Yılları Arası G20 Ülkelerinin Derece ve Özvektör Merkezilik Ölçüm Bulguları

Ülkeler	2006		2007		2008		2009		2010	
	Derece	Özvektör	Derece	Özvektör	Derece	Özvektör	Derece	Özvektör	Derece	Özvektör
	Merkeziliği	Merkeziliği	Merkeziliği	Merkeziliği	Merkeziliği	Merkeziliği	Merkeziliği	Merkeziliği	Merkeziliği	Merkeziliği
ABD	39,11566162	0.108	38,72530746	0.106	38,57278824	0.106	38,9007111	0.107	39,39239883	0.108
Almanya	38,87337112	0.108	39,13030624	0.108	39,62342834	0.109	39,1923637	0.108	38,83056641	0.107
Arjantin	32,41165543	0.89	32,1205101	0.087	32,35939789	0.088	32,5732918	0.089	32,53190613	0.088
Avustralya	32,2739563	0.88	32,42975235	0.88	32,74760056	0.089	33,2308655	0.090	32,91960526	0.089
Birleşik Krallık	39,82160187	0.110	40,3132019	0.111	39,73016357	0.109	39,6837654	0.109	39,99104309	0.110
Brezilya	34,27354431	0.095	34,06380081	0.093	34,45697021	0.094	34,6580009	0.095	34,06451035	0.093
Çin	38,49879456	0.108	39,50028229	0.110	40,53954315	0.113	40,6317139	0.113	41,07262039	0.114
Endonezya	32,28530121	0.088	32,38620758	0.088	32,25522614	0.088	32,2436905	0.088	32,27536774	0.087
Fransa	38,10875702	0.106	39,10149765	0.107	39,19121933	0.108	39,0227776	0.107	33,96211243	0.107
Güney Afrika	32,98510742	0.091	33,62443161	0.092	33,87177277	0.092	33,5516701	0.092	33,96211243	0.092
Hindistan	33,94280624	0.094	34,14755249	0.093	34,81335831	0.095	34,9355698	0.096	34,98184967	0.095
İtalya	37,60462189	0.104	38,37363052	0.106	37,75914764	0.104	38,354866	0.106	37,89400864	0.104
Japonya	35,79872513	0.099	36,18315506	0.099	36,03251266	0.099	36,3462181	0.100	36,4458313	0.100
Kanada	33,27191925	0.092	33,83889389	0.092	33,97182083	0.093	33,8426094	0.093	33,49514389	0.091
Kore	36,34464645	0.101	37,18964767	0.102	37,78976059	0.104	37,8162537	0.105	37,61653137	0.103
Meksika	33,20623779	0.091	32,91969299	0.090	33,0386734	0.090	33,8426933	0.092	33,6955719	0.091
Rusya	28,63864708	0.078	28,90662575	0.078	28,77226639	0.077	29,2320671	0.079	30,78749084	0.083
Suudi Arabistan	34,02426147	0.094	35,18614578	0.097	35,55672836	0.098	35,1657906	0.097	35,65205383	0.098
Türkiye	32,1401062	0.088	32,39567184	0.088	32,28916168	0.088	32,4069366	0.088	33,21799088	0.090
Ağ Merkeziliği	%13.02		%13.02		%13.24		%13.50		%13.87	

Kaynak: UCINET programı kullanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

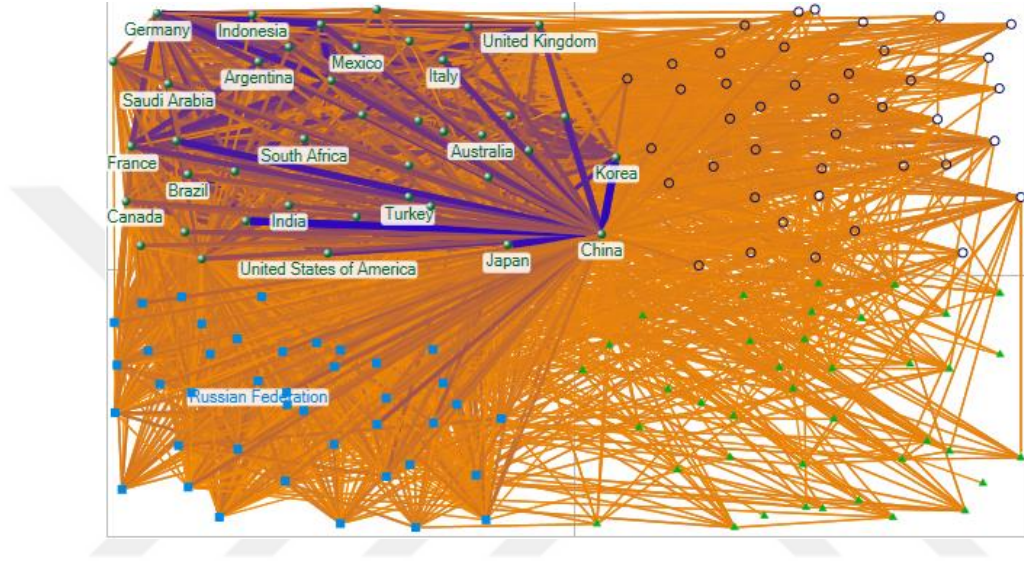
Tablo 11’de gösterilen derece merkeziliği ile, ağdaki mevcut G20 ülkesinin diğer ülkeler ile ticaret içinde olduğu ve ağda merkezi bir konumda olduğunu belirtmektedir. Bu merkezilik ölçütü, ağda bulunan en belirgin ülkenin bulunmasını amaçlamaktadır. Derece merkezilik değeri düşük olan ülkelerin, ağda belirgin bir etkisinin olmadığı ve bu ülkeler ağda izole düğüm olarak ifade edilmektedir. Diğer bir merkezilik ölçütü olan özvektör merkeziliği ise derece merkeziliğini bir adım ileriye taşıyan bir ölçüt çeşididir. Bu merkezilik ölçütü yalnızca bir ülkenin kaç komşuya sahip olduğuna değil, bağlantılı olduğu ülkelerinde ne kadar önemli olduğu ile ilgilidir (www.sosyalag.com.tr). Yani kısaca özvektör merkeziliği, ülkenin ağdaki önemini belirtmektedir.

Tablo 11’de G20 ülkelerinin merkeziyet ölçülerin incelenmiştir. Derece merkeziliği ölçüm bulguları incelendiğinde 2006 ve 2007 yılında en yüksek derece merkeziliği değerine sahip ülkenin Birleşik Krallık olduğu görülmektedir. 2008 yılında ise bu durum değişerek en yüksek derece merkeziliğine sahip ülke Çin olmuştur. Bu durum 2010 yılına kadar da devam etmiştir. Diğer istatistik analizi olan özvektör merkeziliği ise; bir ülkenin bağlantısı fazla olan ülkelerle komşuluk ilişkisi varsa yüksek çıkan bir parametre olarak ifade edilmektedir (Erkekoğlu ve Yılmaz, 2020: 19). Özvektör merkeziliği ile, ağda bulunan ülkelerin ticarete olan etkisini ölçmek mümkündür. Böylelikle 2006-2010 yılları arasında G20 ülkeleri için özvektör merkeziliği en yüksek ülke Çin’dir ve Çin’i takip eden ülkeler Belçika ve

Birleşik Krallık'tır. Bunun nedeni bu ülkelerin aralarında oldukça yoğun bir ticari ilişkinin varlığıdır. G20 ülkeleri için 2006-2010 yılları arasındaki ağ merkezilik değerlerine bakıldığında, ülkeler arasındaki ticaretin artması ile birlikte giderek yükseldiği görülmektedir.

2.2. 2011-2015 Yılları Arası Ağ Analizi

• 2011 Yılı Ağ Analizi



Şekil 36. 2011 Yılı Ağ Analizi

Kaynak: NodeXL programı kullanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 36, 2011 yılında tüm ülkelerin birbirleri ile yaptıkları ticaretin bağlantıları göstermektedir. Ticaret akışını en yoğun olduğu bölge 1.grubu temsil etmektedir. 2011 yılı için yapılan ağ analizinde; Çin-Kore ve Çin-Japonya arasında yapılan ticaretin diğer ülkelere göre daha yoğun olduğu görülmektedir. Çin'den sonra en yüksek ticari yoğunluğa sahip ülkeler ise; Belçika, Birleşik Krallık, Hollanda ve ABD olduğu görülmektedir. 2010 ağ analizi ile karşılaştırıldığında G20 ülkelerinin bulundukları grupta sabit kaldığı herhangi bir yükselme veya düşüş yaşamadıkları gözlenmiştir.

Tablo 12. 2011 Yılı Derece Merkeziliğine Göre Ülkeler

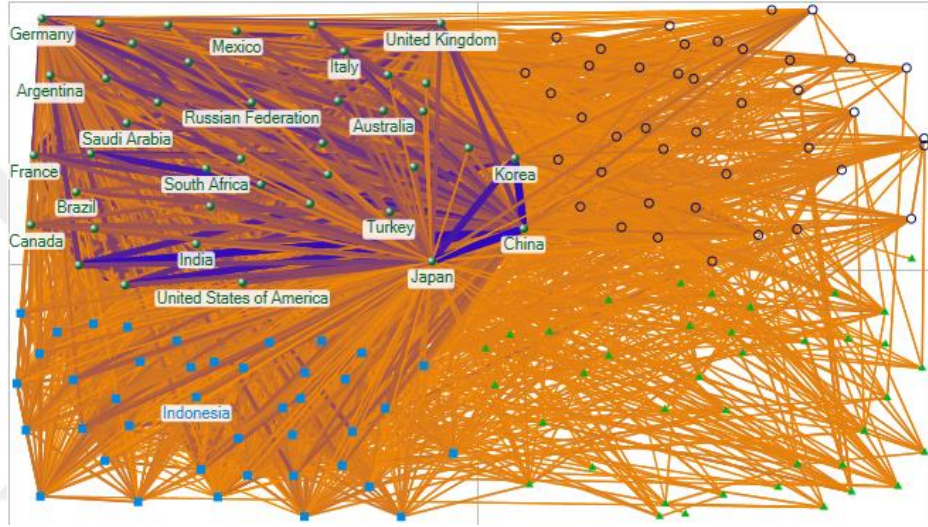
1.Grup	Degree	2.Grup	Degree	3.Grup	Degree	4.Grup	Degree
China	42.740	Ghana	32.216	Kenya	27.870	Antigua and Barbuda	25.047
China, Hong Kong SAR	40.703	Chile	32.179	Bahrain	27.840	Mauritania	24.984
Belgium	40.667	Nigeria	32.178	Martinique	27.803	Grenada	24.869
United Kingdom	40.127	Peru	32.117	Guadeloupe	27.783	Cabo Verde	24.855
Netherlands	39.957	Bahamas	31.921	Syrian Arab Republic	27.739	Gambia	24.839
Singapore	39.952	Uruguay	31.817	Tunisia	27.706	Saint Vincent and the Grenadines	24.830
United States of America	39.949	Lebanon	31.788	Algeria	27.599	Haiti	24.715
Korea, Republic of	39.616	Côte d'Ivoire	31.780	Equatorial Guinea	27.585	Sao Tome and Principe	24.618
France	39.556	Thailand	31.729	Philippines	27.492	Dominica	24.614
Spain	39.413	Ecuador	31.714	Honduras	27.411	Iraq	24.601
Germany	39.246	Poland	31.549	El Salvador	27.305	Solomon Islands	24.472
Malaysia	38.650	Trinidad and Tobago	31.538	Nicaragua	27.264	Comoros	24.415
Italy	38.460	Cameroon	31.460	Tanzania, United Republic of	27.225	Cambodia	24.406
United Arab Emirates	37.007	Iran (Islamic Republic of)	31.438	Finland	27.219	Guinea-Bissau	24.344
Morocco	36.824	Jordan	31.401	Guinea	27.168	Seychelles	24.278
Japan	36.713	Russian Federation	31.335	Yemen	26.945	Faroe Islands	24.041
Saudi Arabia	36.300	Denmark	31.279	Cuba	26.876	Brunei Darussalam	23.788
Egypt	35.697	Costa Rica	31.084	Qatar	26.819	Gibraltar	23.780
India	35.432	Togo	30.945	Sudan(2011)	26.679	United States Virgin Islands	23.706
South Africa	35.134	Venezuela (Bolivarian Rep. of)	30.671	Guyana	26.410	Sierra Leone	23.524
Sri Lanka	35.011	Angola	30.655	Aruba	26.137	Liberia	23.524
Panama	34.632	New Zealand	30.637	Suriname	26.095	Bulgaria	23.475
Canada	34.577	Djibouti	30.620	Barbados	26.083	Maldives	23.424
Malta	34.310	Guatemala	30.540	Norway	26.042	Bangladesh	23.342
Oman	34.282	Réunion	30.480	Congo, Dem. Rep. of the	25.968	Saint Kitts and Nevis	23.256
Mexico	34.055	Benin	30.288	Kuwait	25.945	Tonga	23.239
Portugal	34.031	Mauritius	30.236	Libya	25.878	British Virgin Islands	23.017
Brazil	34.007	Congo	29.862	Ireland	25.704	Northern Mariana Islands	22.945
Pakistan	33.883	Cyprus	29.570	Lithuania	25.680	Belize	22.777
Turkey	33.836	Namibia	29.444	Curaçao	25.584	Marshall Islands	22.734
Viet Nam	33.702	Senegal	29.443	Guam	25.508	Myanmar	22.456
Australia	33.301	New Caledonia	29.405	Papua New Guinea	25.487	Bermuda	22.134
Colombia	33.119	Fiji	29.211	Madagascar	25.435	Georgia	22.094
Greece	33.069	Ukraine	28.883	Mayotte	25.426	Cayman Islands	21.950
Israel	32.916	Slovenia	28.680	Latvia	25.397	Montenegro	21.831
Argentina	32.758	Mozambique	28.624	French Guiana	25.339	Timor-Leste	21.725
Jamaica	32.687	Croatia	28.609	Saint Lucia	25.267	Micronesia (Federated States of)	21.564
China, Taiwan Province of	32.554	Romania	28.505	Samoa	25.099	Vanuatu	20.239
Dominican Republic	32.541	Puerto Rico	28.092	American Samoa	25.082	Norfolk Island	18.521
Sweden	32.450	French Polynesia	28.072	Estonia	25.054		
Indonesia	32.377	Gabon	28.017	Iceland	25.048		
	Q1	25,04734					
	Q2	27,94398	Min.	Norfolk Island	18.571	Derece Merkeziliği Ortalaması	28,801
Kartil Değerleri	Q3	32,25625	Max.	China	42.740	Standart Sapma	5.951

Kaynak: UCINET programı kullanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

2011 yılı için yapılan istatistik hesaplamalarında tablo 12’de görüldüğü üzere, ülkelerin ticari bağlantı sayıları 18,571 ile 42,740 arasında değişkenlik göstermektedir. Tabloya bakarak; Çin’in en çok ticari bağlantıya sahip ülke olduğunu söylemek mümkündür. Çin’den sonra en yüksek ticari bağlantıya sahip ülkeler ise; Belçika, Birleşik Krallık ve Hollanda gelmektedir. En yüksek derece merkeziliğine sahip ülkelere bakıldığında bu ülkelerin G20 ülkesi olduğu bilinmektedir. Diğer tanımlayıcı istatistiksel analiz bulgularına bakıldığında, 2011 yılı için ortalama 28,801 (ss=5.951) derece merkezilik değerine sahip olduğu anlaşılmaktadır. 2011 yılında en yüksek derece merkeziliğine sahip ülke Çin olmuştur. Yani Çin diğer ülkelere kıyasla en fazla ticari bağa sahip ülke konumundadır. Ağ analizindeki izole ülkeler ise; Mikronezya, Vanuatu ve Norfolk Adası’dır. 2008 yılından itibaren en düşük derece merkeziliğine sahip ülkeler

konumunda yer alan Komorlor 2011 yılında üst sıralara yükselmiştir. Ağ analizine bakara 4.grupta bulunan ülkeler ticarete olan katkısının diğer grupta bulunan ülkelere göre çok daha düşük olduğu görülmektedir. Dolayısıyla 4.grupta bulunan ülkelere izole ülkeler denebilmektedir. Bu grupta bulunan ülkeler için ticaret akışında aktif rol almadıkları, diğer ülkeler ile ticari bağlantılarının kuvvetli olmadığını söylemek mümkündür.

- **2012 Yılı Ağ Analizi**



Şekil 37. 2012 Yılı Ağ Analizi

Kaynak: NodeXL programı kullanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 37’de görüldüğü üzere, ticari bağlantıları en kuvvetli olan ülke Çin olmuştur. Çin-Kore ve Çin-Japonya arasındaki ticaretin yoğun olduğu ağ analizine bakıldığında görülmektedir. En yüksek derece merkeziliğine sahip ülkeler arasında bulunan Endonezya ve Rusya 2011 yılına gelindiğinde 2.gruba gerilemiştir. İsveç (Sweden) ise, 2009 yılından 2011 yılına kadar 1.grupta iken 2012 yılında 2.gruba düştüğü görülmektedir.

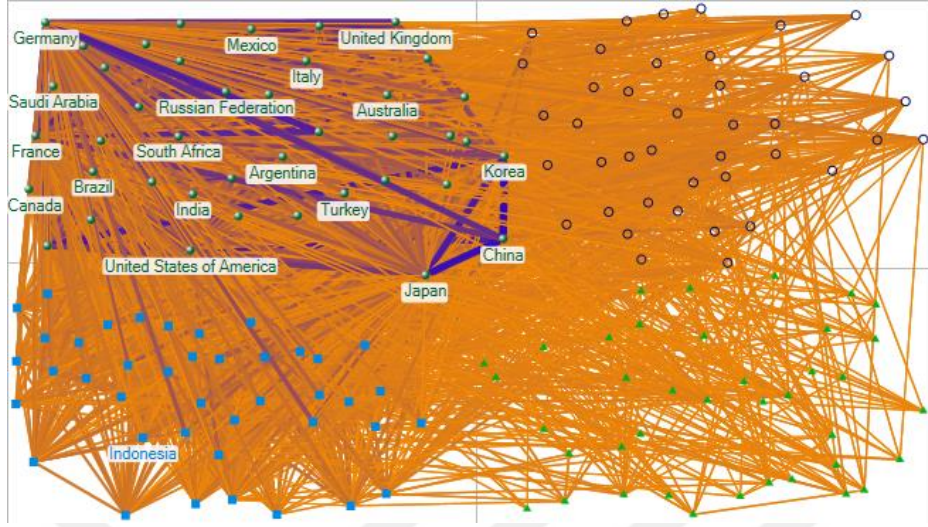
Tablo 13. 2012 Yılı Derece Merkeziliğine Göre Ülkeler

1.Grup	Degree	2.Grup	Degree	3.Grup	Degree	4.Grup	Degree
China	42.066	Peru	32.006	Croatia	27.955	Antigua and Barbuda	24.824
China, Hong Kong SAR	40.040	Sweden	31.975	Equatorial Guinea	27.879	Sao Tome and Principe	24.762
Belgium	39.926	Chile	31.960	Syrian Arab Republic	27.482	Saint Vincent and the Grenadines	24.744
Singapore	39.686	Nigeria	31.929	Honduras	27.330	Samoa	24.723
Malaysia	39.653	Ghana	31.852	Philippines	27.297	American Samoa	24.705
Korea, Republic of	39.617	Lebanon	31.745	Martinique	27.166	Grenada	24.691
United States of America	39.571	Thailand	31.741	Puerto Rico	27.080	Guinea-Bissau	24.649
Spain	39.522	Bahamas	31.596	Ireland	26.887	Mauritania	24.599
United Kingdom	39.279	Trinidad and Tobago	31.558	Finland	26.748	Réunion	24.494
Germany	39.265	Jordan	31.318	Bahrain	26.735	Haiti	24.446
Netherlands	39.251	Poland	30.999	Cuba	26.723	Estonia	24.430
France	39.242	Denmark	30.990	Qatar	26.662	El Salvador	24.429
Italy	38.403	Venezuela (Bolivarian Rep. of)	30.972	Norway	26.443	Dominica	24.396
United Arab Emirates	36.899	Indonesia	30.858	Yemen	26.185	Comoros	24.299
Japan	36.390	Ecuador	30.730	Kuwait	26.122	Vanuatu	24.228
Saudi Arabia	35.809	New Zealand	30.705	Guyana	26.101	Nicaragua	24.222
India	35.684	Mauritius	30.622	Lithuania	26.078	Bangladesh	24.109
Morocco	35.619	Côte d'Ivoire	30.545	Algeria	25.966	United States Virgin Islands	23.882
Egypt	35.039	Cameroon	30.484	Madagascar	25.875	Faroe Islands	23.787
Panama	34.963	Benin	30.238	Suriname	25.785	Myanmar	23.415
Sri Lanka	34.607	Angola	30.230	Congo, Dem. Rep. of the	25.668	Saint Kitts and Nevis	23.258
South Africa	34.455	Togo	30.166	Latvia	25.660	Bulgaria	23.251
Mexico	34.400	Djibouti	30.034	Sudan	25.654	Brunei Darussalam	23.241
Canada	34.285	Congo	29.780	Belize	25.630	Sierra Leone	23.241
Oman	34.074	Iran (Islamic Republic of)	29.693	Tunisia	25.572	Liberia	23.235
Brazil	34.053	Costa Rica	29.609	Libya	25.555	British Virgin Islands	23.158
Turkey	33.963	Ukraine	29.585	Barbados	25.527	Cambodia	22.737
Portugal	33.523	Senegal	29.539	Aruba	25.524	Tonga	22.579
Malta	33.363	New Caledonia	29.394	Gibraltar	25.502	Northern Mariana Islands	22.536
Colombia	33.247	Cyprus	29.263	Guinea	25.474	Marshall Islands	22.494
Jamaica	33.005	Namibia	29.247	Curaçao	25.359	Montenegro	22.301
Greece	32.950	Mozambique	29.186	Guam	25.322	Maldives	22.292
China, Taiwan Province of	32.919	Fiji	29.182	Saint Lucia	25.261	Cayman Islands	22.109
Pakistan	32.753	Gabon	29.181	French Guiana	25.246	Bermuda	22.062
Dominican Republic	32.751	Kenya	28.598	Papua New Guinea	25.165	Iraq	21.760
Viet Nam	32.739	Romania	28.473	Solomon Islands	25.128	Georgia	21.433
Australia	32.714	Tanzania, United Republic of	28.373	Seychelles	25.099	Micronesia (Federated States of)	21.284
Argentina	32.338	Guatemala	28.216	Mayotte	24.993	Timor-Leste	21.202
Israel	32.335	Slovenia	28.112	Cabo Verde	24.986	Norfolk Island	18.162
Russian Federation	32.276	French Polynesia	27.993	Gambia	24.979		
Uruguay	32.209	Guadeloupe	27.988	Iceland	24.861		
	Q1	24,85206					
	Q2	27,97122	Min.	Norfolk Island	18.162	Derece Merkeziliği Ortalaması	28,527
Kartil Değerleri	Q3	32,05702	Max.	China	42.066	Standart Sapma	5.889

Kaynak: UCINET programı kullanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 13'te 2012 yılı için, ülkelerin ticari bağlantı sayıları 18,162 ile 42,066 arasında değişkenlik gösterdiği görülmektedir. En yüksek derece merkeziliğine sahip Çin, diğer ülkeler arasında en çok ticari bağlantıya sahip ülke konumundadır. Çin'den sonra derece merkeziliği en yüksek ülkelere bakıldığında, genel olarak en üçüncü sırada olan Birleşik Krallık'ın 8.sıraya gerilediği yerini Singapur'a bıraktığı görülmektedir. Diğer tanımlayıcı istatistik bulgularına bakıldığında ise, 2012 yılında ülkelerin ortalama 28,527 (ss=5.889) derece merkeziliğe sahip olduğu görülmektedir. 2012 yılı için ise en düşük derece merkeziliğine sahip üç ülke ise; Mikronezya, Doğu Timor ve Norfolk Adası olmuştur. Ağ geneline bakıldığında 4.grupta bulunan ülkelerin izole ülkeler olduğu söylenebilmektedir. 4.grupta bulunan ülkeler, ticarete önemli bir konumda bulunmamaktadırlar. Ağ genelindeki ticarete aktif rol oynamamaktadırlar.

- 2013 Yılı Ağ Analizi



Şekil 38. 2013 Yılı Ağ Analizi

Kaynak: NodeXL programı kullanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 38'e bakıldığında, ticari bağlantıları en kuvvetli olan ülkenin Çin olduğu görülmektedir. Diğer yıllarda olduğu gibi Çin-Japonya-Kore arasındaki ticaret yoğunluğu diğer ülkelere göre daha kuvvetlidir. Çin, Japonya ve Güney Kore küresel ölçekte önemli bir ekonomiye sahip ülkelerdir. Doğu Asya'daki bu komşu ülkeler arasında uzun yıllardır var olan STA (Serbest Ticaret Anlaşması) ile üç ülke arasında ticaret yoğunluğu mevcuttur (www.eurasian-research.org, 2022). Bu üç ülkeden sonra ticaret yoğunluğu kuvvetli olan ülkeler arasında; Birleşik Krallık, Fransa, Belçika, İspanya, Hollanda gelmektedir. Ağa bakıldığında, 2006 yılından itibaren 3.grupta bulunan Finlandiya (Finland), 2013 yılında 2.gruba yükselmiştir.

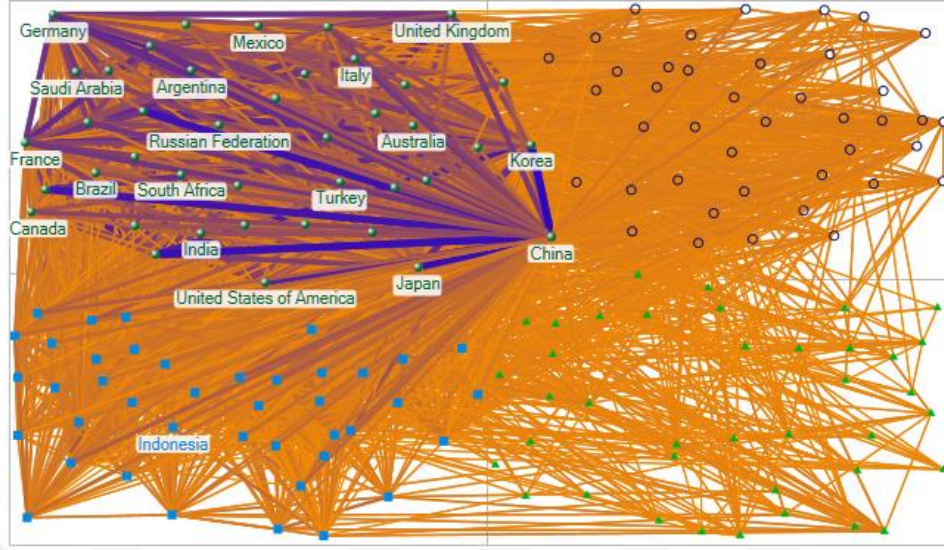
Tablo 14. 2013 Yılı Derece Merkeziliğine Göre Ülkeler

1.Grup	Degree	2.Grup	Degree	3.Grup	Degree	4.Grup	Degree
China	43.041	Sweden	32.761	Réunion	28.546	Solomon Islands	25.398
Malaysia	40.993	Thailand	32.631	French Polynesia	28.411	Qatar	25.359
China, Hong Kong SAR	40.875	Bahamas	32.362	Guatemala	28.375	Seychelles	25.357
United States of America	40.863	Lebanon	32.292	Equatorial Guinea	28.281	Sao Tome and Principe	25.300
Singapore	40.783	Nigeria	32.278	Norway	28.280	Samoa	25.293
France	40.635	Peru	32.210	Gambia	28.241	Tonga	25.257
Belgium	40.527	Ghana	32.164	Guadeloupe	28.216	American Samoa	25.226
Korea, Republic of	40.312	Chile	31.997	Congo, Dem. Rep. of the	28.148	Estonia	25.191
Spain	40.254	Côte d'Ivoire	31.932	Honduras	28.120	Iceland	25.156
United Kingdom	40.230	Mauritius	31.749	Philippines	27.896	Latvia	25.132
Netherlands	40.146	Venezuela (Bolivarian Rep. of)	31.721	Syrian Arab Republic	27.823	Cabo Verde	25.101
Germany	39.915	Angola	31.575	Guinea	27.781	Dominica	24.981
Italy	39.147	Cameroon	31.548	Kuwait	27.665	El Salvador	24.934
United Arab Emirates	37.460	Poland	31.510	Puerto Rico	27.513	Nicaragua	24.863
Japan	36.569	Denmark	31.414	Martinique	27.430	Guinea-Bissau	24.823
Morocco	36.562	Jordan	31.361	Ireland	27.215	Mayotte	24.624
Saudi Arabia	36.438	Trinidad and Tobago	31.331	Cuba	27.079	Vanuatu	24.548
Egypt	35.816	New Zealand	31.323	Madagascar	26.907	Maldives	24.445
India	35.636	Ecuador	31.090	Suriname	26.771	Comoros	24.439
Sri Lanka	35.600	Congo	30.975	Libya	26.664	Bangladesh	24.382
Panama	35.394	Benin	30.898	Saint Lucia	26.607	United States Virgin Islands	24.243
Oman	35.170	Ukraine	30.834	Guyana	26.573	Cambodia	24.230
Mexico	34.980	Togo	30.795	Yemen	26.564	Faroe Islands	23.916
South Africa	34.866	Indonesia	30.760	nt Vincent and the Grenadir	26.369	Timor-Leste	23.881
Turkey	34.607	Djibouti	30.688	Guam	26.325	Myanmar	23.706
Portugal	34.507	Slovenia	30.527	Grenada	26.312	Saint Kitts and Nevis	23.608
Canada	34.468	Namibia	30.382	Sierra Leone	26.271	Bulgaria	23.562
Brazil	34.372	Croatia	30.264	Barbados	26.152	Brunei Darussalam	23.549
Russian Federation	34.328	Bahrain	30.176	Algeria	26.120	Marshall Islands	23.457
Malta	34.211	Iran (Islamic Republic of)	30.169	Haiti	26.118	British Virgin Islands	23.426
Colombia	34.118	Costa Rica	30.146	Curaçao	26.048	Gibraltar	22.964
Jamaica	33.978	Mozambique	29.941	Belize	25.992	Northern Mariana Islands	22.911
Greece	33.813	Gabon	29.891	Liberia	25.977	Cayman Islands	22.433
Australia	33.670	New Caledonia	29.525	Lithuania	25.927	Bermuda	22.367
Viet Nam	33.618	Cyprus	29.427	Aruba	25.909	Montenegro	21.910
Israel	33.607	Fiji	29.382	Papua New Guinea	25.744	Micronesia (Federated States of)	21.795
Argentina	33.373	Romania	29.194	French Guiana	25.548	Iraq	21.693
Pakistan	33.372	Kenya	29.135	Tunisia	25.545	Georgia	21.646
Dominican Republic	33.033	Tanzania, United Republic of	29.115	Sudan	25.518	Norfolk Island	19.440
China, Taiwan Province of	33.027	Senegal	29.113	Antigua and Barbuda	25.413		
Uruguay	32.765	Finland	28.565	Mauritania	25.402		
Kartil Değerleri	Q1	25,40101	Min.	Norfolk Island	19.440	Derece Merkeziliği Ortalaması	29,261
	Q2	28,55507	Max.	China	43.041	Standart Sapma	5.963
	Q3	32,7622					

Kaynak: UCINET programı kullanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

2013 yılı için yapılan ağ analizinde ticari bağlantı sayıları 19,440 ile 43,041 arasında değişiklik göstermektedir. En yüksek derece merkeziliği değerine sahip yine Çin olmuştur. Böylelikle diğer ülkeler arasında ticareti bağlantı sayısı en fazla olan ülke konumunda yer almıştır. Diğer tanımlayıcı istatistik bulgularında ise, 2013 yılı ortalama 29,260 (ss=5.963) derece merkeziliğe sahiptir. En düşük derece merkeziliğine sahip son üç ülke ise; Irak, Georgia ve Norfolk Adası olmuştur. Ağ genelinde 4.grupta bulunan ülkeler 2013 yılı için izole ülkeleri temsil etmektedir. Bu ülkeler ticarete önemli bir konumda olmadıkları gibi ticaretin gerçekleşmesinde de aktif rol almamaktadırlar.

- 2014 Yılı Ağ Analizi



Şekil 39. 2014 Yılı Ağ Analizi

Kaynak: NodeXL programı kullanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 39'a bakıldığında, Çin'in diğer yıllar gibi en kuvvetli ticari bağa sahip olduğu görülmektedir. Özellikle Çin'den sonra, Japonya, ABD, Kore, Belçika, Fransa gibi ülkelerin de ticari bağlarının kuvvetli olduğu görülmektedir. 2013 yılında ikinci gruba yükselen Finlandiya (Finland) tekrar üçüncü gruba gerilemiştir.

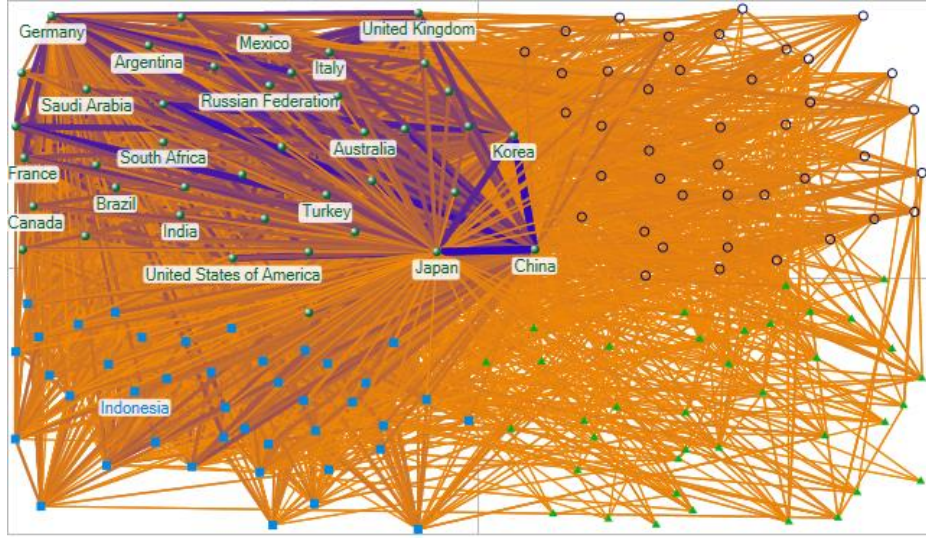
Tablo 15. 2014 Yılı Derece Merkeziliğine Göre Ülkeler

1.Grup	Degree	2.Grup	Degree	3.Grup	Degree	4.Grup	Degree
China	43.578	Sweden	33.082	Guadeloupe	28.666	French Guiana	25.576
United States of America	41.456	Uruguay	32.868	Finland	28.548	Tonga	25.534
Malaysia	41.274	Nigeria	32.620	Cyprus	28.527	Samoa	25.531
China, Hong Kong SAR	41.171	Lebanon	32.560	Norway	28.422	Seychelles	25.466
Singapore	41.071	Djibouti	32.407	Martinique	28.398	Sao Tome and Principe	25.435
France	40.869	Peru	32.319	French Polynesia	28.348	Qatar	25.351
United Kingdom	40.562	Bahamas	32.281	Iran (Islamic Republic of)	28.165	Vanuatu	25.328
Belgium	40.510	Ghana	32.222	Congo, Dem. Rep. of the	28.132	Estonia	25.273
Netherlands	40.430	Venezuela (Bolivarian Rep. of)	32.136	Honduras	28.055	El Salvador	25.254
Korea, Republic of	40.418	Chile	32.119	Guinea	27.876	American Samoa	25.207
Germany	40.390	Poland	32.090	Syrian Arab Republic	27.864	Latvia	25.200
Spain	40.388	Angola	31.944	Cuba	27.788	Iceland	25.127
Italy	39.340	Trinidad and Tobago	31.877	Gambia	27.666	Dominica	25.078
Morocco	37.657	Côte d'Ivoire	31.680	Puerto Rico	27.552	Nicaragua	25.033
United Arab Emirates	37.561	Denmark	31.647	Libya	27.355	Bangladesh	24.848
Saudi Arabia	36.717	Jordan	31.360	Ireland	27.327	Mayotte	24.837
Japan	36.532	New Zealand	31.345	Madagascar	27.000	United States Virgin Islands	24.495
Egypt	36.449	Mozambique	31.315	Yemen	26.983	Maldives	24.378
India	35.866	Benin	31.302	Equatorial Guinea	26.955	Timor-Leste	24.368
Sri Lanka	35.708	Ukraine	31.235	Suriname	26.873	Comoros	24.360
Panama	35.626	Congo	31.196	Sudan	26.722	Cambodia	24.314
Oman	35.274	Ecuador	30.984	Guyana	26.708	Gibraltar	24.207
Russian Federation	35.259	Croatia	30.878	Saint Lucia	26.655	Cabo Verde	24.185
Mexico	35.165	Cameroon	30.770	Guam	26.562	Saint Kitts and Nevis	24.102
Turkey	34.983	Indonesia	30.707	Saint Vincent and the Grenadine	26.421	Faroe Islands	23.722
Malta	34.903	Slovenia	30.688	Algeria	26.380	Myanmar	23.673
Canada	34.902	Togo	30.631	Barbados	26.370	British Virgin Islands	23.663
South Africa	34.888	Mauritius	30.622	Curaçao	26.362	Brunei Darussalam	23.538
Portugal	34.581	Costa Rica	30.472	Grenada	26.348	Guinea-Bissau	23.154
Brazil	34.543	Namibia	30.454	Sierra Leone	26.297	Northern Mariana Islands	23.061
Colombia	34.491	Bahrain	30.292	Papua New Guinea	26.205	Cayman Islands	22.640
Greece	34.446	New Caledonia	29.863	Liberia	26.164	Bulgaria	22.594
Jamaica	34.107	Fiji	29.804	Aruba	26.150	Bermuda	22.585
Australia	33.931	Guatemala	29.706	Belize	26.116	Montenegro	22.387
Dominican Republic	33.920	Philippines	29.661	Antigua and Barbuda	26.110	Marshall Islands	22.376
Pakistan	33.621	Gabon	29.546	Kuwait	26.062	Georgia	22.255
Israel	33.582	Romania	29.392	Haiti	25.900	Iraq	22.091
Viet Nam	33.526	Senegal	29.366	Solomon Islands	25.868	Micronesia (Federated States of)	21.639
Argentina	33.507	Tanzania, United Republic of	29.356	Lithuania	25.864	Norfolk Island	19.434
China, Taiwan Province of	33.406	Kenya	29.183	Mauritania	25.823		
Thailand	33.249	Réunion	29.161	Tunisia	25.664		
	Q1	25,64174					
	Q2	28,91383	Min.	Norfolk Island	19.434	Derece Merkeziliği Ortalaması	29,436
Kartil Değerleri	Q3	33,12388	Max.	China	43.578	Standart Sapma	6.040

Kaynak: UCINET programı tarafından yazar tarafından oluşturulmuştur.

2014 yılında yapılan ağ analizi sonucu elde edilen bulgulara göre ticari bağlantı sayılarının 19,434 ile 43,578 arasında değiştiği görülmektedir. En yüksek derece merkeziliği sahip ülke yine Çin olmuştur. Çin'in geçmiş yıllarda olduğu gibi ticaret bağlarının diğer ülkelere göre daha kuvvetli olduğu yapılan analiz sonuçta saptanmıştır. 2014 yılı itibarıyla ABD ikinci en yüksek derece merkeziliğine sahip ülke konumuna yükselmiştir. Diğer analiz bulgularına bakıldığında ise 2014 yılının ortalama 29.436 (ss=6.040) derece merkeziliğine sahip olduğu görülmektedir. En düşük derece merkeziliğine sahip üç ülke ise; Irak, Mikronezya ve Norfolk Adası'dır. Genel olarak dördüncü grupta bulunan ülkelerin izole ülkeler olduğunu söylemek mümkündür. Yani dördüncü grupta bulunan ülkeler diğer gruptaki ülkelere kıyasla ticaretin gerçekleşmesinde daha az etkiye sahiptir. Yani bu ülkelerin önemli bir konumda olmadığı ve aktif bir rolleri bulunmadığı söylenebilir.

• 2015 Yılı Ağ Analizi



Şekil 40. 2015 Yılı Ağ Analizi

Kaynak: NodeXL programı kullanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

2015 yılı için yapılan ağ analizine bakıldığında; Çin, Japonya, ABD ve Kore ana ihracat ortakları olduklarından ağ analizinde bu ülkelerin diğer ülkelere kıyasla birbirleriyle olan ticari bağları daha kuvvetlidir. Finlandiya'nın 2014 yılında 3.gruptayken 2015 yılına gelindiğinde ikinci gruba yükseldiği görülmektedir. Letonya'nın (Latvia) ise dördüncü grupta iken üçüncü gruba yükseldiği görülmektedir.

Tablo 16. 2015 Yılı Derece Merkeziliğine Göre Ülkeler

1.Grup	Degree	2.Grup	Degree	3.Grup	Degree	4.Grup	Degree
China	43.904	Peru	33.393	Norway	28.395	Haiti	25.423
United States of America	41.539	Thailand	33.348	Yemen	28.273	Estonia	25.356
Singapore	41.331	Chile	33.191	Algeria	28.267	Cambodia	25.244
Malaysia	41.307	Uruguay	33.169	Syrian Arab Republic	28.226	Saint Vincent and the Grenadines	25.243
China, Hong Kong SAR	41.037	Bahamas	33.045	Gabon	28.188	El Salvador	25.141
United Kingdom	41.035	Djibouti	32.821	French Polynesia	28.102	Bangladesh	25.131
Belgium	40.938	Mauritius	32.577	Guadeloupe	28.077	Tunisia	25.055
France	40.914	Nigeria	32.561	Honduras	27.865	Samoa	25.040
Spain	40.707	Ukraine	32.401	Cuba	27.815	American Samoa	25.026
Korea, Republic of	40.615	Sweden	32.352	Equatorial Guinea	27.616	Myanmar	25.011
Germany	40.323	Poland	32.052	Libya	27.607	Seychelles	25.008
Netherlands	39.989	Côte d'Ivoire	31.928	Philippines	27.509	Dominica	24.999
Italy	39.781	Ghana	31.763	Ireland	27.246	Vanuatu	24.996
United Arab Emirates	37.793	Slovenia	31.707	Martinique	27.209	Nicaragua	24.940
Japan	37.338	Ecuador	31.643	Puerto Rico	27.073	Sao Tome and Principe	24.832
Egypt	37.236	Denmark	31.616	Fiji	26.972	Iceland	24.820
Morocco	37.121	Togo	31.503	Sierra Leone	26.787	Mauritania	24.701
Saudi Arabia	36.795	Romania	31.401	Sudan	26.747	Guinea	24.654
Sri Lanka	36.239	Angola	31.281	Suriname	26.706	Comoros	24.280
India	36.178	Jordan	31.277	Gambia	26.702	Gibraltar	24.196
Mexico	36.121	New Zealand	31.250	Curacao	26.574	United States Virgin Islands	24.089
Panama	36.023	Trinidad and Tobago	31.138	Guam	26.571	Brunei Darussalam	23.937
South Africa	35.920	Namibia	31.105	Guyana	26.543	Saint Kitts and Nevis	23.911
Russian Federation	35.705	Venezuela (Bolivarian Rep. of)	30.950	Bulgaria	26.460	Timor-Leste	23.748
Colombia	35.674	Benin	30.914	Lithuania	26.413	Faroe Islands	23.372
Malta	35.670	Croatia	30.726	Madagascar	26.220	British Virgin Islands	23.304
Turkey	35.481	Congo	30.658	Barbados	26.028	Cabo Verde	23.280
Canada	35.293	Guatemala	30.632	Belize	26.006	Northern Mariana Islands	23.232
Greece	35.144	Indonesia	30.580	Papua New Guinea	25.981	Guinea-Bissau	23.168
Oman	35.091	Bahrain	30.335	Liberia	25.955	Tonga	22.941
Brazil	34.582	Cameroon	30.297	Saint Lucia	25.925	Marshall Islands	22.893
Portugal	34.319	Costa Rica	29.793	Grenada	25.866	Georgia	22.406
Viet Nam	34.096	New Caledonia	29.424	Kuwait	25.828	Cayman Islands	22.387
Pakistan	33.954	Mozambique	29.408	Mayotte	25.796	Montenegro	22.066
Australia	33.942	Senegal	29.154	Aruba	25.723	Bermuda	22.045
China, Taiwan Province of	33.895	Kenya	29.053	Solomon Islands	25.642	Micronesia (Federated States of)	21.931
Argentina	33.696	Réunion	28.951	Congo, Dem. Rep. of the	25.590	Iraq	21.874
Lebanon	33.658	Iran (Islamic Republic of)	28.699	French Guiana	25.572	Maldives	20.487
Israel	33.626	Tanzania, United Republic of	28.618	Antigua and Barbuda	25.518	Norfolk Island	19.636
Dominican Republic	33.620	Cyprus	28.554	Latvia	25.452		
Jamaica	33.606	Finland	28.467	Qatar	25.446		
	Q1	25,44008					
Kartil Değerleri	Q2	28,43107	Min.	Norfolk Island	19,636	Derece Merkeziliği Ortalaması	29,398
	Q3	33,44609	Max.	China	43,904	Standart Sapma	6,207

Kaynak: UCINET programı kullanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

2015 yılı için yapılan ağ analizinde ticari bağlantı sayılarının 19,636 ile 43,904 arasında değişkenlik gösterdiği görülmektedir. En yüksek derece merkeziliğine sahip konumunda yine Çin bulunmaktadır. Çin'in diğer ülkelere göre ithalat ve ihracatının fazla olması ticari bağlantılarının fazla ve kuvvetli olmasını sağlamaktadır. Tanımlayıcı diğer analiz bulgularına bakıldığında ise 2015 yılının ortalama 29,398 (ss=6.207) derece merkeziliğine sahip olduğu görülmektedir. En düşük derece merkeziliğine sahip ülkeler ise; Irak, Maldivler ve Norfolk Adası olmuştur. Dördüncü grupta bulunan ülkeler ağız izole düğümleridir. Yani ticaretle önemli bir konuma sahip değillerdir.

Tablo 17. 2011-2015 Yılları Arası Ağ İstatistikleri Ölçüm Bulguları

	2011	2012	2013	2014	2015
Düğüm Sayısı	164	164	164	164	164
Bağlantı Sayısı	26082	26082	26082	26082	26082
Yoğunluk	0.976	0.976	0.976	0.976	0.976
Yarıçap	1	1	1	1	1
Girdi Derecesi	161	161	161	161	161
Çıktı Derecesi	161	161	161	161	161
Arasındalık	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Kaynak: UCINET programı kullanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

2006-2010 yılları arasında ağın yoğunluk değeri 0.964 iken, tablo 17’de görüldüğü üzere 2011 yılına gelindiğinde 0.976’ya yükselmiştir. Bunun nedeni 2006’dan 2011 yılına kadar bağlantı sayısı 25760 iken, 2011’de bu sayı 26082’ye yükselmiştir. Maksimum bağ sayısına yaklaşıldığı için ağın yoğunluğu da yükselmiştir. Arasındalık değeri ise 2006-2010 yıllarında da 0.000 olarak hesaplanmıştı, bu değer 2011-2015 yılları arasında da sabit kalmıştır. Bu durum ağda bulunan ülkelerin ticaretin gerçekleşmesinde aracılık yapmadığının göstergesidir.

Tablo 18. 2011-2015 Yılları Arası G20 Ülkelerinin Derece ve Özvektör Merkezilik Ölçüm Bulguları

Ülkeler	2011		2012		2013		2014		2015	
	Derece	Özvektör	Derece	Özvektör	Derece	Özvektör	Derece	Özvektör	Derece	Özvektör
	Merkeziliği	Merkeziliği	Merkeziliği	Merkeziliği	Merkeziliği	Merkeziliği	Merkeziliği	Merkeziliği	Merkeziliği	Merkeziliği
ABD	39,94891357	0.107	39,5714836	0.107	40,86320114	0.108	41,4564133	0.109	41,539257	0.109
Almanya	39,24556732	0.106	39,2647476	0.107	39,9153862	0.107	40,3904305	0.107	40,3227692	0.107
Arjantin	32,758255	0.087	32,3377762	0.087	33,37347794	0.088	33,506813	0.088	33,6960716	0.088
Avustralya	33,30096817	0.088	32,7140007	0.088	33,67042923	0.088	33,9308891	0.088	33,9419403	0.088
Birleşik Krallık	40,12680054	0.108	39,278614	0.107	40,23019409	0.107	40,562027	0.107	41,0346909	0.108
Brezilya	34,00722122	0.091	34,0525665	0.092	34,37174988	0.091	34,5426445	0.091	34,5824318	0.091
Çin	42,73982239	0.117	42,0662575	0.116	43,0414772	0.116	43,5782204	0.116	43,9042435	0.117
Endonezya	32,37659454	0.086	30,8577709	0.082	30,76037216	0.080	30,7071152	0.079	30,5804424	0.079
Fransa	39,55628204	0.107	39,2424355	0.107	40,6350975	0.108	40,8691292	0.108	40,91436	0.108
Güney Afrika	35,1339798	0.094	34,4551659	0.093	34,86626816	0.092	34,8882408	0.091	35,9201317	0.094
Hindistan	35,43201447	0.095	35,6843033	0.097	35,63635635	0.094	35,866188	0.094	36,1778679	0.095
İtalya	38,46038055	0.104	38,4027977	0.105	39,14678574	0.104	39,3398094	0.104	39,7806358	0.098
Japonya	36,71324158	0.099	36,389679	0.099	36,56903458	0.097	36,5316277	0.096	37,3381195	0.098
Kanada	34,57738113	0.093	34,2854538	0.092	34,46844482	0.091	34,9017334	0.091	35,2930031	0.092
Kore	39,61599731	0.107	39,6166725	0.109	40,3120842	0.108	40,4184761	0.107	40,6146584	0.108
Meksika	34,05463791	0.091	34,3998184	0.093	34,97951889	0.092	35,1645279	0.092	36,1207809	0.095
Rusya	31,33515549	0.083	32,2758217	0.086	34,32787704	0.090	35,2593117	0.092	35,7053185	0.093
Suudi Arabistan	36,30042648	0.098	35,8088837	0.098	36,43804932	0.097	36,7170143	0.097	36,7946129	0.097
Türkiye	33,83636093	0.090	33,9634895	0.092	34,60718155	0.091	34,9828949	0.092	35,4805183	0.093
Ağ Merkeziliği	%14.58		%14.57		%14.73		%14.64		%14.98	

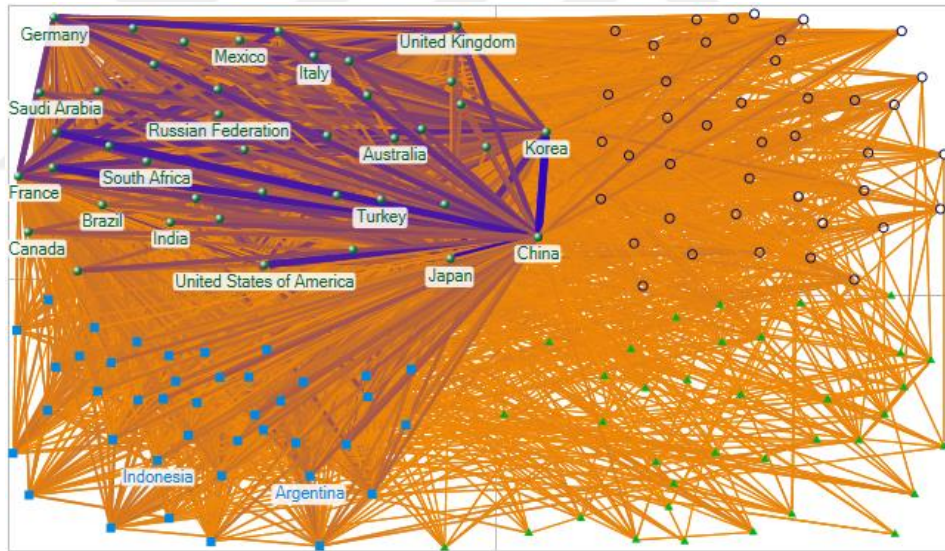
Kaynak: UCINET programı kullanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 18’de G20 ülkelerinin merkezilik ölçüleri incelenmiştir. Özvektör merkeziliği ile, ağda bulunan ülkelerin ticarete olan etkisi ölçülmüştür. Böylelikle

2011-2015 yılları arasında G20 ülkeleri için özvektör merkeziliği en yüksek ülke Çin olmuştur. Çin'den sonra ise Belçika, ABD, Birleşik Krallık ve Fransa gelmektedir. Bu ülkelerin en yüksek özvektör derecesine sahip olmaları aralarında yoğun bir ticaret gerçekleştiğinden kaynaklanmaktadır. Ticaretin yoğun olarak gerçekleştiği ülkelerde görüldüğü üzere özvektör derecesi de yüksek olmaktadır. Derece merkeziliği sonuçlarına bakıldığında ise; 2011 yılından 2015 yılına kadar en yüksek derece merkeziliğine sahip ülkenin Çin olduğu görülmektedir. En yüksek merkezilik derecesine sahip grup olan birinci grubun çoğunluğunu G20 ülkeleri oluşturmaktadır. G20 ülkeleri için 2011-2015 yılları arasındaki ağ merkezilik değerleri incelendiğinde, ülkeler arasındaki ticaretin artmasına bağlı olarak bu analizinde yükseldiği görülmektedir.

2.3. 2011-2015 Yılları Arası Ağ Analizi

- 2016 Yılı Ağ Analizi



Şekil 41. 2016 Yılı Ağ Analizi

Kaynak: NodeXL programı kullanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 41'de 2016 yılında tüm ülkelerin birbirleri ile yaptıkları ticaretin bağlantıları görülmektedir. Ticaret akışının en yoğun olduğu bölge diğer yıllar olduğu gibi birinci grubu temsil etmektedir. 2016 yılı için yapılan ağ analizinde; Çin'den, Kore'ye ve Japonya'ya yapılan ticaretin diğer ülkelere göre daha kuvvetli olduğu görülmektedir. Bu bağların kuvvetli olmasında Çin-Japonya ve Kore arasında

imzalanan STA (Serbest Ticaret Anlaşması) önemli rol almaktadır. Çin'den sonra Belçika, ABD, İspanya, Almanya gibi ülkelerinde diğer ülkelere göre ticari bağları daha kuvvetlidir. 2006 yılından 2015 yılına kadar birinci grupta yer alan Arjantin'in (Argentina) 2016 ağ analizine bakıldığında ikinci grupta yer aldığı görülmektedir.

Tablo 19. 2016 Yılı Derece Merkeziliğine Göre Ülkeler

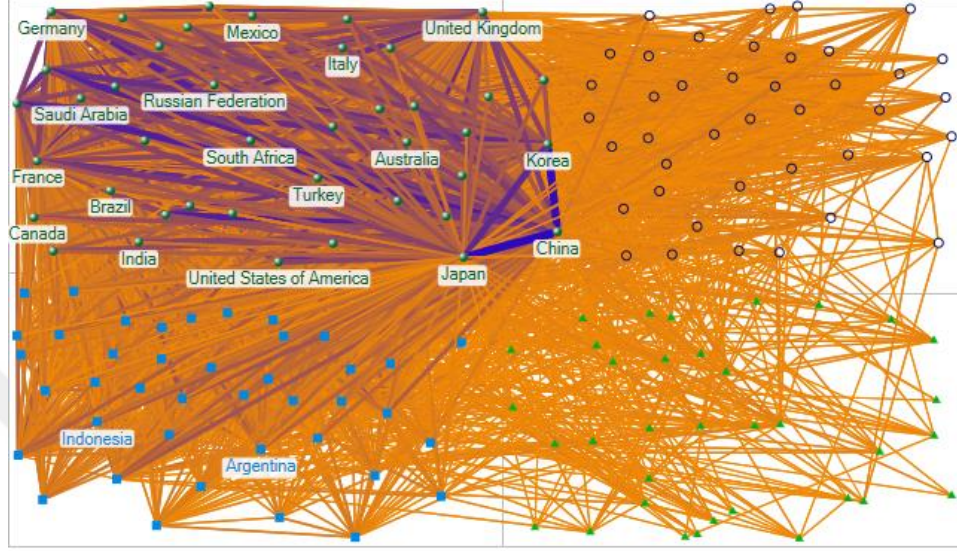
1.Grup	Degree	2.Grup	Degree	3.Grup	Degree	4.Grup	Degree
China	44.741	Mauritius	33.768	Finland	28.461	Bangladesh	25.466
Belgium	42.045	Sweden	33.500	Guadeloupe	28.369	Latvia	25.460
Malaysia	41.885	Nigeria	33.441	Philippines	28.367	Solomon Islands	25.447
Korea, Republic of	41.860	Peru	33.400	Gabon	28.202	Cambodia	25.418
United States of America	41.751	Jamaica	33.370	Algeria	28.144	Dominica	25.342
Singapore	41.711	Argentina	33.354	Venezuela (Bolivarian Rep. of)	28.119	Tunisia	25.213
United Kingdom	41.695	Bahamas	33.173	Honduras	28.026	Myanmar	25.211
Spain	41.296	Chile	33.092	Sudan	27.926	Estonia	25.102
Germany	41.069	Uruguay	33.042	Guinea	27.565	Congo, Dem. Rep. of the	25.088
France	41.036	Poland	32.687	Syrian Arab Republic	27.377	El Salvador	25.081
Netherlands	40.730	Ecuador	32.616	Libya	27.357	Antigua and Barbuda	25.079
China, Hong Kong SAR	40.211	Angola	32.557	Yemen	27.208	Iceland	25.010
Italy	39.939	Slovenia	32.449	Ireland	27.157	Kuwait	24.951
United Arab Emirates	38.789	Jordan	32.290	Fiji	27.144	Nicaragua	24.932
Egypt	37.876	Ghana	32.255	Qatar	27.144	Sao Tome and Principe	24.895
Japan	37.823	Togo	32.172	Curaçao	27.031	Vanuatu	24.797
Morocco	37.710	Benin	32.131	Martinique	26.999	Mauritania	24.744
Saudi Arabia	37.346	Iran (Islamic Republic of)	32.103	Cuba	26.938	Comoros	24.275
India	37.154	Denmark	32.084	Lithuania	26.880	Maldives	24.066
Sri Lanka	36.829	Croatia	31.966	Puerto Rico	26.739	Cabo Verde	24.056
Oman	36.795	Namibia	31.549	Aruba	26.655	United States Virgin Islands	24.052
Panama	36.617	Trinidad and Tobago	31.375	Suriname	26.639	Brunei Darussalam	24.035
Malta	36.573	New Zealand	31.349	Madagascar	26.532	Tonga	23.924
South Africa	36.418	Congo	31.334	Guyana	26.484	Bulgaria	23.830
Mexico	36.225	Ukraine	31.226	Guam	26.424	Marshall Islands	23.825
Colombia	36.112	Côte d'Ivoire	31.186	Saint Lucia	26.331	Guinea-Bissau	23.820
Russian Federation	36.008	Guatemala	31.098	Saint Vincent and the Grenadines	26.288	Saint Kitts and Nevis	23.734
Viet Nam	35.809	Réunion	31.076	Grenada	26.284	Faroe Islands	23.598
Portugal	35.563	Indonesia	30.452	Belize	26.258	Montenegro	23.497
Turkey	35.252	Bahrain	30.110	Gambia	26.255	Gibraltar	23.298
Canada	35.197	Romania	30.080	Sierra Leone	26.243	British Virgin Islands	23.182
Pakistan	35.154	Cameroon	30.039	Equatorial Guinea	26.123	Iraq	22.406
Greece	34.913	Costa Rica	29.906	French Guiana	26.052	Cayman Islands	22.149
Lebanon	34.870	Kenya	29.687	Barbados	26.022	Northern Mariana Islands	22.056
Australia	34.541	New Caledonia	29.652	Haiti	25.927	Micronesia (Federated States of)	22.042
Brazil	34.427	Tanzania, United Republic of	29.549	Samoa	25.821	Timor-Leste	22.007
Djibouti	34.419	Senegal	29.540	American Samoa	25.809	Bermuda	21.894
Israel	34.294	Cyprus	28.700	Papua New Guinea	25.768	Georgia	21.406
Thailand	34.217	Mozambique	28.695	Liberia	25.755	Norfolk Island	18.816
Dominican Republic	33.971	Norway	28.578	Mayotte	25.607		
China, Taiwan Province of	33.864	French Polynesia	28.464	Seychelles	25.478		
	Q1	25,475003					
	Q2	28,46271	Min.	Norfolk Island	18.816	Derece Merkeziliği Ortalaması	29,677
Kartil Değerleri	Q3	33,79189	Max.	China	44.741	Standart Sapma	6.387

Kaynak: UCINET programı kullanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

2016 yılı için yapılan istatistik hesaplamalarında tablo 19'da görüldüğü üzere, ülkelerin ticari bağlantı sayıları 18,816 ile 44,741 arasında değişkenlik göstermektedir. Tabloya bakıldığında Çin'in en yüksek derece merkeziliğine sahip olduğu ülke olduğu görülmektedir. En yüksek derece merkeziliğine sahip ülkelere bakıldığında bu ülkelerin G20 ülkesi olduğu görülmektedir. 2016 yılı için diğer tanımlayıcı ağ istatistiklerine bakıldığında ise, ortalama 29,677 (ss=6.387) derece merkezilik değerine sahip olduğu anlaşılmaktadır. Ağ analizinde en düşük merkezilik derecesine sahip ülkeler ise; Bermuda, Georgia ve Norfolk Adası

olmuştur. Dördüncü bulunan ülkeler için izole ülkeler denebilmektedir. Çünkü bu grupta bulunan ülkelerin ticarete katkısı diğer ülkelere kıyasla çok daha azdır.

- **2017 Yılı Ağ Analizi**



Şekil 42. 2017 Yılı Ağ Analizi

Kaynak: NodeXL programı kullanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 42'ye bakıldığında ticari bağlantıları en kuvvetli ülkenin Çin olduğu görülmektedir. 2016 yılında olduğu gibi Çin, Japonya ve Kore arasında yapılan ticaret yoğunluğunun diğer ülkelere kıyasla daha yoğun olduğu görülmektedir. Çin'den sonra ticari bağları kuvvetli olan diğer ülkeler ise; Belçika, ABD, Birleşik Krallıktır. 2016 yılında derce merkeziliği en düşük olan dördüncü grupta bulunan Estonya ve Letonya'nın 2017 yılına gelindiğinde üçüncü gruba yükseldikleri görülmektedir.

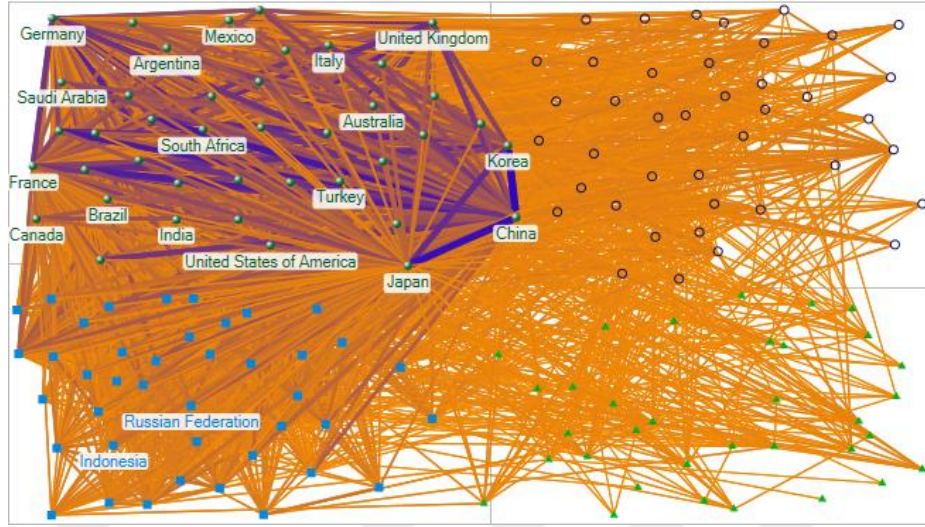
Tablo 20. 2017 Yılı Derece Merkeziliğine Göre Ülkeler

1.Grup	Degree	2.Grup	Degree	3.Grup	Degree	4.Grup	Degree
China	44.681	Thailand	33.995	Honduras	28.450	Myanmar	25.217
Singapore	42.316	Bahamas	33.957	Gabon	28.341	Bangladesh	25.099
Belgium	42.285	Poland	33.904	Mozambique	28.252	Gambia	25.093
United States of America	41.936	Djibouti	33.869	Algeria	28.163	Solomon Islands	25.046
United Kingdom	41.821	Argentina	33.813	Qatar	28.032	Iceland	24.962
Korea, Republic of	41.716	Uruguay	33.618	Venezuela (Bolivarian Rep. of)	27.971	Nicaragua	24.961
Spain	41.473	Sweden	33.560	Syrian Arab Republic	27.906	Samoa	24.926
France	41.120	Chile	33.414	Equatorial Guinea	27.894	Vanuatu	24.699
Malaysia	41.014	Mauritius	32.853	Cuba	27.754	Seychelles	24.604
Netherlands	40.971	Nigeria	32.817	Iraq	27.383	Congo, Dem. Rep. of the	24.551
Germany	40.898	New Zealand	32.807	Fiji	27.221	Sao Tome and Principe	24.486
Italy	40.530	Jordan	32.539	Guinea	27.074	Grenada	24.471
China, Hong Kong SAR	40.262	Slovenia	32.491	Ireland	26.966	Northern Mariana Islands	24.311
Morocco	38.461	Angola	32.483	Sudan	26.896	Tunisia	24.293
United Arab Emirates	38.319	Ecuador	32.326	Belize	26.847	Saint Kitts and Nevis	24.292
Japan	38.171	Ghana	32.180	Puerto Rico	26.792	Mayotte	24.258
Sri Lanka	37.860	Togo	32.089	Finland	26.541	Bulgaria	24.164
Saudi Arabia	37.624	Denmark	32.049	Barbados	26.523	British Virgin Islands	24.067
Egypt	37.444	Croatia	32.044	Guyana	26.462	Brunei Darussalam	23.977
India	37.306	Réunion	31.812	Guam	26.424	Liberia	23.951
Colombia	36.982	Congo	31.659	Suriname	26.347	United States Virgin Islands	23.944
Oman	36.842	Guatemala	31.554	Norway	26.293	Marshall Islands	23.846
Panama	36.544	Iran (Islamic Republic of)	31.468	Madagascar	26.289	Maldives	23.844
Portugal	36.369	Benin	31.378	Lithuania	26.279	Dominica	23.839
Turkey	36.233	Côte d'Ivoire	31.365	Haiti	26.071	Cabo Verde	23.786
Malta	35.873	Ukraine	31.338	Saint Vincent and the Grenadines	26.034	Faroe Islands	23.573
Mexico	35.808	Cameroon	31.217	French Guiana	26.004	Guinea-Bissau	23.525
South Africa	35.648	Indonesia	30.533	Bahrain	25.983	Antigua and Barbuda	23.435
Viet Nam	35.593	Namibia	30.200	Tonga	25.961	Kuwait	23.400
Greece	35.550	Romania	29.851	American Samoa	25.934	Georgia	23.335
Canada	35.517	Costa Rica	29.824	Curaçao	25.839	Comoros	23.223
Dominican Republic	35.276	Senegal	29.803	Aruba	25.822	Gibraltar	23.038
Pakistan	34.774	New Caledonia	29.699	Saint Lucia	25.749	Montenegro	22.503
Australia	34.767	Kenya	29.368	Papua New Guinea	25.588	Cayman Islands	22.097
Russian Federation	34.761	Tanzania, United Republic of	29.337	Estonia	25.583	Micronesia (Federated States of)	22.042
Israel	34.712	Guadeloupe	29.255	Libya	25.557	Bermuda	21.896
Brazil	34.625	Cyprus	28.687	El Salvador	25.506	Yemen	21.741
China, Taiwan Province of	34.386	Trinidad and Tobago	28.618	Cambodia	25.487	Timor-Leste	21.727
Jamaica	34.306	Martinique	28.597	Mauritania	25.265	Norfolk Island	17.916
Lebanon	34.039	French Polynesia	28.553	Sierra Leone	25.251		
Peru	33.995	Philippines	28.509	Latvia	25.221		
Kartil Değerleri	Q1	25,21961	Min.	Norfolk Island	17.916	Derece Merkeziliği Ortalaması	29,587
	Q2	28,47935	Max.	China	44.681	Standart Sapma	6.507
	Q3	33,99476					

Kaynak: UCINET programı kullanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 20'ye bakıldığında 2017 yılı için yapılan istatistik hesaplamalarında, ülkelerin ticari bağlantı sayılarının 17,916 ile 44,681 arasında değişkenlik gösterdiği görülmektedir. Çin'in yine en yüksek merkezilik derecesine sahip ülke olduğu ve bu grupta bulunan ülkelerin genelini G20 ülkelerinin oluşturduğu görülmektedir. Diğer istatistik bulgularına bakıldığında, 2017 yılı için ortalama 29,587 (ss=6.507) derece merkezilik değerine sahip olduğu görülmektedir. Ağ analizde en düşük derece merkeziliğine sahip ülkelerin ise; Yemen, Doğu Timor ve Norfolk Adası olduğu anlaşılmaktadır. Diğer yıllarda olduğu gibi dördüncü grupta bulunan ülkeler 2017 yılı için izole ülkelerdir. Yani ticaretin gerçekleşmesinde diğer ülkeler kadar aktif değildirler.

- **2018 Yılı Ağ Analizi**



Şekil 43. 2018 Yılı Ağ Analizi

Kaynak: NodeXL programı kullanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 43'te görüldüğü gibi ticari bağlantıları en kuvvetli ülke Çin olmuştur. Diğer yıllarda olduğu gibi 2018 yılında da Çin, Japonya ve Kore arasındaki ticaret diğer ülkelerin birbirleri ile yaptıkları ticaretten daha yoğun olduğu görülmektedir. Ağa bakıldığında Belçika, İspanya, Hollanda, ABD ve Birleşik Krallık ülkelerinin de ticari bağlarının yoğun olduğu görülmektedir. 2016 yılında birinci gruptan ikinci gruba gerileyen ve 2017 yılında da ikinci grupta yer alan Arjantin 2018 yılına gelindiğinde tekrar birinci gruba yükseldiği görülmektedir. 2012 yılından itibaren birinci grupta bulunan Rusya'nın ise 2018 yılında ikinci gruba gerilediği görülmektedir.

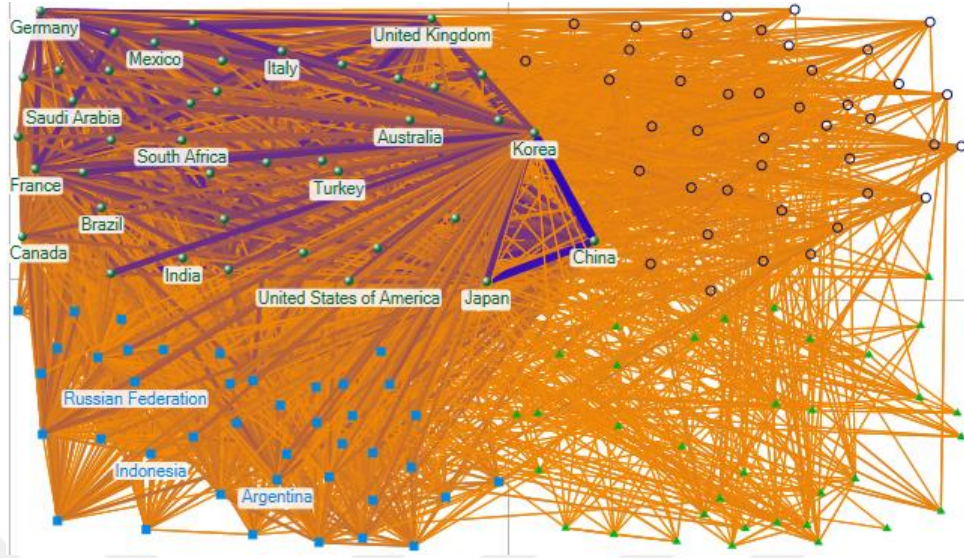
Tablo 21. 2018 Yılı Derece Merkeziliğine Göre Ülkeler

1.Grup	Degree	2.Grup	Degree	3.Grup	Degree	4.Grup	Degree
China	45.055	Uruguay	34.087	Martinique	28.751	Estonia	25.058
Singapore	43.378	Russian Federation	34.052	Trinidad and Tobago	28.536	Nicaragua	25.021
Belgium	42.333	Lebanon	34.033	Cyprus	28.442	Samoa	25.017
Korea, Republic of	42.248	Chile	34.023	French Polynesia	28.387	Cambodia	25.005
Spain	41.994	Djibouti	34.017	Mauritania	28.386	Gambia	24.977
Netherlands	41.909	Bahamas	33.747	Honduras	28.210	Iceland	24.869
United States of America	41.640	Togo	33.557	Gabon	28.024	Cabo Verde	24.862
United Kingdom	41.630	Poland	33.448	Cuba	27.829	Norway	24.725
Malaysia	41.600	Jordan	32.878	Equatorial Guinea	27.775	Seychelles	24.684
France	41.518	Sweden	32.778	Fiji	27.409	Vanuatu	24.639
Germany	41.189	New Zealand	32.641	Libya	27.407	Tunisia	24.491
Italy	40.505	Croatia	32.628	Ireland	27.131	Bulgaria	24.386
China, Hong Kong SAR	40.328	Ukraine	32.558	Curaçao	26.984	Saint Kitts and Nevis	24.203
Morocco	39.645	Indonesia	32.497	Aruba	26.960	Grenada	24.126
United Arab Emirates	38.819	Slovenia	32.441	Lithuania	26.834	Marshall Islands	24.011
Sri Lanka	38.153	Ecuador	32.439	Venezuela (Bolivarian Rep. of)	26.803	British Virgin Islands	23.973
Egypt	37.996	Mauritius	32.380	Algeria	26.779	Maldives	23.967
Saudi Arabia	37.837	Réunion	32.342	Puerto Rico	26.702	United States Virgin Islands	23.926
India	37.323	Nigeria	32.337	Guyana	26.695	Mayotte	23.912
Oman	37.213	Denmark	32.306	Finland	26.678	Brunei Darussalam	23.909
Colombia	37.147	Iran (Islamic Republic of)	32.201	Belize	26.590	Guinea-Bissau	23.892
Japan	37.103	Guatemala	32.183	Suriname	26.430	Liberia	23.884
Turkey	36.954	Benin	32.173	Guinea	26.382	Georgia	23.768
Portugal	36.910	Angola	32.151	Barbados	26.347	Dominica	23.664
Panama	36.881	Ghana	31.940	Syrian Arab Republic	26.282	Sao Tome and Principe	23.603
Greece	36.800	Senegal	31.651	French Guiana	26.275	Kuwait	23.448
Malta	36.394	Congo	31.502	Sierra Leone	26.012	Faroe Islands	23.404
Mexico	36.214	Qatar	31.033	Tonga	25.988	Antigua and Barbuda	23.397
Dominican Republic	36.172	Romania	31.014	American Samoa	25.967	Comoros	23.370
Viet Nam	35.860	Côte d'Ivoire	30.862	Saint Lucia	25.917	Northern Mariana Islands	23.215
Canada	35.835	Cameroon	30.634	Sudan	25.881	Gibraltar	23.098
South Africa	35.497	Namibia	29.885	Papua New Guinea	25.864	Timor-Leste	22.158
Pakistan	35.348	Costa Rica	29.834	Myanmar	25.788	Montenegro	22.139
Brazil	35.284	New Caledonia	29.488	Guam	25.727	Cayman Islands	21.941
Israel	34.990	Tanzania, United Republic of	29.261	Saint Vincent and the Grenadines	25.692	Bermuda	21.743
China, Taiwan Province of	34.942	Bahrain	29.215	Madagascar	25.611	Yemen	21.399
Thailand	34.713	Iraq	29.154	El Salvador	25.490	Micronesia (Federated States of)	21.390
Jamaica	34.461	Guadeloupe	29.143	Bangladesh	25.437	Congo, Dem. Rep. of the	20.018
Australia	34.387	Kenya	29.132	Haiti	25.407	Norfolk Island	18.700
Argentina	34.378	Mozambique	28.793	Solomon Islands	25.221		
Peru	34.239	Philippines	28.762	Latvia	25.134		
	Q1	25,11493					
Kartil Değerleri	Q2	28,75633	Min.	Norfolk Island	18.700	Derece Merkeziliği Ortalaması	29,733
	Q3	34,12486	Max.	China	45.055	Standart Sapma	6.660

Kaynak: UCINET programı kullanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

2018 yılı için yapılan istatistik hesaplamalarında, ülkelerin ticari bağlantı sayılarının 18,700 ile 45,055 arasında değiştiği görülmektedir. En yüksek derece merkezi sahibi ülke Çin'dir. Diğer yıllarda olduğu gibi en yüksek derece merkeziliğine sahip ülkelerin çoğunluğunu G20 ülkelerinin temsil ettiği söylemek mümkündür. Diğer istatistik bulgularına bakıldığında ise, 2018 yılı için ortalama 29,733 (ss=6.660) derece merkezilik değerine sahip olduğu görülmektedir. Ağda dördüncü grupta bulunan ülkeler ağ için izole düğümlerdir. Dolayısıyla ticaretin gerçekleşmesi konusunda önemli aktif rolleri bulunmamaktadır. Tabloya bakıldığında en düşük derece merkeziliğine sahip ülkelerin; Mikronezya, Demokratik Kongo Cumhuriyeti ve Norfolk Adası olduğu görülmektedir.

- **2019 Yılı Ağ Analizi**



Şekil 44. 2019 Yılı Ağ Analizi

Kaynak: NodeXL programı kullanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 44’de bakıldığında, Çin’den Japonya ve Kore’ye yapılan ticaretin diğer ülkelere kıyasla daha yoğun olduğu görülmektedir. Bu ülkeler haricinde, Belçika, ABD, Hollanda, İspanya ve Birleşik Krallık’ın da ticari bağlarının kuvvetli olduğu söylenebilir. 2010 yılından itibaren ikinci grupta yer alan Polonya’nın (Poland) şekil 46’ya bakıldığında birinci grupta yer aldığı görülmektedir. 2018 yılında dördüncü grupta bulunan Estonya’nın ise 2019 yılına gelindiğinde üçüncü gruba yükseldiği görülmektedir.

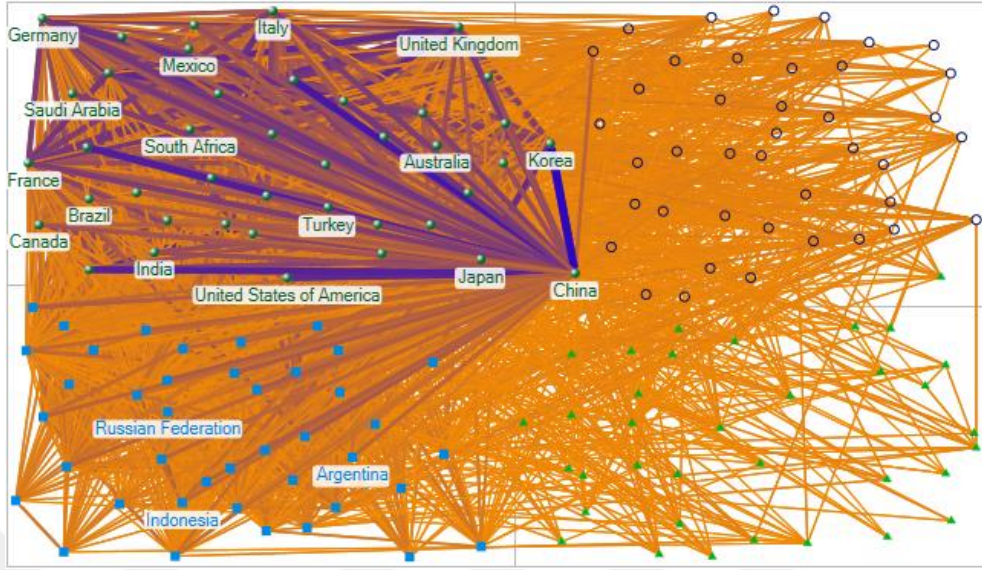
Tablo 22. 2019 Yılı Derece Merkeziliğine Göre Ülkeler

1.Grup	Degree	2.Grup	Degree	3.Grup	Degree	4.Grup	Degree
China	44.950	Lebanon	34.155	Mozambique	28.526	Saint Lucia	24.872
Singapore	43.022	Chile	34.078	French Polynesia	28.420	Dominica	24.853
Korea, Republic of	42.313	Argentina	34.041	Trinidad and Tobago	28.352	Grenada	24.808
Netherlands	42.061	Russian Federation	33.946	Martinique	28.046	Congo, Dem. Rep. of the	24.753
Spain	41.785	Bahamas	33.862	Gabon	27.999	Iceland	24.735
United Kingdom	41.577	Djibouti	33.814	Honduras	27.975	Myanmar	24.723
Belgium	41.549	Qatar	33.802	Libya	27.795	Brunei Darussalam	24.719
United States of America	41.373	Uruguay	33.721	Iraq	27.746	Vanuatu	24.691
France	41.343	Mauritius	33.061	Guinea	27.506	Madagascar	24.630
Malaysia	41.043	Ecuador	32.670	Ireland	27.439	Cabo Verde	24.623
Germany	40.749	Togo	32.575	Belize	27.205	Sierra Leone	24.572
Italy	40.138	Ukraine	32.561	Equatorial Guinea	27.165	Liberia	24.567
China, Hong Kong SAR	39.652	Jordan	32.467	Cuba	27.152	Maldives	24.444
United Arab Emirates	38.682	Sweden	32.447	Venezuela (Bolivarian Rep. of)	27.099	Nicaragua	24.438
Morocco	38.334	New Zealand	32.383	Curaçao	26.868	Gambia	24.270
Sri Lanka	38.225	Nigeria	32.369	Aruba	26.865	Tonga	24.249
Egypt	38.180	Denmark	32.293	Finland	26.837	Saint Kitts and Nevis	24.147
Saudi Arabia	38.104	Slovenia	32.239	Syrian Arab Republic	26.598	Tunisia	24.144
Portugal	37.401	Croatia	32.204	Algeria	26.559	Bulgaria	24.055
India	37.100	Guatemala	32.200	Puerto Rico	26.437	British Virgin Islands	23.792
Colombia	37.068	Indonesia	32.147	Guyana	26.350	Comoros	23.702
Oman	36.925	Ghana	31.916	Suriname	26.327	Georgia	23.696
Turkey	36.771	Benin	31.791	Samoa	26.090	United States Virgin Islands	23.686
Panama	36.731	Cameroon	31.623	French Guiana	26.082	Sao Tome and Principe	23.685
Greece	36.693	Congo	31.459	American Samoa	26.060	Mayotte	23.536
Malta	36.693	Angola	31.400	Papua New Guinea	25.845	Guinea-Bissau	23.415
Japan	36.406	Bahrain	30.934	Barbados	25.743	Faroe Islands	23.398
Viet Nam	36.206	Côte d'Ivoire	30.909	Norway	25.667	Antigua and Barbuda	23.309
Mexico	36.109	Lithuania	30.824	Guam	25.649	Gibraltar	23.250
Canada	36.075	Réunion	30.403	Latvia	25.632	Sudan	23.120
Dominican Republic	35.873	Romania	30.396	Haiti	25.609	Northern Mariana Islands	23.078
South Africa	35.549	Namibia	29.911	Mauritania	25.445	Micronesia (Federated States of)	22.929
China, Taiwan Province of	35.228	Kenya	29.842	Fiji	25.371	Marshall Islands	22.899
Pakistan	35.115	Costa Rica	29.802	Kuwait	25.357	Timor-Leste	22.091
Brazil	35.089	Tanzania, United Republic of	29.651	Solomon Islands	25.350	Cayman Islands	21.961
Thailand	35.070	Iran (Islamic Republic of)	29.385	El Salvador	25.311	Montenegro	21.877
Israel	34.698	Senegal	29.016	Bangladesh	25.291	Bermuda	21.791
Australia	34.670	New Caledonia	28.965	Estonia	25.109	Yemen	21.366
Peru	34.589	Philippines	28.767	Cambodia	25.088	Norfolk Island	17.382
Poland	34.390	Cyprus	28.744	Seychelles	25.069		
Jamaica	34.258	Guadeloupe	28.531	Saint Vincent and the Grenadines	24.897		
	Q1	24,89078					
	Q2	28,52835	Min.	Norfolk Island	17.382	Derece Merkeziliği Ortalaması	29,642
Kartil Değerleri	Q3	34,18062	Max.	China	44.950	Standart Sapma	6.614

Kaynak: UCINET programı kullanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 22'ye bakıldığında 2019 yılı için yapılan hesaplamalarda, ülkelerin derece merkeziliğinin 17.382 ile 44.950 arasında değişkenlik gösterdiği görülmektedir. En yüksek derece merkeziliğine sahip birinci grupta bulunan ülkelerinin çoğunluğunu G20 ülkeleri oluşturmaktadır. Özellikle en yüksek derece merkeziliğine sahip ülke Çin olmuştur. Çin'den sonra gelen Kore, Hollanda, İspanya, Birleşik Krallık, Fransa G20 ülkeleri arasındadır. Diğer tanımlayıcı istatistik bulgularına bakıldığında ise, 2019 yılı için ortalama 29.642 (ss=6.614) derece merkeziliğine sahip olduğu görülmektedir. En düşük derece merkeziliğine sahip ülkeler ise dördüncü grupta bulunmaktadır. Bu grupta bulunan ülkelerin ticarete önemli bir rolü olmadığı için ağız izole düğümleridir.

- 2020 Yılı Ağ Analizi



Şekil 45. 2020 Yılı Ağ Analizi

Kaynak: NodeXL programı kullanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 45'te 2020 yılı için ağ analizi görülmektedir. Bu analize göre, ticari bağlantıları en yoğun olan ülke Çin'dir. Özellikle Çin-Japonya ve Çin-Kore arasında yapılan ticaret diğer ülkelere göre daha kuvvetlidir. Ağa bakıldığında bu üç ülke haricinde Hollanda, İspanya, Birleşik Krallık, ABD, Belçika ve Fransa'nın da ticari bağlarının kuvvetli olduğu görülmektedir.

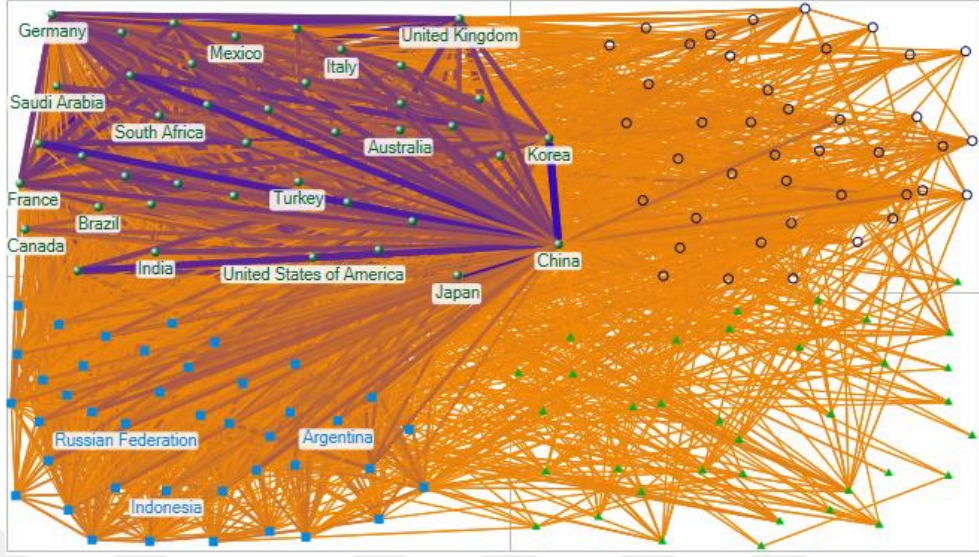
Tablo 23. 2020 Yılı Derece Merkeziliğine Göre Ülkeler

1.Grup	Degree	2.Grup	Degree	3.Grup	Degree	4.Grup	Degree
China	44.860	Lebanon	34.303	Trinidad and Tobago	28.355	Myanmar	24.886
Singapore	43.109	Russian Federation	34.068	French Polynesia	28.054	Bulgaria	24.874
Korea, Republic of	42.590	Qatar	34.023	Iran (Islamic Republic of)	27.835	Dominica	24.844
Netherlands	41.963	Peru	33.928	Philippines	27.622	Liberia	24.769
Spain	41.880	Uruguay	33.879	Guinea	27.534	Iceland	24.694
United Kingdom	41.815	Ecuador	33.834	Libya	27.466	Cambodia	24.645
United States of America	41.706	Argentina	33.720	Curaçao	26.947	Vanuatu	24.617
Belgium	41.701	Mauritius	33.717	Equatorial Guinea	26.944	Saint Lucia	24.527
Malaysia	41.380	Djibouti	33.587	Aruba	26.918	Nicaragua	24.447
France	41.168	Chile	33.393	Ireland	26.761	Brunei Darussalam	24.387
Germany	40.433	Ghana	33.354	Finland	26.728	Maldives	24.201
China, Hong Kong SAR	39.969	Togo	33.019	Algeria	26.707	Congo, Dem. Rep. of the	24.135
Italy	39.834	Indonesia	32.778	Cuba	26.619	Tunisia	24.044
Morocco	39.070	Sweden	32.759	Lithuania	26.472	Sierra Leone	23.926
United Arab Emirates	39.044	Denmark	32.598	Belize	26.413	Comoros	23.877
Sri Lanka	38.449	Ukraine	32.538	Syrian Arab Republic	26.388	Saint Kitts and Nevis	23.862
Saudi Arabia	38.283	Nigeria	32.355	Latvia	26.180	British Virgin Islands	23.862
Egypt	37.774	Angola	32.270	Puerto Rico	26.167	Marshall Islands	23.826
Japan	37.377	New Zealand	31.958	Samoa	26.006	Mayotte	23.819
Oman	37.218	Jordan	31.945	American Samoa	25.996	Gambia	23.819
India	37.166	Congo	31.839	Venezuela (Bolivarian Rep. of)	25.957	Gibraltar	23.778
Colombia	37.004	Réunion	31.607	French Guiana	25.883	United States Virgin Islands	23.568
Greece	36.953	Benin	31.559	Guam	25.817	Georgia	23.449
Panama	36.878	Guatemala	31.526	Estonia	25.801	Antigua and Barbuda	23.260
Turkey	36.792	Côte d'Ivoire	31.293	Suriname	25.724	Bahrain	23.149
Mexico	36.274	Romania	31.151	Guyana	25.574	Cabo Verde	23.120
Canada	36.138	Slovenia	31.143	Papua New Guinea	25.558	Northern Mariana Islands	23.111
Dominican Republic	36.016	Croatia	31.041	Norway	25.457	Guinea-Bissau	23.017
Malta	35.990	Costa Rica	30.792	Haiti	25.424	Faroe Islands	22.989
Portugal	35.736	Guadeloupe	30.426	Honduras	25.336	Micronesia (Federated States of)	22.853
South Africa	35.651	Martinique	30.154	Kuwait	25.310	Sudan	22.852
Viet Nam	35.633	Namibia	29.767	Barbados	25.292	Tonga	22.851
Pakistan	35.548	Senegal	29.416	Madagascar	25.276	Montenegro	22.209
China, Taiwan Province of	35.381	Mozambique	29.193	Fiji	25.122	Yemen	22.127
Brazil	35.016	Iraq	29.139	Mauritania	25.107	Bermuda	21.977
Thailand	35.002	Kenya	29.010	Seychelles	25.103	Timor-Leste	21.937
Poland	34.768	Cyprus	28.825	Bangladesh	25.094	Cayman Islands	21.810
Bahamas	34.572	Tanzania, United Republic of	28.710	El Salvador	24.943	Sao Tome and Principe	21.006
Israel	34.565	New Caledonia	28.688	Saint Vincent and the Grenadines	24.937	Norfolk Island	17.273
Jamaica	34.414	Cameroon	28.485	Grenada	24.894		
Australia	34.385	Gabon	28.383	Solomon Islands	24.893		
	Q1	24,89126					
	Q2	28,36901	Min.	Norfolk Island	17.273	Derece Merkeziliği Ortalaması	29.504
Kartil Değerleri	Q3	34,32333	Max.	China	44.860	Standart Sapma	6.725

Kaynak: UCINET programı kullanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 23’de 2020 yılı için ağdaki ülkelerin derece merkeziliği değerleri bulunmaktadır. Tabloya bakarak, ülkelerin derece merkeziliğinin 17.293 ile 44.860 arasında değiştiği söylenebilir. G20 ülkerinin büyük çoğunluğu tabloda görüldüğü üzere birinci gruptadır. Özellikle en yüksek derece merkeziliğine sahip ülke Çin’dir. Çin’den sonra en yüksek derece merkeziliğine sahip ülkeler, Kore, Hollanda, İspanya, Birleşik Krallık, ABD, Belçika’dır. 2020 yılı için diğer tanımlayıcı istatistik bulgularına bakıldığında 2020 yılının ortalama 29.504 (ss=6.725) derece merkeziliğine sahip olduğu görülmektedir. 2020 yılı içinde izole ülkeler dördüncü grupta yer almaktadır. En düşük derece merkeziliğine sahip ülkeler ise; Cayman Adaları, Sao Tome ve Principe, Norfolk Adası’dır.

- **2021 Yılı Ağ Analizi**



Şekil 46. 2021 Yılı Ağ Analizi

Kaynak: NodeXL programı kullanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 46'ta, 2021 yılında tüm ülkelerin birbirleri ile yaptıkları ticaret bağlantıları görülmektedir. 2021 yılı ağ analizinde diğer yıllarda olduğu gibi en kuvvetli bağlara sahip ülke Çin olmuştur. Özellikle ağa bakıldığında, Çin-Japonya ve Çin-Kore arasındaki ticaretin diğer ülkelere göre daha yoğun olduğu görülmektedir. Çin, Japonya ve Kore arasında imzalanan STA'nın (Serbest Ticaret Anlaşması) katkısı olduğunu söylemek mümkündür. Çin haricinde ABD, Hollanda, Birleşik Krallık, İspanya gibi ülkelerinde ticari bağlantılarının yoğun olduğu görülmektedir. 2019 ve 2020 yıllarında üçüncü grupta yer alan Estonya'nın 2021 yılına gelindiğinde dördüncü gruba gerilediği saptanmıştır.

Tablo 24. 2021 Yılı Derece Merkeziliğine Göre Ülkeler

1.Grup	Degree	2.Grup	Degree	3.Grup	Degree	4.Grup	Degree
China	45.707	Jamaica	34.419	Iran (Islamic Republic of)	28.173	Venezuela (Bolivarian Rep. of)	24.703
Singapore	43.747	Ghana	34.003	Trinidad and Tobago	28.045	Iceland	24.666
Korea, Republic of	42.564	Uruguay	33.859	French Polynesia	27.864	Vanuatu	24.611
United States of America	42.551	Ecuador	33.824	Libya	27.222	Seychelles	24.519
Netherlands	42.335	Peru	33.813	Gabon	27.213	Estonia	24.474
United Kingdom	42.241	Argentina	33.755	Ireland	27.167	Guinea	24.409
Spain	42.222	Qatar	33.613	Philippines	26.962	Saint Lucia	24.388
Belgium	41.929	Russian Federation	33.582	Aruba	26.956	Brunei Darussalam	24.244
Malaysia	41.746	Djibouti	33.454	Curaçao	26.938	Sierra Leone	24.135
France	41.293	Chile	33.327	Equatorial Guinea	26.858	Tonga	24.128
Germany	40.866	Togo	33.252	Cuba	26.730	Gambia	24.076
China, Hong Kong SAR	40.164	Sweden	32.796	Algeria	26.332	Marshall Islands	23.935
Italy	40.089	Denmark	32.747	Finland	26.302	Liberia	23.919
United Arab Emirates	39.567	Ukraine	32.656	Barbados	26.256	United States Virgin Islands	23.796
Morocco	39.311	Jordan	32.499	Suriname	26.209	Congo, Dem. Rep. of the	23.720
Sri Lanka	39.257	Benin	32.055	Syrian Arab Republic	26.068	Gibraltar	23.671
Saudi Arabia	38.772	Nigeria	31.999	Samoa	26.059	British Virgin Islands	23.637
Japan	38.138	Guatemala	31.987	American Samoa	26.036	Saint Kitts and Nevis	23.637
Egypt	38.104	New Zealand	31.861	Guyana	26.017	Maldives	23.613
India	37.677	Iraq	31.421	Puerto Rico	25.964	Tunisia	23.523
Oman	37.498	Slovenia	31.270	Guam	25.823	Kuwait	23.343
Greece	37.337	Mauritius	31.247	Lithuania	25.813	Antigua and Barbuda	23.311
Colombia	37.120	Cameroon	31.233	Papua New Guinea	25.689	Georgia	23.051
Malta	37.043	Réunion	31.227	French Guiana	25.674	Cabo Verde	23.046
Panama	37.036	Croatia	31.227	Belize	25.649	Faroe Islands	22.979
Portugal	36.862	Côte d'Ivoire	31.133	Nicaragua	25.572	Guinea-Bissau	22.946
Turkey	36.830	Romania	31.003	Latvia	25.519	Micronesia (Federated States of)	22.942
Viet Nam	36.743	Congo	30.970	Bangladesh	25.490	Northern Mariana Islands	22.867
Thailand	36.392	Angola	30.895	Honduras	25.487	Timor-Leste	22.377
Mexico	36.315	Costa Rica	30.797	Solomon Islands	25.257	Sudan	22.330
China, Taiwan Province of	36.123	Guadeloupe	30.353	Norway	25.065	Mayotte	22.281
Pakistan	36.104	Martinique	30.093	Fiji	25.037	Bermuda	22.027
Dominican Republic	35.858	Mozambique	29.972	El Salvador	25.013	Montenegro	22.011
South Africa	35.779	Indonesia	29.864	Mauritania	24.981	Madagascar	21.890
Canada	35.562	Namibia	29.505	Bulgaria	24.864	Yemen	21.833
Brazil	34.972	Kenya	29.466	Myanmar	24.805	Cayman Islands	21.793
Bahamas	34.729	Senegal	29.230	Saint Vincent and the Grenadines	24.797	Comoros	21.782
Israel	34.653	Bahrain	28.917	Haiti	24.796	Sao Tome and Principe	21.071
Poland	34.598	Tanzania, United Republic of	28.797	Grenada	24.756	Norfolk Island	17.076
Lebanon	34.569	Cyprus	28.602	Dominica	24.717		
Australia	34.531	New Caledonia	28.584	Cambodia	24.710		
	Q1	24,70856					
Kartil Değerleri	Q2	28,37833	Min.	Norfolk Island	17.076	Derece Merkeziliği Ortalaması	29.499
	Q3	34,44733	Max.	China	45.707	Standart Sapma	6.912

Kaynak: UCINET programı kullanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

2021 yılı için yapılan istatistik hesaplamalarında tablo 24'te görüldüğü üzere, ülkelerin ticari bağlantı sayıları 17.076 ile 45.707 arasında değişiklik göstermektedir. Tabloya bakıldığında en yüksek derece merkeziliğine sahip ülkelere bakıldığında bu ülkelerin çoğunluğunun G20 ülkesi olduğu görülmektedir. 2008 yılından itibaren en yüksek derece merkeziliğine sahip ülke olan Çin 2021 yılında da yerini korumuştur. 2021 yılı için diğer tanımlayıcı istatistik değerlerine bakıldığında, ortalama 29.499 (ss=6.912) derece merkezilik değerine sahip olduğu anlaşılmaktadır. Ağın geneline bakıldığında dördüncü grupta bulunan ülkelerin ticarete önemli bir konumda olmadığı ve aktif rol almadıklarını söylemek mümkündür. 2021 yılı için en Norfolks Adası olmuştur. 2006 yılından itibaren Norfolk Adası en düşük derece merkeziliğine sahip ülke konumundadır.

Tablo 25. 2016-2021 Yılları Arası Ağ İstatistikleri Ölçüm Bulguları

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Düğüm Sayısı	164	164	164	164	164	164
Bağlantı Sayısı	26082	26082	26082	26082	26082	26082
Yoğunluk	0.976	0.976	0.976	0.976	0.976	0.976
Yarıçap	1	1	1	1	1	1
Girdi Derecesi	161	161	161	161	161	161
Çıktı Derecesi	161	161	161	161	161	161
Arasındalık	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Kaynak: UCINET programı kullanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

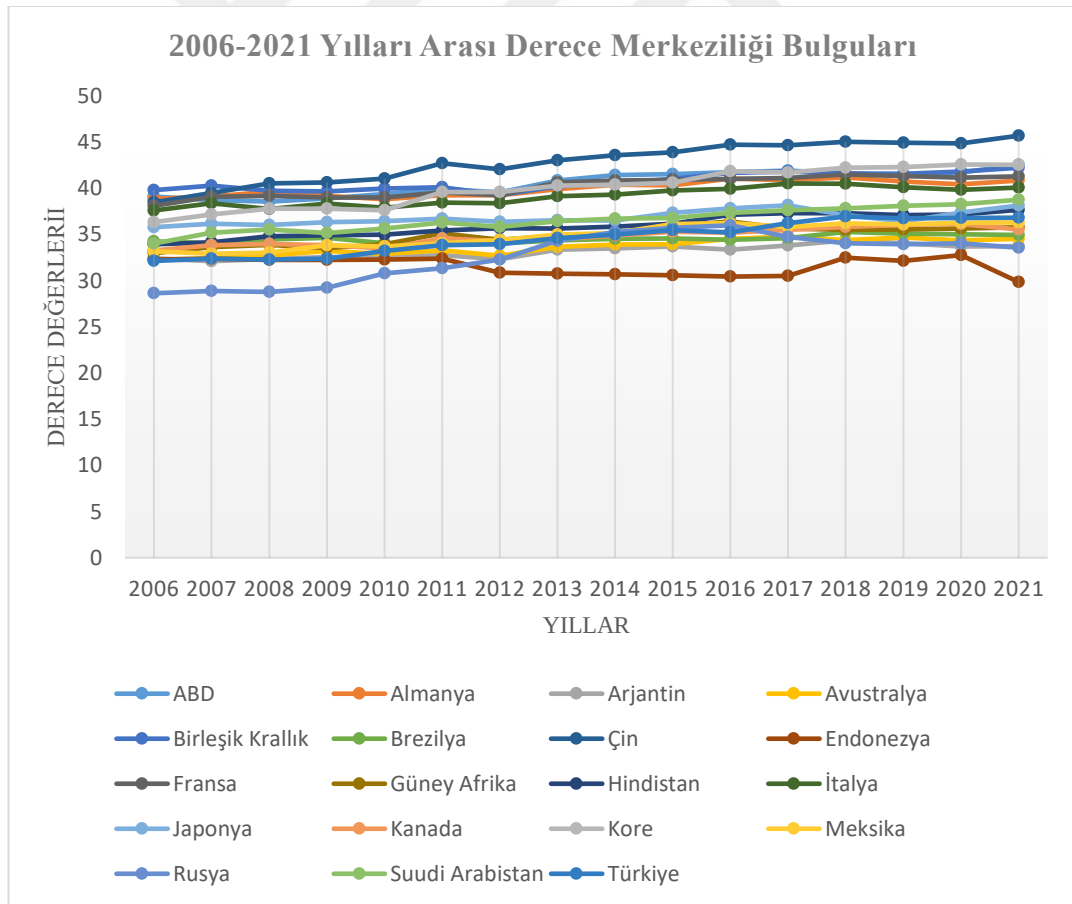
2016-2021 yılları arasında yapılan istatistik analizlerine göre ağın yoğunluk değeri ağ maksimum bağ sayısına ulaşmadığı için sonuç 0.976 olarak bulunmuştur. Yapılan hesaplamalar sonucunda 2006 yılından itibaren arasındalık derecesi 0.000 olarak bulunmuştur. Dolayısıyla 2006 yılından 2021 yılına kadar ticaretin gerçekleşmesinde hiçbir ülke aracı konumda yer almamıştır. 2016-2021 yılları arasında ağa bir bütün olarak bakıldığında, ağ merkezilik değerinin %15 değerinde olduğu görülmektedir. Bu değer içinde önemli boyutta bir merkeziliğin olmadığını söylemek mümkündür. Yani, ülkelerin ticaret yoğunluğu yıl bazında hesaplanan ortalamanın altında değişkenlik göstermektedir.

Tablo 26. 2016-2021 Yılları Arası G20 Ülkelerinin Derece ve Özvektör Merkezilik Ölçüm Bulguları

Ülkeler	2016		2017		2018		2019		2020		2021	
	Derece	Özvektör	Derece	Özvektör	Derece	Özvektör	Derece	Özvektör	Derece	Özvektör	Derece	Özvektör
	Merkezliliği	Merkezliliği	Merkezliliği	Merkezliliği	Merkezliliği	Merkezliliği	Merkezliliği	Merkezliliği	Merkezliliği	Merkezliliği	Merkezliliği	Merkezliliği
ABD	41,75119781	0.109	41,93598175	0.110	41,64037704	0.108	41,3733559	0.107	41,7064743	0.109	42,55109024	0.112
Almanya	41,06908798	0.108	40,89780426	0.108	41,18914032	0.108	40,7488441	0.107	40,43332672	0.107	40,86608505	0.108
Arjantin	33,35393143	0.086	33,81344604	0.088	34,37831879	0.089	34,0408554	0.088	33,72016144	0.087	33,75547791	0.087
Avustralya	34,54082108	0.089	34,7673912	0.090	34,38702011	0.088	34,6704674	0.089	34,38494873	0.089	34,53149033	0.089
Birleşik Krallık	41,69524002	0.109	41,82102585	0.110	41,62988663	0.109	41,5773277	0.109	41,8151741	0.110	42,24069977	0.111
Brezilya	34,42740631	0.089	34,62535477	0.090	35,28448105	0.091	35,0889893	0.091	35,01586151	0.091	34,97176361	0.091
Çin	44,74139404	0.119	44,68111801	0.119	45,05464554	0.119	44,9502029	0.119	44,86048126	0.119	45,70651245	0.122
Endonezya	30,45210648	0.078	30,53255081	0.078	32,49655151	0.083	32,1472664	0.082	32,77761459	0.085	29,86373329	0.077
Fransa	41,03607559	0.108	41,11980438	0.108	41,51797867	0.109	41,3428879	0.109	41,16776657	0.108	41,29335403	0.109
Güney Afrika	36,4181633	0.095	35,64787292	0.093	35,49692535	0.092	35,5486603	0.092	35,65091324	0.093	35,77907944	0.093
Hindistan	37,15438461	0.097	37,30595779	0.097	37,32286835	0.097	37,0999718	0.097	37,16602707	0.097	37,67734528	0.099
İtalya	39,93949509	0.105	40,52957153	0.106	40,50532532	0.106	40,1379471	0.105	39,83414841	0.105	40,08945465	0.105
Japonya	37,82317352	0.099	38,170578	0.100	37,10254288	0.096	36,4060097	0.094	37,37726593	0.098	38,13790894	0.100
Kanada	35,19670486	0.091	35,51657867	0.092	35,83482361	0.092	36,0754547	0.093	36,13825226	0.094	35,56208038	0.092
Kore	41,86022949	0.110	41,71610641	0.110	42,2483902	0.111	42,3128319	0.112	42,58984375	0.113	42,56363297	0.113
Meksika	36,22533417	0.094	35,80771637	0.093	36,21374512	0.093	36,1088562	0.093	36,2740593	0.094	36,31517029	0.094
Rusya	36,00750351	0.093	34,76108551	0.090	34,05232239	0.087	33,9459419	0.087	34,06772614	0.088	33,58191681	0.086
Suudi Arabistan	37,34566498	0.098	37,62407684	0.099	37,8366394	0.099	38,1042252	0.100	38,28317261	0.101	38,77169418	0.102
Türkiye	35,25187683	0.091	36,23319626	0.094	36,95357895	0.096	36,7712593	0.095	36,79188156	0.096	36,82995987	0.096
Ağ Merkeziliği	%15.04		%14.94		%15.25		%15.17		%14.93		%15.49	

Kaynak: UCINET programı kullanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 26'ya bakıldığında G20 ülkelerinin ağdaki derece merkeziliği, ortalama ve standart sapma değerleri görülmektedir. Tabloya göre 2016 yılından 2021 yılına kadar en yüksek derece merkeziliğine sahip G20 ülkesi Çin olmuştur. 2006 yılından itibaren genel olarak ağ analizlerine bakıldığında birinci grupta yer alan ülkelerin çoğunluğunu G20 ülkeleri oluşturmaktadır. Özvektör değerlerine bakıldığında ise 2016-2021 yılları arasında G20 ülkelerinin özvektör merkeziliği en yüksek ülke Çin olmuştur. Çin'den sonra ise; Belçika, Birleşik Krallık, Hollanda, ABD, Fransa ve Almanya gelmektedir. Bu ülkelerin yüksek özvektör derecesine sahip olmaları diğer ülkeler ile yoğun bir ticaret gerçekleştiğini belirtmektedir. Ağ analizine bakıldığında da bu ülkelerin ağdaki bağlarının kuvvetli olduğu görülmektedir. G20 ülkeleri için 2016-2021 yılları arasında ağ merkezilik değerlerine bakıldığında ise ülkelerin ticari ilişkileri ile doğru orantılı olarak yıllar geçtikçe arttığı gözlemlenmektedir.



Grafik 1. 2006-2021 Yılları Arası Derece Merkeziliği Bulguları

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Grafik 1’de G20 ülkelerinin 2006 yılından 2021 yılına kadar elde edilen derece merkeziliği dağılımına bakıldığında, yatay eksenin yılları, dikey eksenin ise derece değerlerini gösterdiği görülmektedir. Grafik incelendiğinde grafiğin en üstünde bulunan Çin’in 2006-2010 yılları arasında aynı seyirde ilerlediği fakat 2011 yılından itibaren hızlı bir artış yaşadığı ve ağda önemli konuma geldiği görülmektedir. Rusya 2006-2008 yılları arasında herhangi bir yükselme göstermezken 2009 yılından itibaren yükselişe geçmiştir. Endonezya ise, 2006-2010 yılları arasında aynı seyirde iken 2011 yılından 2012 yılına geçerken bir düşüş yaşamış ve 2021 yılına kadar iniş çıkışlarla devam etmiştir.



SONUÇ

Bu çalışmada küresel konteyner ticaret alanında yer alan 164 ülkenin, UNCTAD veri tabanında bulunan LSCI verilerinden yararlanılarak ağ analizi yapılmıştır. Analizin gerçekleştirilmesi için 2006-2021 yılları arasındaki 15 yıllık süreç 2006-2010, 2011-2015, 2016-2021 şeklinde 5 yıllık dönemlere ayrılmıştır. Veri tabanında bulunan ülkelerin küresel konteyner ticaretteki ağ yapısı anlamlandırılmış, ağ istatistikleriyle sistem betimlenmiş ve bu sistemde yıllar için meydana gelen değişimler görselleştirilmiş, ülkeler arasındaki ilişki düzeyleri ölçülmüştür. Ağ analizin çalışma şekli düğümlerin ve bağlantıların yapılarını ele almaktır. Bu çalışmada da ülkeler ağın düğümlerini, ülkeler arasındaki ticaret ise ağın bağlantılarını ifade etmektedir. Yapılan analiz ile belirlenen yıllar bakımından ülkelerin birbirleri ile kurdukları ticari ilişkilerin yoğunluğu ya da zayıflığı, hangi ülkenin veya ülkelerin ilerleme kaydettiği, hangi ülke veya ülkelerin istikrarlı bir şekilde ağdaki konumunu koruduğu, bağlantı sayısı ve ticaret hacmi en yüksek ülkelerin hangileri olduğu yapılan istatistik ölçütleri ile değerlendirilmiş ve yorumlanmıştır.

Araştırma kapsamındaki veriler, ülkeler arasında bulunan ticaret bağlantılarına göre oluşturulmuştur. Elde edilen verilerin görselleştirilmesi NodeXL programı ile, merkezilik, yoğunluk, arasındalık, özvektör gibi istatistik ölçütleri ise UCINET programı ile gerçekleştirilmiştir. Litaretürde G20 ülkelerine ait küresel konteyner ticaretinin yıllar içindeki seyrine ait ağ analizi çalışmasının yer almadığı görülmüş olup, çalışmanın bu açıdan literatürdeki boşluğu doldurmaya yararlı olacağı düşünülmektedir.

Tez çalışmasında incelenen yoğunluk ölçümüne ilişkin elde edilen bulgulara göre, ülkelerin birbirleri ile ilişki yoğunlukları yüksek düzeydedir. Ağın genelinde oluşabilecek maksimum bağ sayısına göre elde edilen bağ sayısı oldukça yüksektir ancak yoğunluk 1 olarak bulunmadığı için ağda bulunan ülkelerin hepsinin ilişki içinde olmadığı görülmektedir. Yapılan ağ analizinde genel olarak düğümlerin (ülkelerin) bağlantı sayısı yani derece dağılımı kullanılmıştır. Bu doğrultuda her ülkenin derece merkezilikleri hesaplanmıştır. Derece merkeziliği ölçüm bulguları ile, ağda etkinliği yüksek ve ağda merkezi konumundaki ülkeler belirlenmiştir. Bu bulgulara göre, 2006-2007 yıllarında ağda merkezi konumda bulunan Birleşik

Krallık 2008 yılından 2021 yılına kadar yerini Çin'e bırakmıştır. Dolayısıyla son 13 yıldır küresel konteyner ticareti konusunda Çin merkez ve otorite konumunda bulunmaktadır. Derece merkeziliği ile ağda küresel konteyner ticareti konusunda diğer ülkelere göre merkeze en uzak ülke Norfolk Adası olarak belirlenmiştir. Bu istatistik ölçütü ile ağ içerisinde ticarete en yüksek değere sahip ülke ve ağ içerisinde izole konumda olan ülkeler belirlenmiştir. Tüm yıllar için elde edilen 0.000 arasındalık merkeziliği ölçüm bulgularına göre ağ yapısında ticaretin gerçekleşmesine olanak sağlayan, ticaret bağlantılarını kontrol eden aracı konumda olan herhangi bir ülke olmadığı ortaya konulmuştur.

Literatürde ağ analizi farklı veri setleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Literatür incelendiğinde ağ analizini gerçekleştirmek için genel olarak OECD, ASEAN, AB ülkelerinin ele alındığı ve yapılan çalışmalar ile ithalat/ihracat, GSYİH verileri kullanılarak ülkelerin birbirleri ile olan ticari ilişkileri incelenmiştir. Çalışmalarda yüksek derece merkeziliğine sahip ülkelerin yüksek derece merkeziliğine sahip ülkeler ile iletişim halinde olduğu ya da yüksek gelirli ülkeler ile yüksek gelirli ülkeler arasında bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmada da tüm ülkeler göze alındığında G20 ülkelerinin G20 ülkesi olan ülkeler ile ticari ilişki içinde olduğu sonucuna varılmıştır. Yapılan diğer çalışmalarda da ticaret alanında sürekli gelişim ve yükseliş gösteren ülke Çin olarak bulunmuştur.

Bu tez çalışmasında yapılan tüm uygulamalar sonucunda elde edilen bulgular ile ağ yapısında ki merkezi ülkeler, ticaretin gerçekleşmesinde köprü görevi göre ülkeler ve ticarete anlamlı bir katkısı olmayan izole ülkeler belirlenmiştir. Tüm incelemeler sonucunda, ağ analiziyle elde edilen ölçüm bulguları ve ağ görselleştirilmesi, küresel konteyner ticaretinde ülkelerin birbirleri ile olan ilişki durumlarına bakılarak merkezdeki ülkeleri ayırt etmenin, bu ilişkilerde köprü görevi gören ülkelerin bulunup bulunmadığının belirlenmesinin mümkün olduğu görülmüştür.

Gelecek çalışmalarda; farklı ekonomik gruplar ya da seçilmiş ülkeler üzerinde ülkelerin küresel konteyner ticareti ağ analizi yardımı görselleştirilerek, ülkelerin yıllar bazında uluslararası ticaretteki konumları daha kapsamlı analizler gerçekleştirilebilir.

KAYNAKÇA

- Abrahamsson, B. J. (1980). *International Ocean Shipping: Current Concepts and Principles*.
- Akdemir, E. B. (2019). *Veri Madenciliği Yaklaşımı İle Sosyal Ağ Analizi*. İstanbul.
- Aksu , G., Eser, M. T., & Güzeller, C. O. (2019). *R Programlama Dili ile Temel İstatistikler ve Raporlama*. Ankara: Pegem Akademi.
- Akten, N., & Albayrak, M. A. (1983). *Deniz Taşımacılığı Kılavuzu*. İstanbul.
- Alkan, G., & Kocabaş, C. (2020). ASEAN Ülkeleri İhracatına Ait Sosyal Ağ Analizi. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 138-149.
- Alp, Ö. N. (2009). Konteyner Terminallerindeki Taşıyıcı Araçların Liman Verimliliği Üzerindeki Etkisinin Simülasyon Yoluyla Analizi. İstanbul.
- Arıcan, U. (2018). Uluslararası Aktarma Konteyner Terminali Seçimine Yönelik Analitik Hiyerarşi Süreci ve Topsis Temelli Yaklaşım: Akdeniz Bölgesi Uygulaması. İstanbul.
- Atbaş, A. C. (2008). Kümeleme Analizinde Küme Sayısının Belirlenmesi Üzerine Bir Çalışma. Ankara.
- Ateş, A., Karadeniz, Ş., & Esmer , S. (2010). Dünya Konteyner Taşımacılığı Pazarında Türkiye'nin Yeri. *Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi*.
- Barutçu, E. (2016). Dışa Açıklık ile Finansal Gelişme Arasındaki İlişki: G20 Ülkeleri Örneği. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 403-427.
- Başer, S. Ö. (2004). Türkiye'nin Uluslararası Denizlerdeki Tarifersiz Gemi Taşımacılığının Ekonomik Analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*.
- Bayırhan, İ., & Nas, S. (2013). Düzensiz Hatlarda Hizmet Veren Gemi İşletmelerinin Gemi Acentası Seçim Kriterleri: Merkezleri İzmir'de Bulunan Kuru ve Dökme Yük Gemi İşletmelerinde Bir Araştırma. *Beykoz Akademi Dergisi*, 1-19.
- Bayraktutan, Y., & Özbilgin, M. (2013). Limanların Uluslararası Ticarete Etkisi ve Kocaeli Limanlarının Ülke Ekonomisindeki Yeri. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11-41.
- Bayraktutan, Y., & Özbilgin, M. (2015). Lojistik Maliyet ve Lojistik Performans Ölçütleri. *Maliye Araştırmaları Dergisi*.
- Biber, G. (2014). Marmara Bölgesi Konteyner Terminallerinde Gerçekleşen Ticarete Tekirdağ Asyaport Limanı'nın Sahip Olacağı Payın İncelenmesi. Tekirdağ.
- Blashfield, R. K., & Aldenderfer, M. S. (1978). The Literature on Cluster Analysis. *Multivariate Behavioral Research*, 1-27.
- Bolata, S. (2018). Ülkeler Arası İlişki Ağlarının Modellenmesi ve Analizi. İstanbul.

Borgatti, S. P., & Everett, M. G. (2018). Analyzing Social Network. *Edition Sage Publications Ltd.*

Bölükbaşı, Z. N. (2009). Deniz Ticaretinde Hat Taşımacılığının Türkiye'nin İhracatındaki Rolü Ve İzmir Limanı Örneği. İzmir.

Branch, A. E., & Robarts, M. (2019). *Deniz Taşımacılığının Temelleri*. Ankara: Akademisyen Kitabevi A.Ş.

Cepeda-López, F., Gamboa-Estrada, F., Leon, C., & Rincón-Castro, H. (2019). The Evolution of World Trade from 1995 to 2014: A Network Approach. *The Journal of International Trade and Economic Development*, 452-485.

Cerit, G., Deveci, A., & Esmer, S. (2016). *Denizcilik İşletmeleri Yönetimi*. İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş.

Chaney, T. (2014). The Network Structure of International Trade. *The American Economic Review*, 3600–3634.

Choi, J. H., Lee, S. W., & Chon, B. S. (2012). Transitions in the Film Trade Among OECD Countries: A network Approach.

Couper, A. (1983). *The Times Atlas of the Oceans*. London.

Cudahy. (1999). Vigarié, A.: “From Break-Bulk to Containers: The Transformation of General Cargo Handling and Trade. *Geo Journal*.

Cudahy, B. J. (2006). The Containership Revolution: Malcom McLean's 1956 Innovation Goes Global.

Çakar, İ. A. (2009). Türkiye’de Konteyner Taşımacılığının Yük Merkezi - Liman Aşaması İçin Alternatif Taşıma Sistemleri: İzmir Limanı Örneği. İstanbul.

Çakmak, Z. (1999). Kümeleme Analizinde Geçerlilik Problemi ve Kümeleme Sonuçlarının Değerlendirilmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 187-205.

Çakmak, Z., Uzgören, N., & Keçek, G. (2005). Kümeleme Analizi Teknikleri İle İllerin Kültürel Yapılarına Göre Sınıflandırılması ve Değişimlerinin İncelenmesi.

Çiçek, E., & Bay, M. (2007). Stratejik Küresel Tedarik Zinciri Yönetimi ve Lojistik. *SÜ İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 91-117.

Çiftçi, K. (2020, Ağustos). Antalya İli Manavgat İlçesinde Susam Yetiştiricilerinin Girdi Kullanımında Bilgi Kaynaklarının Sosyal Ağ Analizi İle Karşılaştırılması. Antalya, Manavgat.

Çubukçu, C., & Özbay, B. (2016). Ülkelerin İhracat İlişkilerine Göre İlişkisel Ağ Analizi. Tekirdağ.

De-Benedictis, L., Nenci, S., Tajoli, G., & Vicarelli, C. (2014). Network Analysis of World Trade Using the BACI-CEPII Dataset. *Global Economy Journal*, 287–343.

- Demirci, V., & Çilingirtürk, A. M. (2020). *Sosyal Ağ Analizi: Yöntem ve İşletme Uygulamaları*. Bursa: Ekin Basım Yayın Dağıtım.
- Demirlioğlu, H. (2008). Türkiye Denizyolu Konteyner Taşımacılığının Kombine Taşımacılık İle Geliştirilmesi. İstanbul.
- Doğan, H. (2010). evrimiçi Toplulukların Sosyal Ağ Analizi: Bir Öğretmen Forumu Örneği. Eskişehir.
- Elbirlik, G. (2008). Türk Lojistik Sektöründe Deniz Yolu Taşımacılığının Önemi Ve Sorunları. İzmir.
- Eren, E., & Topal Koç, D. (2017). AB Ülkeleri ve Türkiye'nin Ticari İlişkilerine Ağ Yaklaşımı. *Yıldız Social Science Review*, 35-63.
- Ergün, İ. (1985). Türkiye'nin Ekonomik Kalkınmasında Ulaştırma Sektörü. Ankara.
- Erkekoğlu, H., & Yılmaz, B. (2020). OECD Ülkelerinin Grup İçi Ticari İlişkilerinin Ağ Analizi İle Değerlendirilmesi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*.
- Esmer, S. (2019). *Liman ve Terminal Yönetimi*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Etiler, H. (2006). Konteyner Hattı Planlama Modeli. İstanbul.
- Faigolo, G., Reyes, J., & Schiavo, S. (2010). The Evolution of the World Trade Web: A Weighted Network Analysis. *Journal of Evolutionary Economics*, 479-514.
- Freeman, L. C. (2004). The Development of Social Network Analysis: A Study in the Sociology of Science.
- Garlaschelli, D., & Laffredo, M. I. (2004). Fitness-Dependent Topological Properties of the World Trade Web.
- Gorgoni, S., Amighini, A., & Smith, M. (2018). Automotive International Trade Networks: A Comparative Analysis over the Last Two Decades. *Network Science*, 571-606.
- Goss, R. O. (1997). The Economics of Size in Dry Bulk Carriers.
- Görçün, Ö. F. (2009). Karadeniz Limanlarında İntermodal Taşımacılık ve Kısa Mesafe Deniz Taşımacılığı Analizi. İstanbul.
- Gürsakar, N. (2009). *Sosyal Ağ Analizi*. Bursa: Dora Yayınları.
- Hafner-Burton, E. M., Kahler, M., & Montgomery, H. (2009). Network Analysis For International Relations.
- Ham, H. V., & Rijnsebrij, J. (2012). Development of Containerization. Amsterdam.
- Hanneman, R. A., & Riddle, M. (2005). Introduction To Social Network Methods.
- Hubert, L. (1974). "Approximate Evaluation Techniques for the Single-Link and Complete-Link Hierarchical Clustering Procedures. *Journal of the American Statistical Association*, 698-704.

- IMEAK Deniz Ticaret Odası;. (2007). Gemi Acenteliği Eğitimleri. İzmir.
- İncaz, S., & Alkan, G. B. (2003). Türk Deniz Taşımacılığının Bugünkü Durumu ve Önemi. Ankara.
- İpekçi, H. (2011). Günümüz Çatışmalarında Sosyal Ağ Analizinin İstihbarattaki Önemi. Ankara.
- Israel, Koester, & McKay. (2020). Campus Connections: Student and Course Networks in Higher Education. *Innovative Higher Education*.
- Johnson, A. R., & Wichern, D. W. (1988). Applied Multivariate Statistical Analysis. *Prentice-Hall International Editions*, 554.
- Kadushin, C. (2012). Understanding Social Network: Theories, Concepts and Findings.
- Karacaoğlu, S. (2007). Lojistik Sektörünün Dünü Bugünü ve Entegre Lojistik Kavramının Horoz Lojistik Uygulamaları. İstanbul.
- Karaman, Ç. A., & Sevim, C. (2012). Dış Ticarete Doğrudan İkili İlişkilerden Öteye Dolaylı İlişkiler Belirlenebilir mi? Ağ Analizi Yaklaşımı İle Çekim Modelinin Testi. *Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 41-58.
- Katims, R. (2006). The 40-Foot Container: Industry Standard Faces Challenges and Change.
- Kaufman, L., & Rousseeuw, P. J. (1990). Finding Groups in Data: An Introduction to Cluster Analysis.
- Kayserilioğlu, E. (2004). Deniz Taşımacılığı Sektör Profili. İstanbul.
- Kılıçkaya, S. (2020). Türkiye'de Deniz Yolu Konteyner Taşımacılığının Küresel Rekabet Gücü Açısından İncelenmesi. İstanbul.
- Kim, S., & Shin, E. H. (2002). A Longitudinal Analysis of Globalization and Integration: A Weighted Network Analysis. *Soc. Forces*, 445-468.
- Kıpçak, K. S. (2014). Türkiye Denizyolu Konteyner Taşımacılığının Analizi, Sorunların Belirlenmesi ve Öneriler. İstanbul.
- Knoke, D., & Yang, S. (2012). Economic Network. Cmbridge.
- Kol, B. (2010). Türkiye'nin Dış Ticaretinde Deniz Taşımacılığının Önemi ve Sorunları. İzmir.
- Korkmaz, O. (2012). Türkiye'de Gemi Taşımacılığının Bazı Ekonomik Göstergelere Etkisi. *Business and Economics Research Journal*, 97-109.
- Kosowska, Z. S., Ducruet, C., & Rai, N. (2016). Evolving Structure of the Maritime Trade Network: Evidence from Lloyd's Shipping Index (1890-200). *Journal of Shipping and Trade*, 1-10.

- Koşer, N. (2015). Deniz Yoluyla Konteyner Taşımacılığında Konteynere Uygulanacak Hukuki Rejim. Ankara.
- Kutlu, C. (2018). Konteyner Taşımacılığında Servis Kriterlerinin Önceliklerinin Belirlenmesi. İstanbul.
- Levinson, M. (2006). The Box: How the Shipping Container Made the World Smaller and the World Economy Bigger. Ner Jersey.
- Long, T., Pan, H., Qin, T., & Ma, P. (2019). Exploring the Competitive Evolution of Global Wood Forest Product Trade Based on Complex Network Analysis. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 1224-1232.
- Mc Conville, J. (1999). Economics of Matirime Transport: Theory and Practice. Witherby/ London.
- Newman, M. (2010). Networks: an Introduction.
- Nguyen, T. A., Pham, T. H., & Vallée, T. (2016). Economic Integration in ASEAN+3: A Network Analysis. *Journal of Economic Integration*, 275-325.
- Ormancı, K. (2019). Konteyner Taşımacılıkta Rekabetin Getirdiği İş Birlikleri. İstanbul.
- Otte, E., & Rousseau, R. (2002). Socail Network Analysis: A Powerful Strategy, also for the Information Sciences. *Journal of Information Science* , 441-453.
- Özen, Ö. (2006). Denizyolu Taşımacılığında Yük Sevkiyatçılığının Karar Yaklaşımları Ve Bilgi Teknolojileri Uygulamalar. İstanbul.
- Pace, M. H. (1979). Determination of Ocean Freight Raters Towards a New Formula.
- Rodrigue, Paul, J., Comtois, C., & Slack, B. (2006). The Geography of Transport Systems. Routledge, USA.
- Scott, J. (2010). *Social Network Analysis: A Handbook*. Los Angeles: Sage Press.
- Seçkin, Ü. (2014). Liner Taşımacılıkta Dış Ticaret Operasyon İşlemlerinin Lojistik Süreçlerinin İncelenmesi ve Ambarlı Liman Örneği. İstanbul.
- Serrano, M. A., & Boguna, A. (2003). Topology of the World Trade web.
- Sert Eteman, F., Gürsakal, N., & Tüzüntürk, S. (2014). NodeXL İle Sosyal Ağ Analizi.
- Skjoett-Larsen, T. (2000). European Logistics Beyond 2000. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*.
- Stopford, M. (2009). *Maritime Economics*.
- Tek, Ö. B. (1999). Pazarlama İlkeleri
- Trivedi, S. M. (2010). An Analysis of Financial Performance of State Road Transport Corporation in Gujarat.

UNCTAD. (2021). *Review of Maritime Transport 2021*. <https://unctad.org/webflyer/review-maritime-transport-2021#:~:text=Maritime%20transport%20is%20the%20backbone,higher%20for%20most%20developing%20countries>. adresinden alındı (Erişim Tarihi: 10.02.2022)

Usta, G., & Sarı, A. (2021). Deniz Yolu Ticareti, Ekonomik Büyüme ve Dış Ticaret Haddi Arasındaki İlişkinin İncelenmesi: Türkiye İçin ARDL Yaklaşımı. *Research Article*.

Ünal, N. (2017). Deniz Yolu Taşımacılığının Türkiye Ekonomisi Üzerine Etkileri: Amprik Bir Araştırma. İstanbul.

Ünalı, M. (2005). Maritime Transportation İn Turkey And European Union With Special Reference to Privazition of Ports. İstanbul.

Vıs, I. F., & Koster, R. (2003). Transshipment Of Containers At A Container Terminal: An Overview. *European Journal Of Operational Research*, 147.

Walther, O. (2014). Trade Networks in West Africa: A Social Network Approach. *Journal of Modern African Studies*, 179–203.

Wang, K., & Sun, D. (2015). An empirical evaluation of the Shanghai Cooperation Organization from social network perspective. *Metallurgical and Mining Industry*, 412-421.

Wang, W., & Li, Z. (2019). The Evolution of China's Interregional Coal Trade Network, 1997–2016. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 1-13.

Wans, S., & Meng, Q. (2012). Sailing Speed Optimization for Container Ships in a Liner Shipping Network. *Transportation Research*, 701-714.

Wasserman, S., & Faust, K. (1994). , Stanley ve Katherine FAUST. Social Network Analysis: Methods and Applications. ABD.

Wijnolst, N., & Wergeland, T. (2009). Shipping Innovation. Netherlands.

Worldmaritimenews. (2022). <https://www.offshore-energy.biz/denmark-ms-selandia-marks-100-years-of-diesel-propulsion/> adresinden alındı (Erişim Tarihi: 07.12.2021)

Yıldız, S. (2014). Kümeleme ve Türkiye'de Kanser Kümelenmesi. İstanbul.

Yılmaz, B. (2014). Lojistikte Taşımacılık Kapsamında Sevkiyat Konsolidasyonu ve Uluslararası Bir Üretim Firmasının İhracat Nakliyelerinin Modellenmesi. Kocaeli, Gebze.

Yüksel, A. O. (2021). Eğitim Bilimlerinde Yükseköğretim Düzeyinde Yapılmış Sosyal Ağ Analizi Çalışmalarının İncelenmesi. Ankara.

Türk Armatörler Birliği. (2022). www.armatorlerbirligi.org.tr/ adresinden alındı (Erişim Tarihi: 12.01.2022)

www.matematiksel.org (2021) <https://www.matematiksel.org/> adresinden alındı (Erişim Tarihi: 28.11.2021)

www.avys.omu.edu.tr (2022) Ondokuz Mayıs Üniversitesi-Akademik Veri Yönetim Sistemi <https://avys.omu.edu.tr/lessons/3/21/4307-932001/275028-109838> adresinden alındı (Erişim Tarihi: 05.01.2022)

www.ticaret.gov.tr (2022) Türkiye Cumhuriyeti Ticaret Bakanlığı <https://ticaret.gov.tr/dis-iliskiler/cok-terafli-ve-bolgesel-iliskiler/cok-terafli-iliskiler/g20> adresinden alındı. (Erişim Tarihi: 07.01.2022)

www.logistics.gatech.pa (2022) https://logistics.gatech.pa/bundles/docs/indicators/ficha_lsci_en.pdf adresinden alındı (Erişim Tarihi: 13.02.2022)

www.unctad.org (2022) <https://unctad.org/news/unctad-maritime-connectivity-indicators-review-critique-and-proposal> adresinden alındı (Erişim Tarihi: 25.02.2022)

www.faq-logistique.com (2022) <https://www.faq-logistique.com/EMS-Livre-Corridors-Transport-16-Liner-Shipping-Connectivity.htm> adresinden alındı (Erişim Tarihi: 17.01.2022)

www.cdn.acikorgretim.istanbul.edu.tr(2022)https://cdn.acikogretim.istanbul.edu.tr/auzefcontent/20_21_guz/olasilik_ve_istatistik/6/index.html adresinden alındı (Erişim Tarihi: 06.01.2022)