T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANA BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DEMİR-ÇELİK TÜRKİYE İÇİN HALA STRATEJİK SEKTÖR OLABİLİR Mİ?

EMİN AKKAYA
21710044

TEZ DANIŞMANI
PROF. DR. FERİDE GÖNEL

2024

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANA BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DEMİR-ÇELİK TÜRKİYE İÇİN HALA STRATEJİK SEKTÖR OLABİLİR Mİ?

EMİN AKKAYA
21710044
ORCID NO: 0009-0009-6918-5676

TEZ DANIŞMANI
PROF. DR. FERİDE GÖNEL

TEMMUZ 2024

Emin AKKAYA tarafından hazırlanan "DEMİR-ÇELİK TÜRKİYE İÇİN HALA STRATEJİK SEKTÖR OLABİLİR Mİ?" başlıklı çalışma, **22/07/2024** tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği ile başarılı bulunmuş ve jürimiz tarafından İktisat Ana Bilim Dalı İktisat Programında **YÜKSEK LİSANS** tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman	**İmza**
PROF. DR. FERİDE GÖNEL	……

Jüri Üyeleri	**İmza**
DOÇ. DR. ZEYNEP KAPLAN	……
DR. ÖĞR. ÜYE. TÜRKAN TURAN	……

ÖZET

DEMİR-ÇELİK TÜRKİYE İÇİN HALA STRATEJİK SEKTÖR OLABİLİR Mİ?

Hemen hemen her ana sanayii dalının temel girdilerinden biri olan demir-çelik sektörü ürünleri, sanayi devriminden bu yana ülkelerin gelişmesinin de omurgasını oluşturmuştur. Yapımı zor ancak demirden daha güçlü ve daha az kırılgan olan çelik, yeniliklerin gelişmesinde de öncü bir role sahiptir.

Bu çalışmada, eriştiği ihracat hacmi ile Türkiye'nin stratejik sektörlerinden biri olan demir-çelik sektörü ürünlerinin rekabet performansı analiz edilmektedir. 2003-2022 arası dönemin başında ve sonunda sektörün hem genel hem de alt ürünlerinin ticarette uzmanlaşma endeksi, ticaret dengesine katkı endeksi ve açıklanmış karşılaştırmalı üstünlükler (Balassa) (RCA) endeks değerleri hesaplanarak geçen süre içindeki gelişimi karşılaştırmalı olarak ele alınmıştır. Sektörün stratejik önemi, bu şekilde nicel bir yaklaşımla değerlendirilerek, rekabetçi yapısını hala devam ettirip ettirmediği sorusu cevaplanmaya çalışılmıştır.

Yapılan analizin sonucunda, ele alınan dönemde sektörün ticarette uzmanlaşma endeksi dönemin hem başında hem de sonunda negatif değer almış, ticaret dengesine katkı endeksinde de düşme gözlenmiştir. Aynı sonuç, orta derecede bir rekabet gücü sergileyen Balassa endeksinde de söz konusudur. Her ne kadar sektörün ilk bakışta olumsuz gibi gözüken bir durumu varsa da bazı alt-ürünlerinde (örneğin demir veya alaşımsız çelikten profillerde veya nervürlü inşaat demirinde) zamanla rekabetçi pozisyonun yükseldiği de bulgular arasındadır. Bu sonuç, Türkiye'nin stratejik olarak sektörün alt segmentleri üzerinde politika geliştirmesi gerektiği hususunu destekler niteliktedir.

Anahtar Kelimeler: Demir- Çelik Sektörü, Ticarette Uzmanlaşma Endeksi, Ticaret Dengesine Katkı Endeksi, Balassa Endeksi, İhracat, İthalat

ABSTRACT

CAN IRON AND STEEL STILL BE A STRATEGIC SECTOR FOR TURKEY?

The products of the iron and steel industry, essentially inputs for nearly every major industrial sector, have formed the backbone of countries' development since the Industrial Revolution. Steel, known for its strength and durability compared to iron despite being more challenging to produce, has played a leading role in innovation development.

This study examines the trade performance of Turkey's iron and steel industry, a strategic sector with significant export volume. It analyzes the Trade Specialization Index (TSI), Contribution to Trade Balance Index (CTB), and Revealed Comparative Advantage (RCA) during the 2003-2022 period, discussing their comparative development over this period. Through this quantitative approach, the study assesses the sector's and its sub-sectors' strategic importance and whether it maintains a competitive structure.

As a result of the analysis, the sector's TSI took a negative value at the beginning and end of the period, and a decrease was observed in the CBT index. Despite this sector's general situation, certain products within the sector, such as iron or non-alloy steel profiles and ribbed rebar, have shown improved competitiveness over time. This underscores the need for Turkey to develop strategic policies specifically targeting these sub-segments of the sector.

Keywords: Iron and Steel Sector, Trade Specialization Index, Contribution to Trade Balance Index, Balassa Index, Exports, Imports

ÖN SÖZ

Bu tez çalışması, Türkiye'de demir-çelik sektörünün stratejik önemini analiz etmek amacıyla hazırlanmıştır. Tez çalışmam boyunca bana rehberlik eden, değerli bilgi ve deneyimlerini paylaşan tez danışmanım Prof. Dr. Feride Gönel'e en içten teşekkürlerimi sunarım. Onun desteği ve yol göstericiliği olmadan bu çalışmayı tamamlamak mümkün olmazdı.

Bu çalışmanın gerçekleşmesinde katkıları olan, özellikle Trade Map, Dünya Çelik Birliği (World Steel Association), Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) ve Türkiye Çelik Üreticileri Derneği' ne sağladıkları veriler ve raporlar için teşekkür ederim. Bu bilgiler, tezimin bilimsel temellerini oluşturmada büyük rol oynadı.

Çalışma sürecinde bana manevi destek sağlayan eşime ve aileme de ayrıca minnettarım. Onların desteği, bu sürecin zorluklarını aşmamda ve motivasyonumu yüksek tutmamda büyük bir etken oldu.

Bu tez, zorlu ve uzun bir sürecin sonunda elde edilmiştir. Çalışma sürecinde karşılaştığım zorluklar ve elde ettiğim deneyimler bana çok şey kattı. Elde edilen sonuçların, Türkiye'de demir-çelik sektörünün stratejik önemini, ilgili kurum ve kuruluşların hangi sektörlere yoğunlaşacağını değerlendirme çabalarına katkı sağlamasını umuyorum.

Emin AKKAYA

Temmuz, 2024; İstanbul

İÇİNDEKİLER

ABSTRACT ..... **iv**
ÖN SÖZ ..... **v**
İÇİNDEKİLER ..... **vi**
TABLOLAR LİSTESİ ..... **vii**
ŞEKİLLER LİSTESİ ..... **viii**
KISALTMALAR LİSTESİ ..... **ix**
1. GİRİŞ **1**
2. DEMİR- ÇELİK ÜRETİMİ **3**
2.1. Demir- Çelik Üretiminin Tarihçesi 3
2.2. Modern Demir- Çelik Üretim Teknolojileri 3
3. DÜNYA'DA VE TÜRKİYE'DE DEMİR ÇELİK **9**
3.1. Dünya'da Demir Çelik Sektörünün Gelişimi 9
3.2. Türkiye'de Demir Çelik Sektörü ve Gelişimi 13
3.3. Türkiye'nin Dünya ile Karşılaştırmalı Dış Ticareti 18
4. DÜNYA'DA DEMİR ÇELİK SEKTÖRÜ GELİŞİMİ VE KARŞILAŞILAN SORUNLAR **21**
4.1. Üretim ve Tedarik Sorunları 27
4.2. Talep ve Fiyat Dalgalanmaları 28
4.3. Politik ve Regülasyon Etkileri 29
5. VERİ VE YÖNTEM **30**
6. ARAŞTIRMA BULGULARI **33**
6.1. Türkiye'nin Üretim, İhracat ve İthalat Rakamlarıyla Demir- Çelik Sektörünün Analizi 33
6.2. Türkiye Demir Çelik Sektörü ve Alt Sektörlere Ait Endekslerin Analizi 44
6.2.1. Ticaret Uzmanlaşma Endeksi 47
6.2.2. Ticaret Dengesine Katkı Endeksi 54
6.2.3. Balassa Endeksi (Açıklanmış Karşılaştırmalı Üstünlükler Endeksi) 56
7. SONUÇ **63**
KAYNAKÇA **69**

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1: Seçilmiş Ülkelere göre Dünya Demir Çelik Üretimi ve Ülke Payları 10
Tablo 2: Dünya Ham Çelik Üretimi (milyon ton) 12
Tablo 3: Seçilmiş Ülkelere göre Dünya Demir- Çelik Üretimi, 2019-2022 (milyon ton) 13
Tablo 4: Dünya GSYH ve Çelik Tüketimindeki Değişim 21
Tablo 5: 2022 Türkiye İhracat Rakamları.....34
Tablo 6: 2003 Türkiye İhracat Rakamları.....35
Tablo 7: 2022 Türkiye İthalat Rakamları.....36
Tablo 8: 2003 Türkiye İthalat Rakamları.....37
Tablo 9: Demir Çelik 2003-2022 Endeksler 45

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Bazik Oksijenli Fırın (BOF) Kullanılarak Çelik Üretimi 5
Şekil 2: Elektrikli Ark Ocağı Genel Görünümü 6
Şekil 3: Doğrudan Redüksiyon Süreci.....8
Şekil 4: Türkiye Çelik Haritası.....16
Şekil 5: Dünya'da ve Türkiye'de Ham Çelik Üretiminin Üretim Sürecine Göre Dağılımı (2022) 17
Şekil 6: 2022 Yılında Ülkelere Göre Demir Çelik Üretim Payları 18
Şekil 7: 2022 Türkiye'nin İlk 10 Üretim Ülkesine Yaptığı İhracat Payı.....18
Şekil 8: 2022 Yılı Dünya Demir Çelik İhracatının Ülkelere Göre Dağılımı 19
Şekil 9: 2022 Dünya Demir Çelik İthalatının Ülkelere Göre Dağılımı 19
Şekil 10: Avrupa Birliği'nin Ham Çelik Üretimi, Nihai Mamul Tüketimi, Kapasite Kullanım Oranları (KKO) ve GSYİH Büyüme Oranı. (Üretim ve Tüketim Miktar: Milyon Ton, KKO: %, GSYİH %) 24
Şekil 11: Avrupa Birliği'nin Türkiye'ye Kota Uyguladığı Ürünlerde Dünya'dan İthalatı (Miktar: Bin Ton).....25

KISALTMALAR LİSTESİ

AB	: Avrupa Birliği
BOF	: Bazik Oksijenli Fırın
CTB	: Contribution to Trade Balance Index (Ticaret Dengesine Katkı Endeksi)
DTÖ	: Dünya Ticaret Örgütü
EAF	: Elektrikli Ark Fırın
GSYİH	: Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
HSLA	: Yüksek Mukavemetli Düşük Alaşımlı Çelikler
IAEA	: Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı (Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı)
IF	: Induction Furnace (İndüksiyon Ocakları)
OECD	: Organisation for Economic Co-Operation and Development (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü)
RCA	: Revealed Comparative Advantage- Balassa Endeks (Açıklanmış Karşılaştırmalı Üstünlükler Endeksi)
SSAB	: Swedish Steel Corporation (İsveç Çelik Şirketi)
TÇÜD	: Türkiye Çelik Üreticileri Derneği
TSI	: Trade Specialization Index (Ticaret Uzmanlaşma Endeksi)
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
WSA	: World Steel Association (Dünya Çelik Derneği)

1. GİRİŞ

Geçmişten günümüze her zaman kullanılan demir, özellikle sanayi devrimi sonrası karbon ile birleşerek ağır sanayinin temelini oluşturan demir-çelik sanayiyi meydana getirmiş ve kritik bir evrim geçirmiştir. 18. yüzyılın ortalarında başlayan bu dönemde çelik üretimi, kömürle çalışan yüksek fırınların kullanımıyla hız kazanmıştır. 19. yüzyılın ikinci yarısında Thomas Bessemer'in çelik üretim yöntemini geliştirmesi, çelik üretimini daha verimli ve ekonomik hale getirmiştir. Bu gelişmeler, demir-çelik sektörünü modern endüstriyel toplumların temelini oluşturan bir sektör haline getirirken, başka endüstrilerin de girdi ihtiyacını karşılamıştır. Endüstriyel ürün talebinin giderek arttığı dünyada demir-çelik tüketimi hızla artmış, ancak hammadde kaynaklarının azlığı üretimde zaman zaman sorunlara yol açmıştır. Bu durum, önemli çelik üreticilerini stratejik ve ekonomik olarak iş birliklerine ve bütünleşmeye zorlamış böylece yeni bir yapı ortaya çıkmıştır. Bu yapı, demir-çelik üreticisi firmaların birleşerek verimliliklerini artırması şeklindedir. Örneğin, Avrupa'nın üç büyük demir-çelik kuruluşu birleşmiş ve böylece dünyanın en büyük demir-çelik şirketini oluşturmuşlardır. Fransız Usinor of France, Lüksemburglu Arbed of Luxemburg ve İspanyol Aceralia 2000 yılında 30 milyar Euro satışı olan üç şirketi birleştirerek dünyanın en büyük demir-çelik kuruluşunu meydana getirdiklerini belirtmişlerdir (Hürriyet, 2001). Bu tarz birleşmeler, hammadde kaynaklarının kullanımında ve ürün yelpazesinin genişletilmesinde verimlilik sağlarken aynı zamanda da ölçek ekonomilerinin avantajlarından faydalandırmaktadır. Bu sayede üreticiler küresel rekabet şartlarında üretimlerini sürdürebilmektedir.

Ancak, üretim yöntemlerine göre dağılımda Bazik Oksijenli Fırın (BOF) kullanımının yaygınlığı ülkelerin gelişmişliğini gösteren kayda değer unsurlardan biridir. BOF'lar genellikle büyük ölçekli, yüksek kapasiteli ve gelişmiş teknolojilere sahip tesislerde kullanılan bir çelik üretim yöntemidir. Bu fırınlar karmaşık ve yüksek maliyetli tesisler olduğundan büyük ölçekli çelik üretimine odaklanmış, geniş kaynaklara ve ileri teknolojilere sahip ülkeler için daha uygundur. Dolayısıyla, BOF

kullanımının yaygınlığı, bir ülkenin çelik üretimindeki teknolojik yeteneklerini, endüstriyel gelişmişlik düzeyini ve rekabet gücünü yansıtan önemli bir gösterge olarak kabul edilebilir.

Bu çalışmada, demir-çelik sektörünün Türkiye bağlamında hala stratejik ve rekabetçi sektörlerden biri olup olmadığı tartışılacaktır. Bu amaçla, sektörlerin ticaretteki rekabet avantajlarını ölçmek için üç yöntem kullanılmıştır. Ticaret Uzmanlaşma Endeksi, Ticaret Dengesine Katkı Endeksi ve Açıklanmış Karşılaştırmalı Üstünlükler (Balassa) Endeksi kullanılarak demir-çelik sektörünün rekabet gücü analiz edilmiştir. Yapılan bu analizlerle, demir-çelik sektörünün genel ticaret dinamikleri içindeki konumu değerlendirilmiş, belirli alt kategorilerdeki güçlü rekabet avantajları ve gelişim potansiyeli incelenmiştir.

2. DEMİR- ÇELİK ÜRETİMİ

2.1. Demir- Çelik Üretiminin Tarihçesi

Demir, tarih boyunca insanlık için stratejik bir öneme sahip olmuş ve çeşitli kültürel dönüşümlere zemin hazırlamıştır. Demirin ilk kullanımı, M.Ö. 3000 yıllarına tarihlenmektedir ve bu dönemde demirin başlıca kaynağı düşen meteorlardır (Tylecote, 1992). Anadolu ve Kafkaslar bölgesi, demir işçiliğinin erken örneklerini sunar ve bu teknoloji, Bronz Çağı toplumlarının yıkılmasının ardından daha yaygın hale gelmiştir (Waldbaum, 1980). Demir üretiminin dönüşümü, yüksek fırınların geliştirilmesiyle M.S. 12. yüzyılda başlamıştır. Bu teknolojik yenilik, demirin eritilmesi sürecinde devrim yaratarak, üretimin önceki yöntemlere kıyasla daha verimli ve ölçeklenebilir hale gelmesini sağlamıştır. İlk yüksek fırınlar Çin'de ortaya çıkmış, ardından 15. yüzyılda Avrupa'ya yayılmıştır (Wagner, 2008). 18. yüzyılda İngiltere'de başlayan Sanayi Devrimi ile birlikte kok kömürünün kullanımı, yüksek fırınlarda demirin daha verimli üretilmesine olanak tanımıştır. Kok kömürü, odun kömürüne göre daha yüksek ısı sağlayarak demir üretiminde verimliliği artırmıştır (Demir, 2005). Bu teknolojik ilerlemeler, demir üretiminin Avrupa ve Asya'ya hızla yayılmasına zemin hazırlamıştır. Demir ve çelik, askeri teknolojilerden altyapıya kadar geniş bir kullanım alanı bulmuş ve bu da bu bölgelerin ekonomik ve askeri güçlerinin artmasında kritik bir rol oynamıştır (Harris, 1994). Bu tarihsel gelişmeler, demir ve çelik üretim teknolojilerinin sosyoekonomik yapı üzerindeki etkilerini, bu teknolojilerin evrimini anlamada ve teknolojik yeniliklere nasıl adapte olacağı konusunda bize önemli bilgiler sunmaktadır.

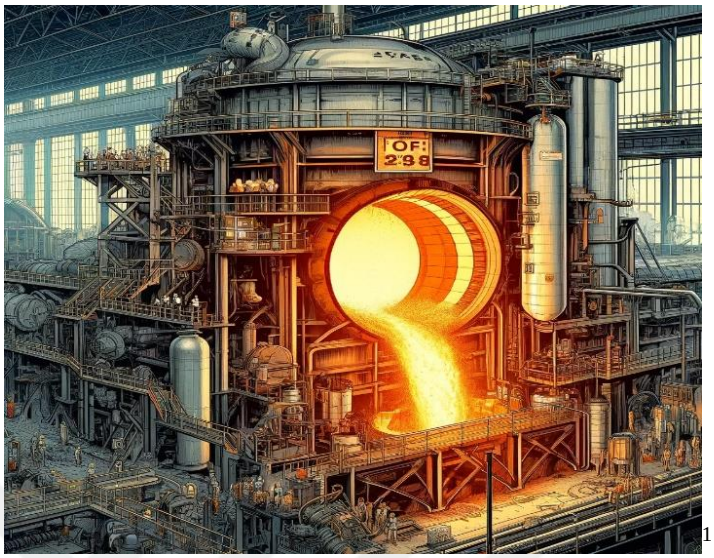
2.2. Modern Demir- Çelik Üretim Teknolojileri

19. yüzyıl, demir-çelik üretim teknolojilerinde köklü değişikliklerin yaşandığı bir dönem olarak öne çıkmaktadır. Bu dönemde Sir Henry Bessemer tarafından 1856

yılında icat edilen Bessemer süreci, demir ve çelik üretiminde büyük bir dönüm noktası oluşturmuştur. Sıvı demirin içine hava üflenerek karbon miktarının düşürülmesi ve böylece çelik elde edilmesi esasına dayanan bu yöntem özellikle uzun ve yorucu olan geleneksel çelik üretim yöntemlerine kıyasla çok daha hızlı ve ekonomiktir (Landes, 1969). Bessemer süreci, büyük ölçekli üretimde çelik maliyetlerini önemli ölçüde azaltarak sanayi devriminin ilerlemesine katkıda bulunmuştur. Bu teknolojik yenilik, demir-çelik endüstrisinin büyük bir dönüşüm geçirmesini sağlamıştır.

Bessemer süreci, çelik üretiminde kullanılan ilk hava üflemeli yöntem olmakla birlikte, zamanla daha verimli ve çevre dostu yöntemlerin geliştirilmesine zemin hazırlamıştır. Bu gelişmelerin önemli bir sonraki adımı ise Bazik Oksijenli Fırın (BOF) teknolojisinin ortaya çıkışı olmuştur. 1950'lerde geliştirilen bu teknoloji, Bessemer sürecinin bir uzantısı olarak kabul edilebilir; ancak oksijen oranı ve işlem kontrolü açısından çok daha ileri bir teknolojidir. BOF'lar, çelik üretiminde yüksek saflıkta oksijen kullanır ve bu süreç sırasında çelikten istenmeyen alaşım elementlerini daha etkin bir şekilde ayrıştırır. Özellikle yüksek fırınlarda üretilen ham çelikten maksimum verim almak için tasarlanmıştır. Süreç, sıvı ham çeliğin, iç yüzeyi özel bir bazik malzeme ile kaplanmış büyük bir konvertere aktarılması ile başlar. Bu bazik astar, reaksiyon sırasında oluşabilecek aşındırıcı etkilere karşı koruma sağlar ve fırının ömrünü uzatır. Daha sonra konvertere yüksek saflıkta oksijen üflenir. Bu aşamada kullanılan oksijen, çelik üretimi için özel olarak arıtılarak, içerisindeki azot ve diğer gazları minimuma indirgemiştir. Oksijen üflenmesi sırasında, metalde bulunan karbon, fosfor, kükürt ve diğer istenmeyen elementler hızla oksitlenir. Bu oksitlenme reaksiyonları esnasında yaklaşık 1600-1700°C sıcaklıklar oluşur. Bu yüksek sıcaklık, metalin daha homojen bir yapıda çelik haline gelmesine yardımcı olur. Oksitlenen elementler, çoğunlukla curuf formunda yüzeye çıkar ve buradan mekanik olarak uzaklaştırılır.

Şekil 1: Bazik Oksijenli Fırın (BOF) Kullanılarak Çelik Üretimi

[1]

Kaynak: Yapay zekadan yararlanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

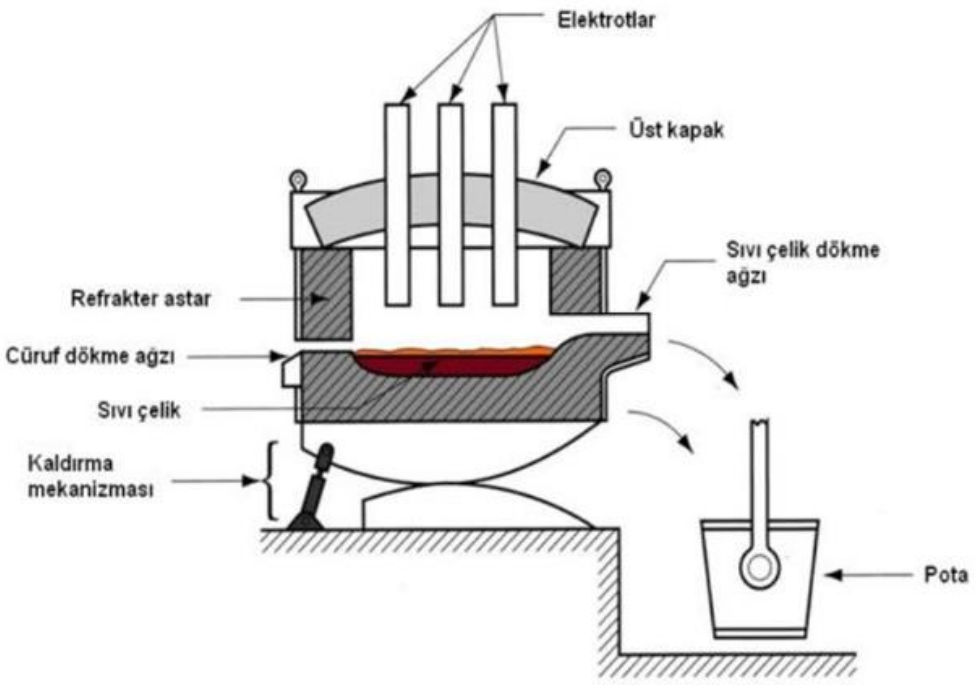
Curuf, çoğunlukla kireçtaşı (CaCO3) ve demir cevherinin gang maddeleri gibi flüks malzemeler eklenerek işlenir. Bu işlem, curufun viskozitesini düşürür ve daha kolay ayrışmasını sağlar. Ayrıştırılan curuf, çelikten ayrıldıktan sonra çeşitli endüstriyel süreçlerde yeniden kullanılabilir veya atık olarak değerlendirilir. BOF teknolojisinin en önemli avantajlarından biri, ham çelikten son ürün çeliğe dönüşüm süresinin oldukça kısa olmasıdır. Tipik bir dönüşüm süreci 20 ila 25 dakika arasında tamamlanır, bu da üretim tesislerinin kapasitesini önemli ölçüde artırır ve operasyonel verimlilik sağlar. Ancak BOF teknolojisinin yüksek başlangıç yatırım maliyeti önemli bir dezavantajdır. Kompleks ve büyük ölçekli ekipman gerektirdiğinden, tesis kurulumu için ciddi bir sermaye gerektirir (Yıldız, 2017). Ayrıca, BOF sistemlerinin işletilmesi ve bakımı, yüksek sıcaklıklarda çalışmaları ve sürekli aşındırıcı maddelerle karşı karşıya kalmaları nedeniyle maliyetlidir. Bu durum, fırının iç yüzeyinin düzenli olarak yenilenmesini gerektirir ve bu da operasyonel maliyetleri artırır. Türkiye'deki uygulamalara bakıldığında, BOF teknolojisi özellikle büyük ölçekli çelik üreticileri tarafından tercih edilmektedir. Türkiye demir-çelik sektörünün en büyük tesislerinden biri olan Erdemir, bu teknolojiyi kullanarak çelik üretim kapasitesini artırmış ve uluslararası pazarlarda

[1] Resimde, büyük bir endüstriyel çelik konverteri, yüksek saflıkta oksijenin bir lans aracılığıyla konvertere üflenmesi ve bu sırada karbon ve diğer alaşım elementleriyle reaksiyonlarının başlatılması gösterilmektedir. Reaksiyonlar parlak alevler üretir ve yüzeye yükselen curuf olarak kirliliklerin uzaklaştırılmasını sağlar.

rekabet edebilirliğini güçlendirmiştir. Erdemir gibi kuruluşlar, çevresel sürdürülebilirlik konusunda da öncü çalışmalar yapmakta ve enerji verimliliği ile atık yönetiminde yeni standartlar belirlemektedir (Erdemir Grubu, 2019).

20. yüzyıl, demir-çelik üretim teknolojilerinde önemli bir dönemeç olarak kabul edilir. Bu dönemde, elektrik ark fırınlarının (EAF) devreye girmesiyle çelik üretim yöntemlerinde büyük bir dönüşüm yaşanmıştır. Elektrik ark fırını teknolojisi, özellikle hurda metalleri kullanarak çelik üretimini mümkün kılmıştır (Tuncay, 2004). EAF'larda çelik üretimi, elektrik enerjisini kullanarak hurda metallerin yüksek sıcaklıklarda eritilmesi esasına dayanır. Bu fırınlar, yüksek voltajlı elektrik arkları oluşturarak çalışır. Fırının içinde bulunan hurda metal, elektrik arkının yarattığı yoğun ısı ile doğrudan temas halindedir. Bu temas, metalin 1600°C ile 1700°C arasında değişen yüksek sıcaklıklara ulaşarak erimesini sağlar. Elektrik arkı, iki elektrot arasındaki elektrik boşalması sonucu oluşur ve bu boşalma sırasında serbest kalan enerji metali ısıtarak eritme işlemini gerçekleştirir (Jones, 1996).

Şekil 2: Elektrikli Ark Ocağı Genel Görünümü

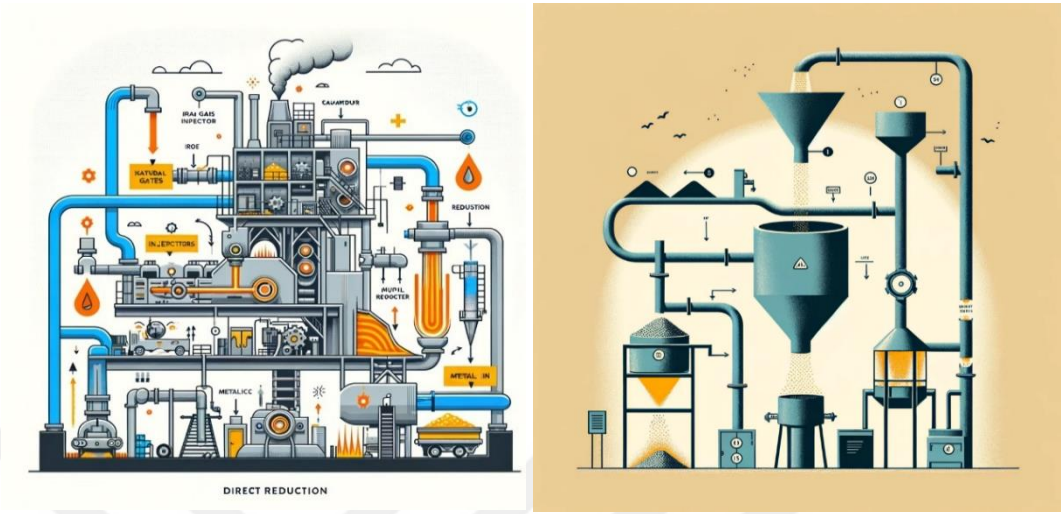


Kaynak: Akin, 2021

Sakarya Üniversitesi'nden Kenan Yıldız'ın çalışmalarına göre, elektrik ark fırınları ile yapılan çelik üretimi, özellikle düşük ve orta karbonlu çeliklerde yüksek kalite standartlarını sağlamaktadır. Ayrıca, bu fırınlar kısa sürede yüksek sıcaklıklara ulaşabilme kapasitesine sahiptir, bu da üretim sürecinin hızlanmasına ve toplam üretim maliyetlerinin azalmasına olanak tanır (Yıldız, 2017). EAF'lar, geleneksel yüksek fırın metodlarına göre çok daha az karbon dioksit emisyonu üretirler. Bu, fosil yakıtların yoğun kullanıldığı geleneksel yöntemler yerine elektrik enerjisinin tercih edilmesinden kaynaklanır ve çevresel sürdürülebilirlik açısından önemli avantajlar sunar. Hurda metalin yeniden kullanımı sayesinde, çelik üretim sürecinde doğal kaynak tüketimi azalır ve atık miktarı minimize edilir; bu da karbon ayak izini önemli ölçüde düşürür (Tuncay, 2004). EAF'lar ayrıca çelik üretim süreçlerinde büyük bir esneklik sunar. Fırınlar gerektiğinde hızlı bir şekilde devreye alınıp durdurulabilir, bu da üretim sürecinin piyasa taleplerine dinamik bir şekilde uyum sağlamasına olanak tanır. EAF teknolojisi, enerji verimliliği yüksek olan bölgelerde daha etkili bir şekilde çalışabilir; çünkü elektrik tedarikinin güvenilir ve ekonomik olması bu sürecin maliyet etkinliğini artırır (Yıldız, 2017). Ancak, EAF teknolojisinin enerji yoğun bir süreç olması, yüksek enerji maliyetlerine yol açabilir. Bu durum, özellikle elektrik fiyatlarının yüksek olduğu bölgelerde belirgindir. Ayrıca, fırınların yüksek sıcaklıkta çalışması nedeniyle özel alaşımlı malzemelerden yapılmış ekipmanların kullanımını gereklidir ve bu da başlangıç yatırım maliyetlerini artırır.

Aynı dönemde geliştirilen doğrudan redüksiyon tesisleri, demir cevherlerinin katı halde doğrudan demire indirgenmesini sağlayarak çelik üretiminde yeni bir alternatif sunmuştur. Bu yenilikçi yöntem, yüksek fırın kullanmadan demir cevherlerini katı formda metalik demire dönüştürür. Süreç (Şekil 3), genellikle pelet veya toz formunda olan demir cevherinin bir redüktör ajanın (çoğunlukla doğal gaz) varlığında 800°C ila 1200°C arasında ısıtılması ile gerçekleştirilir. Doğal gaz, redüksiyon reaktöründe demir cevheriyle temas ettiğinde, metan gazı demir oksitleri ile reaksiyona girerek demiri oksitten ayırır. Bu kimyasal reaksiyon sırasında doğal gaz metan (CH_4) ayrışır ve oluşan hidrojen (H_2) ve karbon monoksit (CO) gazları demir oksitleri (Fe_2O_3, Fe_3O_4) indirger. Sonuç olarak metalik demir (Fe) ve su buharı veya CO_2 üretir.

Şekil 3: Doğrudan Redüksiyon Süreci



Kaynak: Yapay zekadan yararlanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Doğrudan redüksiyon yöntemi, özellikle doğal gazın bol olduğu bölgelerde ekonomik bir alternatif olarak değerlendirilir çünkü fosil yakıt tüketimini ve karbon emisyonlarını azaltır. Bu, çelik üretiminin çevresel ayak izini önemli ölçüde düşürerek sürdürülebilir üretim pratiklerine katkıda bulunur. Ayrıca, bu teknoloji, enerji verimliliği açısından da avantajlıdır; geleneksel yüksek fırın metotlarına göre daha az enerji tüketir ve operasyonel maliyetleri azaltabilir. Ancak, doğrudan redüksiyon yönteminin bazı önemli dezavantajları bulunmaktadır. İlk olarak, doğrudan redüksiyon tesisleri yüksek başlangıç yatırım maliyetleri gerektirir. Bu tesisler, sofistike ekipman ve yüksek teknoloji içeren karmaşık sistemler oldukları için, geleneksel yüksek fırınlarla karşılaştırıldığında kurulumları için önemli sermaye yatırımları gerektirir. İkinci olarak, bu tesislerin işletilmesi sırasında yüksek maliyetli hammadde olan yüksek kaliteli demir cevheri veya peletlere olan bağımlılık da operasyonel maliyetleri artırabilir. Üçüncü olarak, doğrudan redüksiyon tesisleri genellikle yüksek düzeyde teknik uzmanlık ve sürekli bakım gerektirir, bu da işletme maliyetlerinin artmasına ve teknik personel ihtiyacının sürekli olmasına neden olur. Son olarak, bu yöntemin kullanımı genellikle doğal gaz gibi enerji kaynaklarının bol ve ucuz olduğu yerlerle sınırlıdır, bu da coğrafi kısıtlamalar nedeniyle global ölçekte benimsenmesini sınırlayabilir.

3. DÜNYA'DA VE TÜRKİYE'DE DEMİR ÇELİK

3.1. Dünya'da Demir Çelik Sektörünün Gelişimi

Demir-çelik, endüstriyel devrimle birlikte dünya çapındaki sanayileşmenin temelini oluşturan kritik hammaddelerden biridir. 18. yüzyılın ortalarından başlayarak, çelik üretimi kömürle çalışan yüksek fırınların yaygınlaşmasıyla ivme kazanmıştır. Bu gelişmeler, demir-çelik sektörünü modern endüstriyel toplumların temelini oluşturan bir sektör haline getirmiştir. Sonuç olarak, dünya genelinde ve Türkiye'de demir-çelik üretimi ve ticareti, küresel ekonomik dinamikleri etkileyen önemli bir unsur haline gelmiştir. Pek çok sektöre girdi sağlaması ve istihdam yaratması nedeniyle, sektördeki değişimler ve gelişmeler, ülkelerin ekonomik stratejilerini ve uluslararası ticaretteki konumlarını şekillendirmektedir. Bu bağlamda, demir-çelik ticareti, sadece ekonomik bir boyut taşımakla kalmaz, aynı zamanda stratejik ve diplomatik bir öneme sahiptir. İlk bakışta sadece metallerin alım satımı gibi görünse de demir-çelik ticareti, ülkeler arasındaki ilişkilerin karmaşıklığına ve küresel ticaretin dinamiklerine ışık tutan bir pencere sunar.

Demir çelik, dünya sanayileşmesinin temelini oluşturan kritik hammaddelerdendir. Bu geleneksel üretim şekli, insanlığın kültür ve medeniyetinin temellerini oluşturur. Demirin kullanımı, milattan önceye kadar uzanır ve en önemli kullanım alanları silah ve ev eşyaları olmuştur. Gelişim açısından farklı zamanlarda da olsa demir üretenlerin işlemleri eş anlı olarak ilerleme göstermiştir. Çelik üretiminde asıl devrim, sanayileşme ile başlamıştır. 1880 yılında dünya çelik üretiminin %88,3'ünü ABD, Almanya, İngiltere, Fransa, Rusya ve Japonya karşılıyordu (Rostow, 1990). 1913 yılında bu altı ülkenin payı %92,2'ye yükselmiştir (Smil, 2006). Aynı yıl dünya çelik üretiminin (76,5 milyon ton) %71,9'unu ABD, Almanya, Lüksemburg, İngiltere ve Fransa gerçekleştirmiştir. Bununla beraber Rusya, Japonya, İtalya, Belçika, Kanada ve İsveç'in

toplamdaki payı ise %17,7 olmuştur (Landes, 1969). 18 ve 19. Yüzyıl bu sektör açısından sıçramanın yaşandığı dönem olmuş ve kapitalistler çelik üretimi için milyonlarca dolar yatırım yapmışlardır. Örneğin U.S. Steel 1900'lerin başında 1 milyar dolardan fazla değere sahip ilk demir çelik şirketi olmuştur. 20. Yüzyılda endüstriyel açıdan gelişmeler arttıkça makine, imalat, enerji, kimya ve eşya üretiminde ilerlemeler kaydedilmiştir. Bu stratejik sektör, tarihsel açıdan birçok dalgalanmalardan etkilenen alanların başında gelmiştir. Özellikle 1929 Buhranı ve dünya savaşları sırasında sektör ilerleyememiş ve yaklaşık 28 milyon ton ham çelik üretilmiştir. Ancak, bu ekonomik ve siyasi gelişmeler sonrası -özellikle 1950'den sonraki dönem- dünya demir-çelik sektörü talebi arttığını üretilen ham çelik sayıları ile *tablo 1*'de görebiliriz. Bu dönemde, demir-çelik üretimi İtalya'da bile 121 tondan 3131 tona çıkarak büyük bir artış göstermiştir (Landes, 1969). Batı dünyasında, soğuk savaş sonrası dönemde çelik üretimi ve sanayi atılımları, ekonomik gelişmenin ve endüstriyel kapasitenin önemli göstergelerinden biri olmuştur. Amerika Birleşik Devletleri (ABD) önemli bir demir-çelik ihracatçısı olarak öne çıkmış ve dünya çelik piyasasında etkin bir rol oynamıştır. 1955-1977 yılları arasında ABD çelik üretiminde %9'luk bir artış kaydedilirken, küresel çelik üretiminde %153'lük bir artış olmuştur. Özellikle Japonya ve Avrupa'daki çelik üreticileri, teknoloji ve verimlilikteki yenilikler sayesinde üretimlerini hızla artırmışlardır. Japonya'nın çelik sektörü, yüksek verimlilik ve teknoloji entegrasyonu ile bu dönemde büyük bir atılım yapmış ve küresel çelik ihracatında ABD ile rekabet eder hale gelmiştir (JISF, 1980). Japonya'nın çelik üretimi, 1960'tan 1975'e kadar önemli bir büyüme göstermiştir. 1960 yılında yıllık 2.242 ton ham çelik üretimi yapan Japonya, 1975 yılında bu rakamı 25 bin tona çıkararak dünya çelik ihracatındaki payını %15'e yükseltmiştir.

Tablo 1: Seçilmiş Ülkelere göre Dünya Demir Çelik Üretimi ve Ülke Payları

	1950	**1950**	**1960**	**1960**	**1965**	**1965**	**1971**	**1971**
	Ton	**%**	**Ton**	**%**	**Ton**	**%**	**Ton**	**%**
Belçika/Lux	3364	21.2	7564	19.3	9516	16	12147	12.9
Fransa	3282	20.7	5393	13.8	6567	11.1	7687	8.1
İtalya	121	0.6	1114	2.8	2435	4.1	3131	3.3
İngiltere	2389	15.1	3101	7.9	3925	6.6	4976	5.2
Almanya	1746	11	7848	20	9546	16.1	13202	14

ABD	2576	16.3	2710	6.9	2275	3.8	2590	2.7
SSCB	646	4.1	3004	7.7	4987	8.4	7444	7.9
Japonya	546	3.4	2242	5.8	9544	16.1	20916	22.22
Diğer Ülkeler	744	4.7	4535	11.6	7560	12.7	21907	23.3

Kaynak: Şeni, 1978

1945-1955 döneminde, dünya demir çelik üretiminin %85'i ABD, Rusya, Almanya, İngiltere ve Fransa tarafından gerçekleştiriliyordu. 1955-1975 döneminde ise Japonya devreye girmiş ve kurduğu üretim tesisleriyle dünya demir çelik üretiminde büyük bir atılım gerçekleştirmiştir. Bu gelişmeler, demir çelik fiyatlarının düşmesine neden olmuştur. 1950 yılında dünya ham çelik üretimi 189,6 milyon ton iken, 1960 sonrasında hızla artarak 341,5 milyon tona ve 1970 yılında 595 milyon tona ulaşmıştır. 1974 petrol krizi batı ülkelerinin demir çelik sanayisini sekteye uğratsa da büyümesini engellememiştir. 1975 yılında dünya ham çelik üretimi 644 milyon tona, 1980 yılında ise 717 milyon tona ulaşmıştır. ABD'de çelik üretimi, 1970 yılında 130 milyon ton iken, 1975'te 116 milyon tona ve 1985'te 90 milyon tonun altına düşmüştür. Her ne kadar petrol krizleriyle daralma yaşansa da hızlı bir toparlanma ile süreç kontrol altına alınmıştır. 1990'lara gelindiğinde siyasal ve ekonomik yapıdaki değişim ve gelişmeler tüm dünyayı etkilemiştir. Dünya ham çelik üretimi 1990 yılında 775 milyon tona ulaşmıştır. 1990'ların başında Sovyetler Birliği'nin dağılması ve yeni ülkelerin ortaya çıkması (Kazakistan, Ukrayna gibi), Rusya'nın ham çelik üretiminin 1996'da 49,3 milyon tona düşmesine yol açmıştır. Ancak, Rusya'nın ham çelik üretimi 2000 yılından itibaren yeniden artmaya başlamıştır (Rostow, 1990). Dünya ham çelik üretimi 1990-1995 döneminde bir miktar azalmasına rağmen, 1995 sonrasında artış trendine girmiştir. Küreselleşme ve internetin hızla yayılmasıyla, demir-çelik sektörü firma ve ülke düzeyinde entegre edilen bilginin tüm sektörler için önemli bir girdi olduğunu göstermiştir. Dünya demir-çelik üretiminin tarihsel gelişimini 2008 mali krizine kadar *Tablo 2*'de görmekteyiz.

Tablo 2: Dünya Ham Çelik Üretimi (milyon ton)

YIL	ÜRETİM	YIL	ÜRETİM
1890	18	1995	756
1913	76.5	2000	848
1950	189.6	2001	850
1960	341.5	2002	904
1965	459.4	2003	970
1970	595	2004	1069
1975	644	2005	1142
1980	717	2006	1249
1985	721	2007	1343
1990	775	2008	1329

Kaynak: Yaşar, 2009

Çelik, modern sanayinin vazgeçilmez bir bileşeni olarak, son yirmi yılda (2003-2022) %75 oranında yenilikçi gelişmeler göstermiştir (Smil, 2006). Günümüzde, 3.500'den fazla çeşidi ile farklı fiziksel, kimyasal ve çevresel özellikler sunan çelik, endüstriyel uygulamalarda geniş bir yelpazede kullanılmaktadır. Bu çeşitlilik, çeliğin artan önemini ve endüstriyel uygulamalardaki yerini pekiştirmektedir (World Steel Association, 2022). Özellikle gelişmiş ülkeler, çelik sektöründeki yenilikleri ve teknolojik gelişmeleri büyük ölçüde benimsemiştir. Bu ülkeler, AR-GE çalışmalarına büyük yatırımlar yaparak, çelik üretiminde verimlilik ve çevresel sürdürülebilirlik alanlarında önemli ilerlemeler kaydetmişlerdir. Avrupa çelik sanayii, çevre dostu üretim tekniklerine geçiş yaparak, düşük karbon emisyonlu üretim süreçlerini benimsemiştir (European Steel Association, 2023). Örneğin, İsveç'teki SSAB (Swedish Steel Corporation), 2021 yılında dünyanın ilk fosil yakıtsız çelik üretim sürecini geliştirerek sektörde devrim yapmıştır. Bu süreç, hidrojen bazlı indirgeme kullanarak neredeyse sıfır karbon emisyonu ile çelik üretimi sağlamaktadır ve bu da çevresel sürdürülebilirlik konusunda önemli bir adım olarak kabul edilmektedir (SSAB, 2022). Diğer taraftan, gelişmekte olan ülkeler, hammadde ve işgücü maliyetlerini düşük tutma stratejisini benimseyerek çelik üretimini artırmışlardır. Doğal kaynaklar ve düşük maliyetli işgücü avantajlarını kullanarak üretim kapasitelerini

artırmış ve global pazarlarda rekabetçi konumlarını güçlendirmişlerdir. Örneğin, Hindistan, çelik üretiminde dünya liderlerinden biri olma yolunda hızla ilerlemektedir. Yerel kaynaklara dayalı üretimle maliyetleri düşürmekte ve ihracat kapasitesini genişletmektedir (OECD Steel Market Report, 2023).

Tablo 3: Seçilmiş Ülkelere göre Dünya Demir- Çelik Üretimi, 2003, 2019-2022 (milyon ton)

No	Ülke	2003	2019	2020	2021	2022
1	Çin	222,4	995,5	1 milyar ton	1 milyar ton	1,1 milyar ton
2	Hindistan	31,8	111	100	118	125
3	Japonya	110,5	99	83	96	89
4	ABD	93,7	88	73	87	81
5	Rusya	61,5	72	72	77	72
6	Güney Kore	46,3	71	67	70	66
7	Almanya	44,8	40	36	41	37
8	Türkiye	18,3	34	35,5	40	35
9	Brezilya	31,1	33	31,5	36	34
10	Iran	7,9	31,8	29	28	30

Kaynak: World Steel, 2022

Bu çalışma bağlamında, *Tablo 3*'te demir-çelik sektörüne yönelik küresel bir perspektif sunmak amacıyla dünya genelindeki demir-çelik üretimine liderlik eden ilk 10 ülkenin 2019-2022 yılları arasındaki üretim rakamları sunulmaktadır. Tablo, sektördeki önemli aktörlerin sıralamasını ortaya koyarken, aynı zamanda Türkiye'nin bu rekabetçi ortam içindeki konumunu anlamak için bir referans vermekte ve Türkiye'nin ilk 10 ülke içinde yer alan küresel bir oyuncu olduğunu göstermektedir.

3.2. Türkiye'de Demir Çelik Sektörü ve Gelişimi

Cumhuriyetin ilanından sonra, Türkiye'nin ekonomik kalkınma çabaları kapsamında, bir yandan ekonomik bağımsızlığını güçlendirmek bir yandan da sanayileşmeyi teşvik etmek amacıyla demir-çelik üretimine yönelik planlı yaklaşımlar kısa sürede sonuç

vermiştir. Ancak, bu çabalar ilk dönemlerde sınırlı kapasiteye sahip yerel tesisler ve küçük ölçekli üretim faaliyetleri nedeniyle kısıtlı kalmıştır. Bu süreçte Türkiye, demir-çelik endüstrisindeki temel altyapıyı oluşturarak sektörün temellerini atmıştır. 1950'ler ve 1960'lar, Türkiye'de demir-çelik sektöründe daha büyük ölçekli tesislerin kurulmasına ve üretim kapasitesinin artırılmasına yönelik dönemlerdir. Devlet destekli sanayi politikaları ve sonraki özelleştirmeler, sektördeki büyümeyi hızlandırmış ve Türkiye'nin demir-çelik üretimindeki yerini güçlendirmiştir. 1980'lerde Türkiye, ekonomik liberalizasyon politikaları çerçevesinde demir-çelik sektöründe yapısal değişikliklere gitmiş ve bu durum sektör için önemli bir kırılma noktası olmuştur. Bu dönemde özel sektör katılımı artmış, eski tesislerin modernizasyonu ve yeni tesislerin kurulması teşvik edilmiştir. Ancak sektördeki dalgalanmalar ve küresel ekonomik koşullar bazı zorluklar yaratmıştır. 1990'lar ve 2000'ler, Türkiye'nin demir-çelik sektöründe teknolojik yeniliklere ve uluslararası rekabete daha fazla odaklandığı bir dönemdir. Bu süre zarfında üretim teknikleri ve çevresel sürdürülebilirlik konularında önemli adımlar atılmıştır. Aynı zamanda, küresel ticaretin etkisiyle Türkiye'nin demir-çelik ürünleri ihracatındaki rolü artmış, sektör güçlü bir konuma gelmiş ve uluslararası arenada rekabet eden bir oyuncu olarak kendini göstermeye devam etmiştir. Türkiye'nin demir-çelik endüstrisinin dünya genelindeki yerini anlamak için *Tablo 3*'te verilen üretim rakamları, sektörün küresel düzeyde rekabetçi zeminindeki konumunu açıklığa kavuşturmaktadır. Tablodan görüldüğü üzere, Türkiye, 35 milyon tonun üstünde üretim ile dünya demir-çelik üretiminde 8. sırada yer alırken, Çin'in bu alandaki liderliği dikkat çekmektedir. *Şekil 6 ve 7* analiz edildiğinde Hindistan, Japonya ve ABD gibi demir-çelik üretiminde önemli üreticilerle Türkiye'nin yakın üretim ve ihracat oranlarına sahip olduğu gözlemlenmektedir. Ancak işletilebilir demir rezervi açısından, 122 milyon ton rezerv ile Çin, Brezilya ve Hindistan'ın oldukça gerisinde olan Türkiye, yurtiçi ihtiyacının ancak %58,2'sini karşılayabilmektedir. Bu da Türkiye'nin demir-çelik sektöründe uluslararası düzeyde rekabet avantajını artırmak için stratejik planlamalar yapması gerektiğini göstermektedir. Bununla beraber Türkiye, modern demir-çelik teknolojilerine ve demir-çelik üretimine yönelik yatırımlar yapmaya devam etmektedir. Özellikle Karabük ve İskenderun gibi bölgelerde yer alan tesisler gözlemlendiğinde hem elektrik ark fırınları hem de doğrudan redüksiyon temelli üretim teknolojileri kullanılarak üretim

yapılmaktadır. Türkiye'nin demir-çelik sektörü, Karabük ve İskenderun dışında da birçok önemli üretim merkezine sahiptir. Özellikle Ereğli, Osmaniye ve Kocaeli bölgeleri, çeşitli demir-çelik üretim teknolojileriyle faaliyet gösteren büyük tesislere ev sahipliği yapmaktadır. Örneğin Osmaniye'de faaliyet gösteren tesisler hem elektrik ark fırınları hem de doğrudan redüksiyon teknolojilerini kullanmaktadır. Bu çift yönlü yaklaşım, tesislerin hem hurda metal kullanımını optimize etmelerine hem de yüksek fırın gerektirmeyen demir cevheri indirgeme işlemlerini verimli bir şekilde gerçekleştirmelerine olanak tanır. *Şekil 4*'e göre; Türkiye Çelik Üreticileri Derneği tarafından sağlanan haritada Türkiye'nin çelik üretim tesislerinin coğrafi dağılımı görülmektedir. Haritada Türkiye'nin çeşitli bölgelerinde yer alan 42 ham çelik üretim tesisi işaretlenmiştir. Bu tesisler arasında 3 entegre tesiste (BOF- Bazik Oksijen Fırını) bulunmakta, 28 tesiste elektrik ark ocakları (EAF) ve 11 tesiste indüksiyon ocakları (IF) kullanılmaktadır. Haritadaki renkler, tesislerin çelik üretim teknolojilerini ve kapasitelerini temsil etmekte olup, kapasite seviyeleri 50.000 ton ile 2.000.000 ton ve üzeri arasında değişmektedir. Bu çeşitlilik, Türkiye'nin demir-çelik sektörünün kapsamlı ve çeşitli olduğunu göstermektedir. Ereğli, Karabük, İskenderun, Osmaniye ve İzmir gibi bölgelerde büyük ölçekli çelik üretimi gerçekleştirilmekte, bu tesisler hem yerel hem de uluslararası piyasalarda çelik ihtiyacını karşılamaktadır. Haritaya bakıldığında Bolu, Kırıkkale ve Bilecik illerinde ise küçük ölçekli üretim tesisleri bulunmaktadır. Haritada yeşil renkle işaretlenmiş bu tesisler, yıllık 50,000 ile 500,000 ton arasında çelik üretim kapasitesine sahiptir. Örneğin, Bilecik Demir Çelik A.Ş., yıllık 300,000 ton üretim kapasitesi ile Bilecik ve çevresindeki tek çelik üretim merkezidir (Bilecik Demir Çelik A.Ş., 2022).

Şekil 4: Türkiye Çelik Haritası

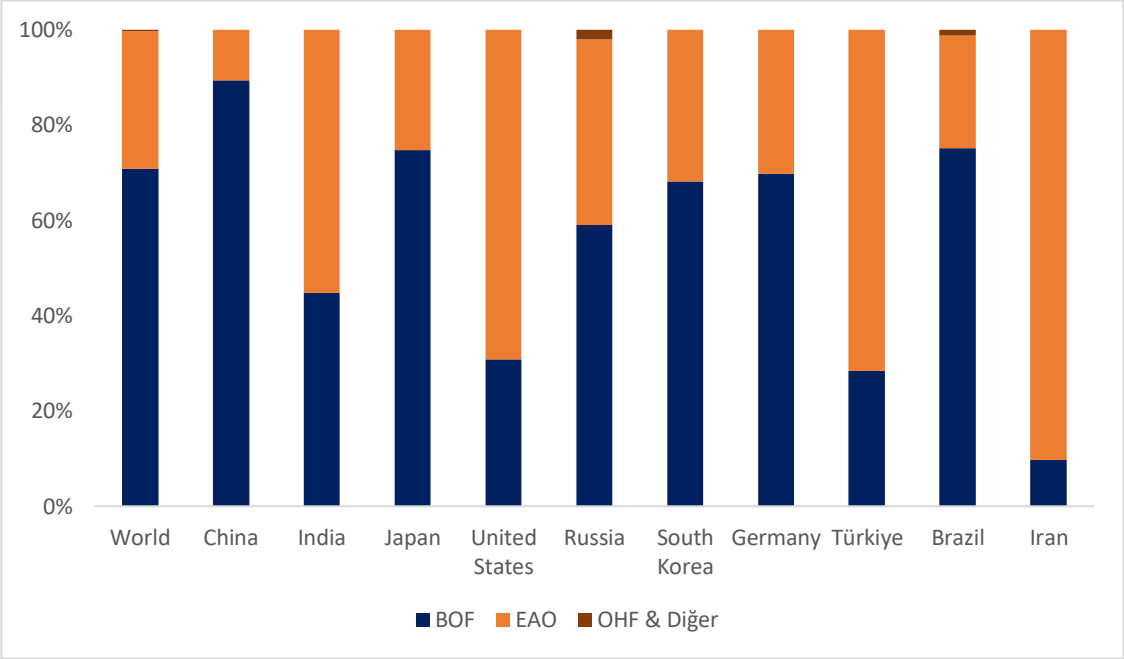


Kaynak: TÇÜD, 2024

Dünya genelinde çelik üretiminin yaklaşık %28,8'i elektrik ark ocaklarından sağlanırken, bu oran Türkiye'de %71,6 gibi dikkate değer bir yükseklikte gerçekleşmektedir (KPMG, 2022). (*Şekil 5*). BOF sistemlerinin daha geleneksel bir üretim yöntemi olması ve yüksek üretim kapasitelerine hitap etmesi, bu teknolojinin halen büyük çelik üretim tesislerinde tercih edilmesine neden olmaktadır. Ancak, bu yöntem daha yüksek karbon emisyonlarına yol açmakta ve çevresel regülasyonlar çerçevesinde giderek daha fazla eleştiri almaktadır. Global çelik üretiminin %70,8'ini oluşturan BOF yöntemi, özellikle karbon yoğun ülkelerde çevresel etkiyi azaltma çabalarını zorlaştırmaktadır. McKinsey raporuna göre, her ton çelik üretimi için ortalama 1.85 ton karbon dioksit emisyonu üretilmekte ve bu da küresel karbon dioksit emisyonlarının yaklaşık %8'ini oluşturmaktadır. Bu bağlamda, çelik üreticileri, özellikle Avrupa'da, karbon emisyonlarını azaltma zorunluluğu ile karşı karşıya kalmaktadır (McKinsey, 2018). World Steel Association'ın 2022 raporuna göre, dünya genelinde çelik üretiminde kullanılan yöntemler arasında karbon emisyonlarını azaltma yönünde en etkili olan elektrik ark ocakları (EAO) yöntemi daha sık tercih edilmekte ancak maliyetler dolayısıyla istenilen seviyeye henüz ulaşamamıştır. *Şekil 5*'te de anlaşılacağı üzere Türkiye'deki durum da bu global trende paralel olarak, çelik üretiminde daha temiz ve verimli teknolojilere geçiş yapılmaktadır. Örneğin Karabük, Türkiye'nin demir-çelik üretimindeki en köklü merkezlerinden biri olarak kabul edilir. Burada yer alan tesisler,

yüksek teknolojiye sahip elektrik ark fırınları kullanarak hem çevre dostu hem de verimli bir üretim süreci gerçekleştirmektedir. Elektrik ark fırınları, özellikle hurda demirin yeniden kullanılmasıyla sürdürülebilir bir üretim modeli sunar. Bu yöntem, daha az karbon emisyonu üretir ve enerji tüketimini minimize eder böylece çevresel sürdürülebilirliği destekler (Demir, 2015).

Şekil 5: Dünya'da ve Türkiye'de Ham Çelik Üretiminin Üretim Sürecine Göre Dağılımı (2022)



Kaynak: World Steel, 2022

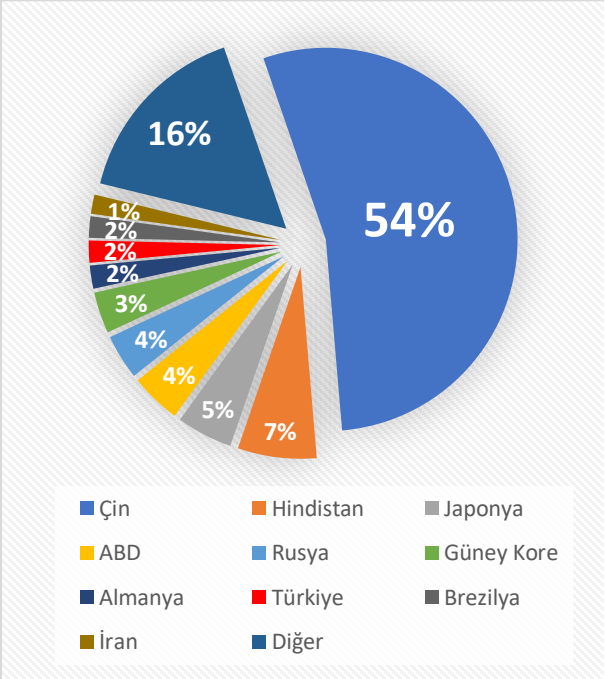
Türkiye'nin çelik üretim stratejileri, uluslararası normlar ve çevresel standartlar doğrultusunda şekillenmektedir. Türkiye'deki çelik üreticileri, enerji verimliliğini artırma ve karbon ayak izini azaltma yönünde yeni yatırımlar yapmaktadır. Bu yatırımlar, hem global pazarlarda rekabet edebilirliği artırmakta hem de Türkiye'nin çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmasına katkı sağlamaktadır. Örneğin, son yıllarda Türkiye'de çelik üretiminde yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı artmış, bu da hem enerji maliyetlerinin düşürülmesine hem de çevresel etkilerin azaltılmasına olanak tanımıştır. Özellikle çelik sektörü gibi enerji yoğun sanayilerde yenilenebilir enerjiye geçiş, sürdürülebilirlik ve rekabetçilik açısından büyük önem taşımaktadır. 2023 itibarıyla, Türkiye'nin toplam elektrik kapasitesinin %53,15'ini yenilenebilir enerji santralleri oluşturmaktadır. Bu oran, önceki yıllara kıyasla önemli bir göstermektedir ve

çelik üretimi gibi ağır sanayi dallarında da bu trendin benimsenmesi gerektiği vurgulanmaktadır. (Temiz Enerji, 2023)

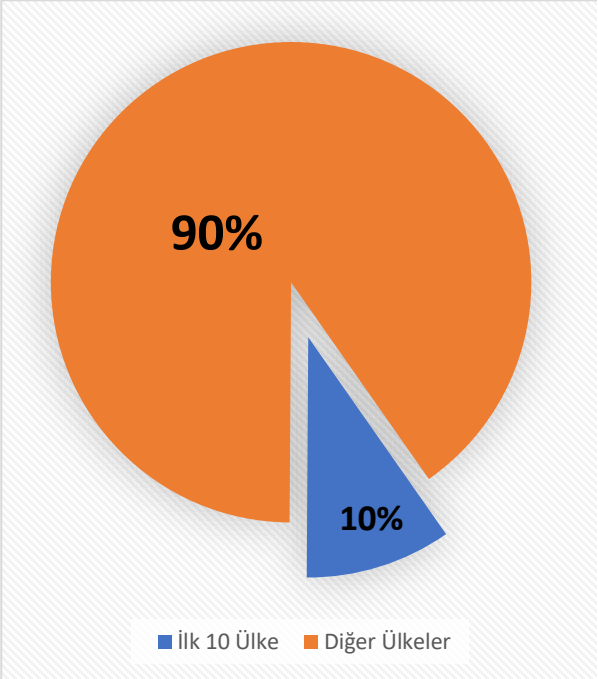
3.3. Türkiye'nin Dünya ile Karşılaştırmalı Dış Ticareti

Demir-çelik üretimindeki küresel dağılımı gösteren *Şekil 6*, sektördeki ana oyuncuların paylarını net bir şekilde ortaya koymaktadır. Çin'in %16'lık büyük bir paya sahip olması, bu ülkenin demir-çelik üretimindeki lider konumunu bir kez daha vurgulamaktadır. Çin'in bu büyük paya sahip olmasında, dünya demir rezervlerindeki önemli konumu büyük rol oynamaktadır. 2022 yılı sonu itibariyle Çin'in demir cevheri rezervi 16,25 milyar ton olarak belirlenmiştir. Dünyada çeşitli bölgelere yayılmış 180 milyar tonun üzerinde demir cevheri olduğu tahmin edilmektedir. Dolayısıyla, en büyük demir-çelik üreticisi olan Çin, bu rezervlerin %9'una sahipken Türkiye ise üretimde %2'lik bir pay ile sektörde önemli bir oyuncu olduğunu göstermektedir. Ancak, rezervlerindeki kısıt nedeniyle Türkiye, özellikle dışarıdan hurda demir ithal etmek zorunda kalmaktadır.

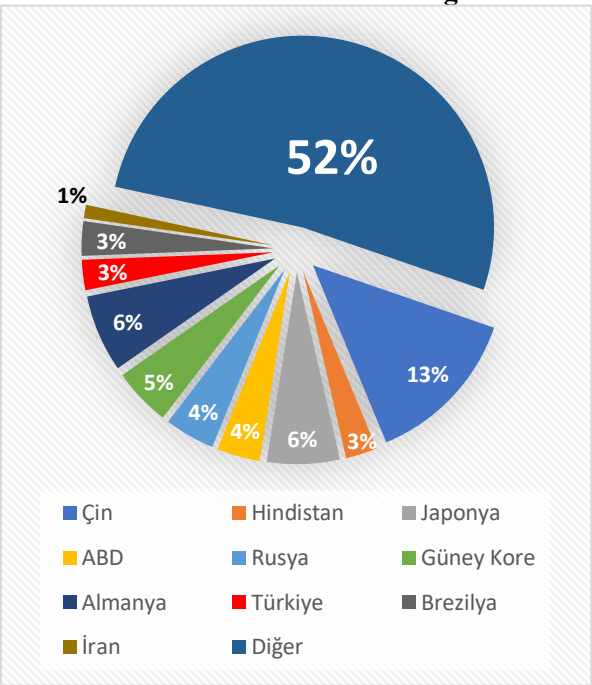
Şekil 6: 2022 Yılında Ülkelere Göre Demir Çelik Üretim Payları



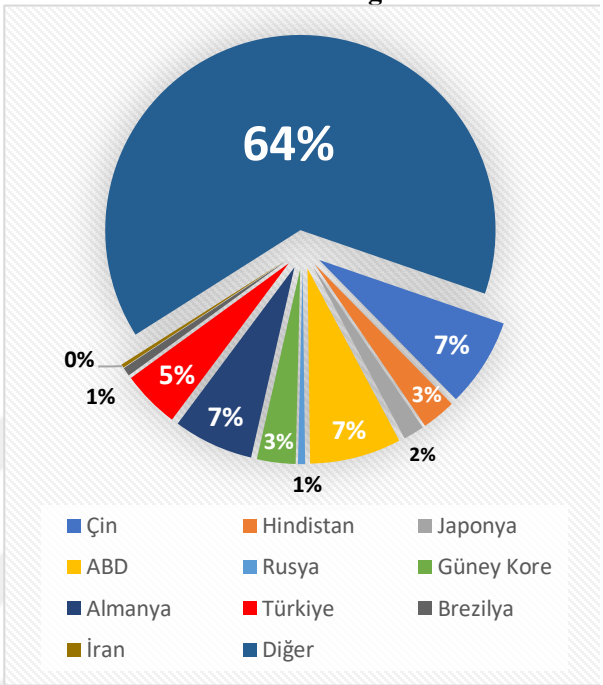
Şekil 7: 2022 Türkiye'nin İlk 10 Üretim Ülkesine Yaptığı İhracat Payı



Şekil 8: 2022 Yılı Dünya Demir Çelik İhracatının Ülkelere Göre Dağılımı



Şekil 9: 2022 Dünya Demir Çelik İthalatının Ülkelere Göre Dağılımı



İkinci şekil (Şekil 7), Türkiye'nin 2022 yılı itibariyle diğer ülkelere demir-çelik ihracatını incelemektedir. Türkiye'nin, dünyadaki en büyük 10 demir-çelik üreticisine yönelik demir-çelik ihracatı %10, diğer ülkelere yapılan ihracatı ise %90 olarak belirlenmiştir. Bu durum, Türkiye'nin demir-çelik ihracatında belirli bir odaklanma eğilimi sergilemediğini göstermektedir. Ayrıca, dünyadaki demir-çelik üreten ülkelerin kendi aralarında bir oligopol oluşturmadığını ve Türkiye'nin üretiminin sadece onda birlik kısmını büyük üreticilere yönelttiğini ortaya koymaktadır. Kalan ülkelere yapılan ihracat, Türkiye'nin demir-çelik ürünlerini geniş bir coğrafyaya sunduğunu ve pazar çeşitlendirmesine önem verdiğini göstermektedir. Bu, Türkiye'nin demir-çelik sektöründe küresel bir oyuncu olma rolünü pekiştirirken, aynı zamanda sektörde bir oligopol piyasası kurulmadığına vurgu yapmaktadır.

Demir-çelik ihracatındaki küresel dağılımı gösteren üçüncü şekil (*Şekil 8*), sektördeki ana ihracatçıların paylarını ortaya koymaktadır. Çin'in %13'lük büyük bir paya sahip olması, ülkenin demir-çelik ihracatındaki liderliğini vurgulamaktadır. Türkiye'nin demir-çelik ihracatındaki %3'lük oran, ülkenin demir-çelik ürünlerini dünya pazarında başarılı bir şekilde ihraç ettiğini göstermektedir. Çin dışında diğer ülkelerle kıyaslandığında Türkiye'nin ihracat oranı, diğer ülkelerle benzer seviyelerdedir. Sektörün geniş çeşitliliği

ve farklı ülkelerin bu ticarette aldıkları pay, 10 ülke haricinde %52'dir. Çin gibi büyük oyunculara rağmen, ilk 10 ülke sıralamasında varlığını sürdüren Türkiye, demir-çelik sektöründe rekabetçi konumunu sürdürmekteki kararlıdır ve bu alanda potansiyele sahiptir.

Dördüncü şekilde (*Şekil 9*), dünya genelindeki demir-çelik ithalatının dağılımı gösterilmektedir. Bu grafiğe göre Türkiye'nin dünya demir çelik ithalatındaki payı %5'dir. Bu oran, Türkiye'nin demir-çelik ithalatında önemli bir aktör olduğunu ve genel pazarın kayda değer bir dilimini temsil ettiğini göstermektedir. Başka bir ifadeyle, Türkiye demir-çelikte endüstri-içi ticaret görünümü sergilemektedir. Diğer taraftan; Çin, Hindistan, Japonya ve ABD gibi büyük oyuncu ülkeler de demir-çelik ithalatında da belirgin paylara sahiptir (sırasıyla ithalat payları; %7, %3, %2 ve %7). Bu, önde gelen bu ülkelerin demir-çelik ithalatında da etkili olduklarını ve küresel pazarda dış ticaret anlamında son derece önemli bir ağırlığa sahip olduklarını göstermektedir. Grafikte, bu 10 ülkenin dışında kalan diğer tüm dünya ülkelerinin toplam demir-çelik ithalatının %64 olduğu görülmektedir.

4. DÜNYA'DA DEMİR ÇELİK SEKTÖRÜ GELİŞİMİ VE KARŞILAŞILAN SORUNLAR

II. Dünya Savaşı'ndan sonra dünya ekonomileri Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYİH) anlamında toparlanmaya çalışmış ve özellikle Marshall yardımlarıyla Avrupa'da hızlı bir artış yaşanmıştır. Savaşa katılan veya katılmayan birçok ülke, savaş sonu tahribatlarını gidermek için metal, özellikle de çelik tüketimini önemli ölçüde artırmıştır. *Tablo 4*'e bakıldığında, 1950'den bu yana 10 yıllık periyotlarla dünya GSYH'sindeki değişim ile dünya çelik tüketimindeki değişim izlenmektedir.

Tablo 4: Dünya GSYH ve Çelik Tüketimindeki Değişim

	1951-1960	**1961-1970**	**1971-1980**	**1981-1990**	**1991-2000**	**2001-2012**	**2013-2022**
GSYH'daki Büyüme %	4,7	5,3	3,8	2	2,8	2,5	3,08
Çelik Tüketimi %	6,4	5,6	2,1	0,8	0,9	5,2	2,1

Kaynak: Dülger, Gencer, & Burgaç Çil, 2015

1951-1960 ve 1961-1970 dönemlerinde bu artışı bariz şekilde görebilmekteyiz. Ancak, 1970'ler global ekonomi için zorlayıcı bir dönem olarak öne çıkmaktadır. Özellikle enerji maliyetlerindeki artışlar ve bunun sanayi üretimi üzerindeki etkileri açısından bu dönem dikkat çekicidir. 1971-1980 arasında dünya GSYH büyüme oranı %3,8 gibi daha düşük bir seviyeye gerilemiş, çelik tüketimi de %2,1'e kadar düşmüştür. Bu durgunluk, özellikle 1973 ve 1979 yıllarında yaşanan petrol krizleriyle ilişkilidir. Petrol krizleri, enerji fiyatlarında dramatik artışlara yol açarak sanayi maliyetlerini yükseltmiş ve bu da sanayi üretimi ve çelik talebini olumsuz etkilemiştir. Bu etkiler, özellikle enerji yoğun sanayilerde daha belirgindir ve çelik sektörü de bu durumdan doğrudan etkilenmiştir. 1981-1990 dönemine gelindiğinde, küresel GSYH büyüme oranı %2'ye düşmüş ve çelik tüketimi %0,8 oranında düşük bir artış göstermiştir. Bu dönemdeki ekonomik büyüme oranlarının düşüklüğü, genel olarak düşük talep ve

yatırım eğilimleri ile açıklanabilir. Buna göre 1980-2000 yılları arası düşüklüğü sebepleri ise şunlardır:

- Otomasyon ve Teknolojik Yenilikler: Sanayi tesislerindeki otomasyonun artması, iş gücü maliyetlerinin düşürmek ve üretim verimliliğinin artırmak amacıyla yapılan yatırımlar, çelik üretim süreçlerinde daha az insan gücüne ihtiyaç duyulmasını neden olmuştur. Bu durum, çelik üretim maliyetlerinin düşmesine ve sektörel yapıların yeniden şekillenmesine neden olmuştur (United Nations Industrial Development Organization, 1990).
- Enerji Verimliliği ve Çevre Düzenlemeleri: Çevre bilincinin artması ve bunun sonucunda getirilen katı emisyon standartları, çelik üreticilerini daha temiz teknolojiler geliştirmeye veya mevcut tesislerini modernize etmeye zorlamıştır. Bu değişiklikler, eski ve yüksek karbon emisyonu üreten tesislerin kapatılmasına yol açmış, bu da üretim kapasitesinin azalmasına neden olmuştur (European Commission, 1995).
- Global Rekabet ve Kapasite Azaltma: Küreselleşen ekonominin getirdiği rekabet, batı ülkelerindeki çelik üreticilerinin maliyetleri düşürmeye yönelik stratejiler geliştirmesine neden olmuştur. Özellikle Asya'dan gelen düşük maliyetli çelik ürünleri, batı pazarlarında rekabeti artırmış ve bu durum, az kar getiren veya verimsiz üretim hatlarının kapatılmasını tetiklemiştir. Bu stratejiler, toplam üretim kapasitesinin azalmasına ve sektörde yapısal bir dönüşüme yol açmıştır (World Steel Association, 2000).

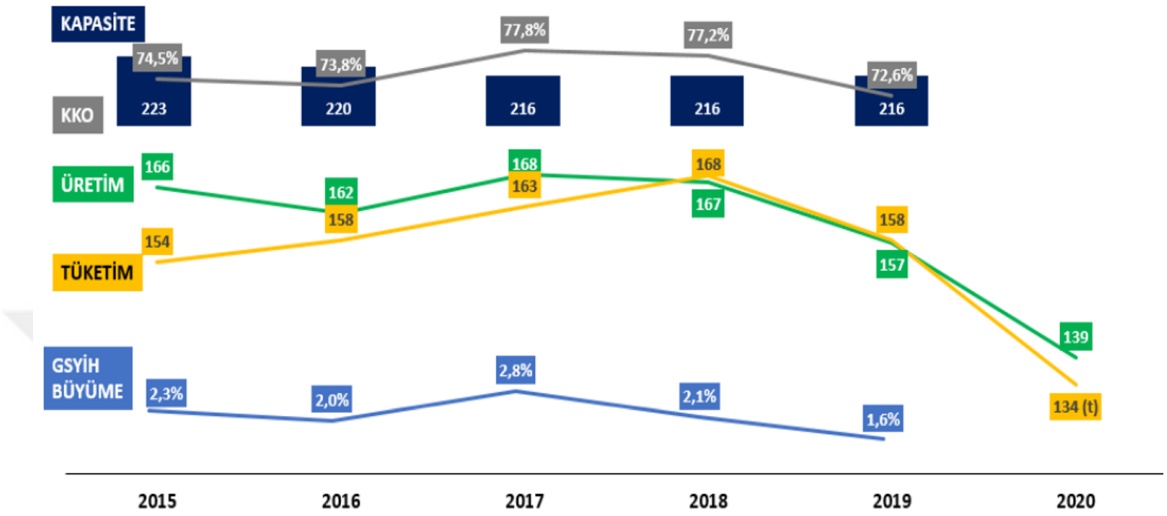
Dünyada ekonomik büyümenin yavaşlaması nedeniyle metal kullanımındaki düşüşün geçici olacağı tahmin edilirken, metal talep büyümesindeki azalış kalıcı hale gelmiştir (Radetzki ve Tilton, 1990). Çin ve Hindistan gibi ülkelerin mucizevi büyümeleri 2000'li yıllarda çelik üretimindeki artışın 1960-70 seviyelerine ulaştığını göstermektedir. Hatta 2015 sonrası, bu oran 1950'li yıllara gelmiştir. Ekonomik krizin etkilerinin yoğun olarak hissedildiği 2008 ve 2009 yıllarında demir-çelik üretiminde gerileme yaşanmışsa da 2010 yılından itibaren sektördeki büyüme rakamları eski düzenine dönmüştür. Bu sektör açısından bakıldığında krizlerde dahi duraksama yaşanmaması ilginçtir. Bu durumu demir çelik sektörünün tüm diğer üretim kalemleriyle doğrudan veya dolaylı olarak ilişkide olmasına bağlanabilir. 2020'li yıllara gelindiğinde; küresel ham çelik üretimi

2020 yılında 2019 yılına göre %0,9 azalarak ve 1,83 milyar ton (Mt)[2] olmuştur. Bu azalışta küresel salgının etkisi görülmektedir. Asya ve Orta Doğu hariç tüm bölgeler daralma yaşamıştır. 2021'de ise bu daralma yerini büyümeye bırakmış ve eski hızına ulaşmasa da pozitif bir değer almayı başarmıştır Dünya Çelik Derneği (World Steel Association) tarafından 2023 yılında açıklanan 2022 yılı üretim istatistiklerine göre, Çin'in ham çelik üretimi bir önceki yıla kıyasla %2,3 oranında artışla 79,5 milyon tona yükselmiştir. İkinci sırada yer alan Hindistan'ın ham çelik üretimi %0,2 oranında azalarak 10,9 milyon ton olmuştur. Üçüncü sırada bulunan Japonya'nın ham çelik üretimi ise %6,9 oranında azalarak 7,2 milyon ton olmuştur.

Bu alan için öncelikli problemlerden biri, dış piyasa koşullarındaki gelişmelerdir. Örneğin 2018 yılında dönemin ABD başkanı Trump tarafından çelik ürünleri ithalatına getirilen vergi uygulaması, başta Türkiye olmak üzere birçok demir çelik ihracatçısı ülkeyi etkilemiştir. Ayrıca, Avrupa Birliği 2019 yılı şubat ayında benzer şekilde koruma önlemleri alarak demir-çelik sektörünü sekteye uğratmıştır. Bu önlemler, ABD'nin uyguladığı vergi nedeniyle oluşacak zararları gidermeye yöneliktir. Bu nedenle, 26 Mart 2018 tarihinde 28 çelik ürünü grubuna Korunma Önlemi soruşturması başlatılmıştır. Avrupa Birliği Komisyonunun verilerine göre, çelik ürünleri ithalatı 2013-2017 dönemlerinde 17,8 milyon tondan 29,3 milyon tona ulaşmıştır. Sonuç olarak, 1 Şubat 2019 tarihinde kota getirilmesine yönelik önlemler Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Buna göre, ABD'nin uyguladığı doğrudan ithalat vergisi yerine ithalat kotası dolana kadar serbest ticaret koşulları sürdürülmeye çalışılmış, sonrasında yapılacak ithalata ise %25 oranında gümrük vergisi (tarife) uygulanacağı ilan edilmiştir. Bu koruma önlemlerinin çelik sektörünü sekteye uğrattığına dair kanıtları (Vurdu, 2021) aşağıdaki şekiller ile görmekteyiz.

[2] Kaynak: World Steel Association

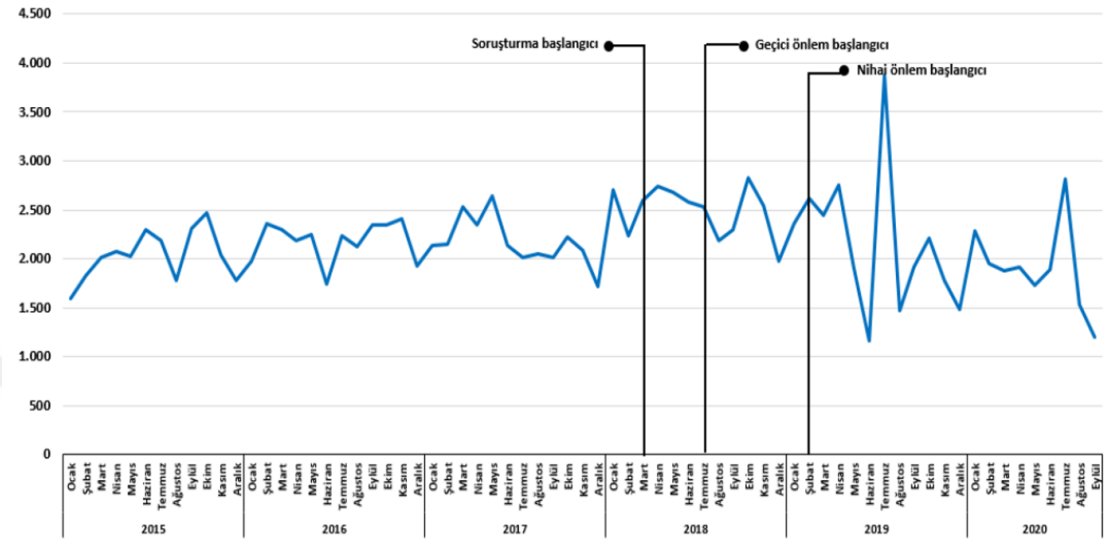
Şekil 10: Avrupa Birliği'nin Ham Çelik Üretimi, Nihai Mamul Tüketimi, Kapasite Kullanım Oranları (KKO) ve GSYİH Büyüme Oranı. (Üretim ve Tüketim Miktar: Milyon Ton, KKO: %, GSYİH %)



Kaynak: Vurdu, 2021

Şekil 10, 2015-2020 yılları arasındaki ham çelik üretimi, nihai mamul tüketimi, kapasite kullanım oranları ve GSYİH büyüme oranlarını göstermektedir. Analize göre, 2015 yılında %74,5 olan kapasite kullanım oranı, 2020 yılına kadar %72,6'ya düşmüş ve bu oranlar, Avrupa çelik sektöründe kapasitelerin tam olarak kullanılmadığını göstermektedir. Ham çelik üretimi 2015'te 166 milyon ton iken, 2020'de 139 milyon tona gerilemiş, bu durum çelik talebindeki düşüşü ve ekonomik zorlukları yansıtmaktadır. Benzer şekilde, çelik tüketimi 2015'te 154 milyon tondan 2020'de 134 milyon tona düşmüştür, bu da tüketimde net bir azalış olduğunu belirtmektedir. Ekonomik büyüme oranları 2015'te %2,3 iken 2019'da %1,6'ya düşmüş, bu düşüş, genel ekonomik yavaşlamayı ve çelik sektörü üzerindeki olumsuz etkilerini göstermektedir. Vurdu'nun çalışması, koruma önlemleri, global ekonomik faktörler ve çelik sektörü üzerindeki baskıları açıkça ortaya koymaktadır.

Şekil 11: Avrupa Birliği'nin Türkiye'ye Kota Uyguladığı Ürünlerde Dünya'dan İthalatı (Miktar: Bin Ton)



Kaynak: Vurdu, 2021

Şekil 11, 2015 yılından itibaren Avrupa Birliği'nin Türkiye'ye kota uyguladığı ürünlerde Dünya'dan yaptığı çelik ithalatının miktarını bin ton cinsinden göstermektedir. 2015 yılında yaklaşık 2,000 bin ton olan ithalat miktarı, 2016 ve 2017 yıllarında nispeten istikrarlı bir seyir izlemiş, genellikle 2,500 bin ton civarında dalgalanmıştır. Avrupa Birliği (AB), ABD'nin Section 232 önlemlerinin olumsuz etkilerini ve iç pazara yönelik zarar tehdidini engellemek amacıyla 26 Mart 2018 tarihinde 28 çelik ürün grubuna karşı korunma önlemi soruşturması başlatmıştır. Bu soruşturma, daha sonra revize edilerek 23 ürün grubuna indirilmiştir. Türkiye için 9 ürün grubunda ithalat payı %3'ün altında kaldığı gerekçesiyle muafiyet tanınmıştır. 2018 yılı ortalarında geçici önlemler uygulanmaya başlanmış ve nihai kararlar 16 Ocak 2019 tarihinde kabul edilerek 1 Şubat 2019 tarihinde Resmî Gazete'de yayımlanmış, 2 Şubat 2019 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Soruşturma ve uygulanan kotalar sonucunda, 2019 yılında dünya genelinden yapılan ithalat tonaj bazında %13,1 azalmıştır. AB, korunma önlemleri kapsamında Türkiye'ye çelik ihracatında çeşitli kotalar getirdi. Bu kotalar, çeyrek bazında yenilenerek Türkiye'nin AB'ye yaptığı ihracatta dalgalanmalara neden olmuştur. Örneğin, Şubat 2019'da başlayan nihai önlemler kapsamında, ilk çeyrek için belirlenen kota dolduğunda ihracat düşüş göstermiştir. Kotaların dolmasıyla birlikte, ihracat hacmi azaldığı için Türkiye'nin AB'ye yaptığı ihracatta dönemsel dalgalanmalar yaşanmıştır.

2018'de Türkiye, AB'ye 797,000 ton inşaat çeliği ihraç etmiş, ancak yeni kota uygulamaları ile bu miktar önemli ölçüde sınırlandırılmıştır. 2019-2021 dönemlerinde belirlenen yıllık kotalar, Türkiye'nin önceki ihracat hacminin %60'ından daha düşük seviyelerde kalmıştır. Örneğin, ilk fazda 289,119 ton, ikinci fazda 301,538 ton ve üçüncü fazda 316,614 ton kota ayrılmıştır (Sözcü Gazetesi). Türkiye, AB'nin uyguladığı bu korunma önlemlerine karşı Dünya Ticaret Örgütü (DTÖ) nezdinde dava açmış ve DTÖ, Türkiye'nin tezlerini haklı bularak AB'nin uygulamalarının uluslararası ticaret kurallarına aykırı olduğuna karar vermiştir. Bu karar, AB'nin korunma önlemlerini "Korunma Önlemleri Anlaşması"na uygun hale getirmesi gerektiğini belirtmiş ve bu da Türkiye açısından önemli bir zafer olarak değerlendirilmiştir (Anadolu Ajansı).

2017 yılında, Türkiye İhracatçılar Meclisi ve diğer yerel sanayi grupları, Avrupa Birliği ülkeleri, Çin, Hindistan ve Rusya gibi ülkelerden gelen çelik ürünlerine yönelik damping (piyasa fiyatlarının altında satış yapma) ve sübvansiyon iddialarını gündeme getirdi. Bu iddiaları araştırmak için Türkiye Cumhuriyeti Ticaret Bakanlığı tarafından resmi soruşturmalar başlatıldı. 2018 yılında ise, bu soruşturmaların bir parçası olarak geçici önlemler alındı. Bu önlemler arasında, belirli ülkelerden yapılan çelik ithalatına ek gümrük vergileri uygulanması ve kotaların belirlenmesi yer aldı. Ek gümrük vergileri, ürün türlerine ve menşe ülkelerine göre %10 ila %30 arasında değişen oranlarda belirlendi. Ayrıca, Türkiye çelik sektöründeki aşırı ithalat baskısını hafifletmek için kotalar da tanımladı. Bu kotalar, özellikle yassı çelik ürünler [(Genişliği 600 mm'den fazla olan sıcak haddelenmiş çelik ürünler (7208), Genişliği 600 mm'den fazla olan soğuk haddelenmiş çelik ürünler (7209 ve 7210)], uzun çelik ürünler [7213 (Demir veya alaşımsız çelikten çubuklar ve çubuklar, sıcak haddelenmiş, düzensiz sarılmış bobinler halinde), 7214 (Demir veya alaşımsız çelikten çubuklar ve çubuklar, dövme, sıcak haddelenmiş, sıcak çekilmişten daha ileri işlem görmemiş), 7216 (Profil demir veya çelikler, sıcak haddelenmiş).] ve paslanmaz çelik ürünler [Paslanmaz çelikten yassı ürünler (7219 ve 7220), Paslanmaz çelikten çubuklar, sıcak haddelenmiş (7221 ve 7222)] gibi kategorilere göre ayrıldı ve her bir kategori için yıllık ithalat miktarları belirlendi. Kotalar, yıllık bazda ithal edilebilecek maksimum tonajı sınırlamakta ve bu sınırların aşılması durumunda ek vergiler uygulanmaktadır. Bu geçici önlemlerin amacı, yerel pazarın dış rekabet tarafından zarar görmesini engellemek ve soruşturma sürecinde

piyasa koşullarını stabilize etmekti. 2019 yılında bu önlemler, Avrupa Birliği ve Türkiye arasındaki ticari ilişkiler çerçevesinde kalıcı hale getirildi ve nihai önlemler olarak uygulanmaya başlandı. Bu nihai önlemler, Avrupa Birliği'nden yapılan çelik ithalatı üzerine kotaların sıkılaştırılmasını ve daha yüksek gümrük tarifelerinin uygulanmasını içeriyordu (Avrupa Birliği Resmî Gazetesi, 2019). Bu adımlar, Türkiye'nin demir-çelik sektöründe yerel üreticileri koruma çabalarının bir parçası olarak değerlendirildi ve Türkiye pazarının dış rekabet tarafından aşırı şekilde etkilenmesini önlemeyi hedefledi.

Bugün, küresel çelik piyasalarında ki korumacılık ve daralma en önemli problem olarak durmakta, ihracat açısından kârı her geçen gün daha da düşürmektedir. *Şekil 10'a* bakıldığında, üretim sonucunda gerçekleşen tüketimin düşüş seviyeleri sonrası elde edilen kazançların bir sarmal halinde büyüme ve oluşabilecek kar marjlarını etkilediği anlaşılmaktadır. Tüketimin özellikle 2018 koruma önlemleri sonrası azalması ve bu durumun üretim alanına da sirayet etmesi sonucunu doğurmuştur. Bu sürecin devamı halinde oluşan kötü senaryoların başında sektörün üretim miktarı, ihracatı ve istihdamının kötü yönde etkilenmesi beklenmektedir.

2020 ve 2022 yılları arasında dünya çapında demir ve çelik sektörü, aşağıca sayılan bir dizi önemli sorunla karşı karşıya kalmıştır. Bu dönem, özellikle COVID-19 pandemisinin etkileri ve sonrasında yaşanan ekonomik toparlanma süreçleriyle karakterize edilmiştir. Pandemi, küresel tedarik zincirlerinde aksamalara, üretim kesintilerine ve talep dalgalanmalarına neden olmuş, bu da demir ve çelik sektörünü doğrudan etkilemiştir.

4.1. Üretim ve Tedarik Sorunları

1. **Üretim Kesintileri:** Amerika Birleşik Devletleri ve Avrupa'da çelik üretiminde pandemi döneminde ciddi düşüşler yaşanmıştır. Amerika Birleşik Devletleri'nde 2020 Nisan ayında, çelik üretimi bir önceki yılın aynı ayına göre yaklaşık %47 oranında düşmüş, bu 2019'un Nisan ayındaki 7,1 milyon metrik ton üretimden 2020'de 3,8 milyon metrik tona düşmüş anlamına gelmektedir (American Iron and Steel Institute, 2021). Avrupa'da ise 2020'nin ilk yarısında çelik üretimi bir

önceki yılın aynı dönemine göre %25 oranında azalarak 90 milyon metrik tondan 67,5 milyon metrik tona gerilemiştir (European Steel Association, 2021).

2. **Tedarik Zinciri Aksamaları:** Tedarik zinciri üzerindeki baskılar özellikle Asya'dan Avrupa'ya yapılan demir cevheri ve hurda metal sevkiyatlarında kendini göstermiştir. Asya'dan Avrupa'ya demir cevheri sevkiyatlarında yaşanan ortalama 3-4 haftalık gecikmeler, tedarik süreçlerinde aksamalara neden olmuş ve Avrupa'daki çelik üreticilerinin üretim maliyetlerinde %10-15 arası bir artışa yol açmıştır (International Iron and Steel Institute, 2022). Pandemi süresince hurda metal tedarikindeki kesintiler de belirginleşmiş, hurda metal fiyatları önceki yıla göre %30 artarak üretim maliyetlerinin artmasına neden olmuştur (Global Scrap Metal Services, 2021).

4.2. Talep ve Fiyat Dalgalanmaları

2020 yılının ilk yarısında, küresel çelik talebi, pandeminin en yoğun yaşandığı bölgelerde büyük düşüşler gösterdi. Örneğin, Avrupa'da çelik talebi, 2020'nin ilk yarısında bir önceki yıla göre yaklaşık %20 azaldı. Bu düşüş, inşaat projelerinin durdurulması ve otomotiv üretiminin askıya alınması gibi etkenlerle tetiklendi. Amerika Birleşik Devletleri'nde ise çelik talebinde 2020 yılının ilk altı ayında yıllık bazda %18'lik bir düşüş yaşadı (World Steel Association, 2020). 2021 yılının ikinci yarısında, aşılama çalışmalarının başlaması ve ekonomik kısıtlamaların hafiflemesiyle birlikte çelik talebinde önemli bir toparlanma gözlendi. Bu dönemde, Asya pazarlarında çelik talebi önceki yıla göre %15 arttı. Avrupa ve Kuzey Amerika'da ise talep sırasıyla %10 ve %12 oranında yükseldi. Bu talep artışı, özellikle 2021 yılı sonlarında global çelik fiyatlarını artırdı. Avrupa'da sıcak haddelenmiş çelik fiyatları, 2021 yılının son çeyreğinde ton başına 1,200 Euro'ya kadar çıktı, bu rakam 2020'nin aynı dönemine göre yaklaşık %40'lık bir artış anlamına geliyordu (European Steel Association, 2022). Bu fiyat artışları hem üreticilerin maliyetlerini hem de tüketici sektörlerdeki son ürün fiyatlarını etkilemiş, enflasyonist baskılara katkıda bulunmuştur.

4.3. Politik ve Regülasyon Etkileri

Avrupa Birliği'nin çelik üretimindeki karbon emisyonlarını azaltma hedefleri doğrultusunda getirdiği yeni karbon tarifeleri ve çevre regülasyonları, sektörde önemli değişikliklere yol açmıştır. Bu düzenlemeler, çelik üreticilerini daha sürdürülebilir üretim teknolojilerine yatırım yapmaya zorlayarak Avrupa'nın 2050 yılına kadar net sıfır karbon emisyonu hedefine ulaşmasına katkıda bulunmayı amaçlamaktadır. Karbon fiyatlandırması ve etkilerine baktığımızda, 2021 itibarıyla, Avrupa Komisyonu tarafından belirlenen karbon emisyonu için ton başına ortalama 50 Euro olarak belirlenen karbon fiyatı, 2022 yılına kadar yıllık %5 oranında artış göstermiştir. Bu fiyatlandırma, çelik üreticileri üzerindeki mali baskıyı artırarak, enerji yoğun sektörlerde çevresel maliyetleri yükseltmiştir. Çelik üreticilerinin, karbon emisyonlarını azaltıcı teknolojilere, örneğin elektrik ark fırınlarına ve hidrojen bazlı çelik üretim tekniklerine yatırım yapmaya teşvik edilmiştir (European Commission, 2022). Enerji verimliliği standartlarını göre Avrupa Birliği çelik üretim tesislerinin enerji kullanım verimliliğini artırmak için yeni standartlar getirmiştir. 2023 yılına kadar çelik tesislerinin enerji tüketimlerini %10 oranında azaltma hedefi, üreticileri enerji verimliliği yatırımlarını artırmaya zorlamaktadır. Bu hedef, işletme maliyetlerinin düşürülmesine ve çevresel ayak izlerinin azaltılmasına yardımcı olurken Avrupa'nın genel çevresel hedeflerine uyum sağlamaktadır (European Steel Association, 2022). Çevre dostu üretim teknolojilerine erişimi kolaylaştırmak için Avrupa Komisyonu, 500 milyon Euro tutarında bir yeşil teknoloji fonu oluşturmuştur. Bu fon, karbon yakalama ve depolama (CCS), hidrojen bazlı çelik üretim teknolojileri gibi yenilikçi çözümlere yapılan yatırımları desteklemektedir. Bu yatırımlar, çelik sektörünün sürdürülebilirlik ve çevresel performansını artırmayı hedeflemekte ve Avrupa'nın yeşil geçiş stratejilerinin bir parçası olarak önemli bir rol oynamaktadır. (European Green Deal, 2022). Bu çabalar, çelik üretimi süreçlerinin gelecekte daha yeşil ve sürdürülebilir olmasına olanak tanırken, Avrupa'nın çevresel regülasyonlarla uyumlu bir endüstriyel yapıya kavuşmasını sağlamaktadır.

5. VERİ VE YÖNTEM

Bu çalışmada kullanılan genel ihracat ve ithalat verileri Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından sağlanmış geri kalan veriler ise uluslararası ticaretin detaylı analizini gerçekleştirmek amacıyla Trade Map adlı uluslararası bir kaynaktan temin edilmiştir. Veri setleri, Türkiye'nin demir-çelik sektöründeki ticaret dinamiklerini anlamak üzere 4-basanak düzeyinde incelenmiştir. Analizin odak noktasını belirlemek adına 7 alt sektör seçilmiştir. Seçilen bu alt sektörler, 2003 yılında Türkiye'nin demir-çelik ihracatının genel toplamının %84,87'sini oluştururken, 2022 yılında bu oran %67,79'a gerilemiş ancak yine de sektörün ağırlıklı payını oluşturduğunu düşündüğümüz mal grupları olmuştur. Seçilen alt sektörlerin zaman içinde paylarındaki yükselmeler ya da düşüşler şeklindeki değişimleri, çalışmanın ana motivasyonunu oluşturmuş ve analizin bu alt sektörlere odaklanmasını sağlamıştır. Bu seçim son 20 yılın demir-çelik ticaretini daha ayrıntılı bir şekilde incelememize olanak tanımaktadır.

Analizde kullanılan endekslerdeki ölçümler, uluslararası ticaret literatüründe kabul görmüş analiz araçlarıdır. Ticaret Uzmanlaşma Endeksi (TSI), Ticaret Dengesine Katkı Endeksi (CTB) ve Açıklanmış Karşılaştırmalı Üstünlükler Endeksi- Balassa Endeksi (RCA), demir-çelik sektörünün uluslararası ticaretteki avantajlarını değerlendirmek ve sektörün rekabet gücünü anlamak adına kullanılan temel hesaplama yöntemleri olarak seçilmişlerdir. Bu üç endeks seçtiğimiz alt sektörlerde ne kadar uzmanlaştığımızı, ticaretimize nasıl katkı sağladığını ve dış ticarette neler yapabileceğini bizlere göstereceği için uluslararası ticaret literatüründe kabul görmüş metodolojilere dayanılarak seçilmiştir. Bu endekslerin her biri, sektörün uluslararası ticaret performansını ölçme konusundaki yaygın kullanımlarıyla dikkat çekmektedir. Bu kısımda, her bir endeksin tanımlarını yapacak, hesaplama yöntemlerini açıklayacak ve çalışmanın metodolojik temelini oluşturan adımları ele alacağız.

Gerçekleşen ticaret verileri yoluyla malların üretiminde ya da tüketiminde uzmanlaşma seviyesini ölçen ticari uzmanlaşma endeksi (TSI) şu şekilde hesaplanmaktadır (UNCTAD, 2015).

$$TSI_{ij} = \frac{Xij - Mij}{Xij + Mij}$$

Burada bahsedilen TSIij, belirli bir zaman diliminde (genellikle yıl olarak) j ülkesinin i malı için hesaplanan bir ticaret uzmanlaşma endeksidir. Bu endekste i belirli bir mal veya mal grubunu temsil ederken, j ise ülkeyi veya ülke gruplarını ifade eder. Formülde, Xij, j ülkesinde i malının ihracatını, Mij ise j ülkesinde i malının ithalatını temsil eder. -1 ile 1 arasında değişen bu endeksin pozitif değer alması halinde ülke ekonomisinin bu mal grubu için ihracatçı olduğu ve o mal grubu için üretimde uzmanlaştığını gösterir. Negatif değer ise ülkenin bu mal grubu için ithalatçı olduğunu ve o mal grubu için tüketimde uzmanlaştığını göstermektedir. Sonucun 0 çıkması halinde ise ihracat ve ithalatın eşitlendiği yani denge oluştuğunu gösterir.

Ticaret Dengesine Katkı Endeksi (CTB), bir ülkenin belirli bir mal veya sektördeki ticaret dengesinin genel ticaret dengesine olan katkısını ölçen bir endekstir. Bu endeks, bir mal veya sektördeki net ticaret fazlasının ya da açığının ülkenin toplam ticaret dengesine olan etkisini değerlendirmeye yardımcı olur. CTB'nin hesaplanması aşağıdaki formülle yapılır:

$$CTB_{ij} = \frac{Xij - Mij}{Xj + Mj} - \left(\frac{Xj - Mj}{Xj + Mj} x \frac{Xij + Mij}{Xj + Mj} x 100\right)$$

Burada bahsedilen CTBij, belirli bir zaman diliminde (genellikle yıl olarak) j ülkesinin i malı için hesaplanan bir ticaret katkı endeksidir. Bu endeks için i belirli bir mal veya mal grubunu temsil ederken, j ise ülkeyi veya ülke gruplarını ifade eder. Formülde, Xij, j ülkesinde i malının ihracatını, Mij ise j ülkesinde i malının ithalatını temsil eder. Xj j ülkesinin toplam ihracatını, Mj ise j ülkesinin toplam ithalatını göstermektedir.

Pozitif bir CTB endeksi, ülkenin belirli bir mal veya sektörde ticaretin genel ticaret dengesine olumlu bir katkı sağladığını gösterir. Yani, bu mal veya sektördeki ticaret, ülkenin genel ticaret dengesini iyileştiriyor demektir. Pozitif CTB, ülkenin belirli bir mal

veya sektörde daha fazla ihracat yaparak ticaret fazlası elde ettiği ve bu faaliyetin genel ticaret dengesine katkı sağladığı anlamına gelir. Negatif bir CTB endeksi ise ülkenin belirli bir mal veya sektörde ticaretin genel ticaret dengesine olumsuz bir etkisi olduğunu gösterir. Bu durumda, ülkenin bu mal veya sektördeki ticaret faaliyeti genellikle ticaret açığına neden olmaktadır ve bu, genel ticaret dengesine negatif bir etki yapmaktadır.

Balassa'nın Açıklanmış Karşılaştırmalı Üstünlükler Endeksi (RCA) yaklaşımı, ticaret sonrası verilerin gerçek biçimde karşılaştırmalı üstünlükleri gözlemleyebileceğini varsaymaktadır. Bu yaklaşım ile, ilgili mal ya da endüstri için Balassa ülkenin karşılaştırmalı üstünlüğe sahip olup olmadığını belirlemeye çalışmıştır. Balassa endeksi, bir ülkenin dış ticaretindeki uzmanlaşma düzeyini ölçen bir endekstir. Bu endeks, bir ülkenin belirli bir mal veya sektördeki ihracatının, toplam ihracata oranını gösterir ve dış ticaret uzmanlaşmasını değerlendirmeye yönelik bir araçtır.

$$\text{RCAij} = \left(\frac{Xij}{Xj}\right) / \left(\frac{Xiw}{Xw}\right)$$

Burada bahsedilen RCAij (Açıklanmış Karşılaştırmalı Üstünlükler Endeksi), belirli bir zaman diliminde (genellikle yıl olarak) j ülkesinin i malı için hesaplanan bir endeksidir. Bu endeks için i belirli bir mal veya mal grubunu temsil ederken, j ise ülkeyi veya ülke gruplarını ifade eder. Formülde, Xij, j ülkesinde i malının ihracatını, Xj j ülkesinin toplam ihracatını temsil eder. Xiw dünya toplam demir çelik ihracatını, Xw ise dünya toplam ihracatını göstermektedir. RCA endeksi 0 ile 1 arasında ise rekabet dezavantajı, 1 ile 2 arasında ise zayıf rekabet gücü, 2 ile 4 arasında ise orta düzey rekabet gücü ve 4'den büyük olması ise ülkenin söz konusu malda güçlü bir rekabet avantajına sahip olduğunu gösterir (Coxhead, 2007).

6. ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu bölüm, Türkiye'nin demir-çelik sektörünün ticaret performansının farklı endeksler yardımıyla bir analizini sunmaktadır.

6.1. Türkiye'nin Üretim, İhracat ve İthalat Rakamlarıyla Demir- Çelik Sektörünün Analizi

Elde edilen bulgular, sektörün uluslararası ticaret dinamikleri içindeki konumunu anlamamıza olanak sağlamaktadır. Bulguların anlamlandırılması, sektörün küresel rekabet bağlamında ne şekilde pozisyon aldığını belirlemeye yöneliktir. Ayrıca, tüm bu endeksler üzerinden demir çeliğin alt sektörlerine ait uzmanlaşma dinamikleri de analiz edilerek, Türkiye'nin demir-çelik sektöründe öne çıkan avantajlarını ve zorluklarını daha yakından anlamamıza katkı sağlayacaktır.

- 2003 yılında 4 alt digit 7 alt sektör ihracat genel toplamın %84,87'sini oluşturmaktadır.
- 2022 yılında aynı 7 alt sektör ihracat genel toplamının %67,79'una denk gelmektedir.

Tablo 5: 2022 Türkiye İhracat Rakamları

ÜLKELER	TOPLAM DEMİR ÇELİK İHRACAT RAKAMLARI **(*BİN- ABD DOLARI)**	**TÜRKİYE'NİN ÜLKELERE GÖRE** DEMİR ÇELİK İHRACATI ***(*BİN- ABD DOLARI)***	**TÜRKİYE'NİN ÜLKELERE SATTIĞI** 7202 (Ferro alaşımlar) **(*BİN- ABD DOLARI)**	**TÜRKİYE'NİN ÜLKELERE SATTIĞI** 7204 (Demirli atık ve hurdalar; Demir veya çelikten hurda külçelerin yeniden eritilmesi (cüruf, tufal ve diğerleri hariç) **(*BİN- ABD DOLARI)**	**TÜRKİYE'NİN ÜLKELERE SATTIĞI** 7207 (Demir veya alaşımsız çelikten yarı mamul ürünler) **(*BİN- ABD DOLARI)**	**TÜRKİYE'NİN ÜLKELERE SATTIĞI** 7208 (Genişliği>= 600 mm olan, sıcak haddelenmiş, kaplanmamış, demir veya alaşımsız çelikten yassı haddelenmiş ürünler) **(*BİN- ABD DOLARI)**	**TÜRKİYE'NİN ÜLKELERE SATTIĞI** 7210 (Genişliği>= 600 mm olan, sıcak haddelenmiş veya soğuk haddelenmiş, demir veya alaşımsız çelikten yassı haddelenmiş ürünler) **(*BİN- ABD DOLARI)**	**TÜRKİYE'NİN ÜLKELERE SATTIĞI** 7213 (Demir veya alaşımsız çelikten çubuklar ve çubuklar, sıcak haddelenmiş, düzensiz sarılmış bobinler halinde) **(*BİN- ABD DOLARI)**	**TÜRKİYE'NİN ÜLKELERE SATTIĞI** 7214 (Demir veya alaşımsız çelikten çubuklar ve çubuklar, dövme, sıcak haddelenmiş, sıcak çekilmişten daha ileri işlem görmemiş) **(*BİN- ABD DOLARI)**
Dünya	14.628.379		431.681	294.602	491.567	1.747.220	1.826.051	916.067	4.209.812
1. İsrail	265.253	1.192.328	406	0	5	67.009	40.791	214.806	752.569
2. İtalya	22.206.530	971.093	71.347	666	16.269	255.353	91.958	31.693	17.081
3.Romanya	3.508.018	812.325	114	167	6.172	26.912	161.675	101.189	138.334
4. ABD	20.891.807	673.684	67.602	87	209	7.943	178.235	4.606	285.804
5. Fas	106.870	547.479	2.965	0	247.281	41.381	29.134	37.481	32.511

Kaynak: https://www.trademap.org/Country_SelProductCountry_TS.aspx?nvpm=1%7c792%7c%7c%7c%7c72%7c%7c%7c2%7c1%7c1%7c2%7c2%7c1%7c2%7c1%7c1%7c1

Tablo 6: 2003 Türkiye İhracat Rakamları

ÜLKELER	TOPLAM DEMİR ÇELİK İHRACAT RAKAMLARI **(*BİN- ABD DOLARI)**	**TÜRKİYE'NİN ÜLKELERE GÖRE** DEMİR ÇELİK İHRACATI ***(*BİN- ABD DOLARI)***	**TÜRKİYE'NİN ÜLKELERE SATTIĞI** 7202 (Ferro alaşımlar) **(*BİN- ABD DOLARI)**	**TÜRKİYE'NİN ÜLKELERE SATTIĞI** 7204 (Demirli atık ve hurdalar; Demir veya çelikten hurda külçelerin yeniden eritilmesi (cüruf, tufal ve diğerleri hariç) **(*BİN- ABD DOLARI)**	**TÜRKİYE'NİN ÜLKELERE SATTIĞI** 7207 (Demir veya alaşımsız çelikten yarı mamul ürünler) **(*BİN- ABD DOLARI)**	**TÜRKİYE'NİN ÜLKELERE SATTIĞI** 7208 (Genişliği>= 600 mm olan, sıcak haddelenmiş, kaplanmamış, demir veya alaşımsız çelikten yassı haddelenmiş ürünler) **(*BİN- ABD DOLARI)**	**TÜRKİYE'NİN ÜLKELERE SATTIĞI** 7210 (Genişliği>= 600 mm olan, sıcak haddelenmiş veya soğuk haddelenmiş, demir veya alaşımsız çelikten yassı haddelenmiş ürünler) **(*BİN- ABD DOLARI)**	**TÜRKİYE'NİN ÜLKELERE SATTIĞI** 7213 (Demir veya alaşımsız çelikten çubuklar ve çubuklar, sıcak haddelenmiş, düzensiz sarılmış bobinler halinde**) (*BİN- ABD DOLARI)**	**TÜRKİYE'NİN ÜLKELERE SATTIĞI** 7214 (Demir veya alaşımsız çelikten çubuklar ve çubuklar, dövme, sıcak haddelenmiş, sıcak çekilmişten daha ileri işlem görmemiş**) (*BİN- ABD DOLARI)**
Dünya	2.969.012		31.665	35.519	746.274	114.368	96.016	323.179	1.172.968
6. İsrail	54.087	167.106	0	0	64.048	859	9.494	11.078	66.135
3. İtalya	5.507.382	218.481	4.174	0	22.538	26.477	4.102	58.212	78.485
21.Romanya	1.399.319	34.663	680	0	1	2.329	11.362	0	554
4. ABD	6.634.306	201.913	65	337	0	32.096	4.331	94.482	42.775
22. Fas	68.997	29.458	28	0	10.375	6	391	8	5.235

Kaynak: https://www.trademap.org/Country_SelProductCountry_TS.aspx?nvpm=1%7c792%7c%7c%7c%7c72%7c%7c%7c2%7c1%7c1%7c2%7c2%7c1%7c2%7c1%7c1%7c1

Tablo 7: 2022 Türkiye İthalat Rakamları

ÜLKELER	TOPLAM DEMİR ÇELİK İTHALAT RAKAMLARI ***(*BİN- ABD DOLARI)***	**TÜRKİYE'NİN ÜLKELERE GÖRE** DEMİR ÇELİK İTHALATI ***(*BİN- ABD DOLARI)***	**TÜRKİYE'NİN ÜLKELERDEN ALDIĞI** 7202 (Ferro alaşımlar) ***(*BİN- ABD DOLARI)***	**TÜRKİYE'NİN ÜLKELERDEN ALDIĞI** 7204 (Demirli atık ve hurdalar; Demir veya çelikten hurda külçelerin yeniden eritilmesi (cüruf, tufal ve diğerleri hariç) ***(*BİN- ABD DOLARI)***	**TÜRKİYE'NİN ÜLKELERDEN ALDIĞI** 7207 (Demir veya alaşımsız çelikten yarı mamul ürünler) ***(*BİN- ABD DOLARI)***	**TÜRKİYE'NİN ÜLKELERDEN ALDIĞI** 7208 (Genişliği>= 600 mm olan, sıcak haddelenmiş, kaplanmamış, demir veya alaşımsız çelikten yassı haddelenmiş ürünler) ***(*BİN- ABD DOLARI)***	**TÜRKİYE'NİN ÜLKELERDEN ALDIĞI** 7210 (Genişliği>= 600 mm olan, sıcak haddelenmiş veya soğuk haddelenmiş, demir veya alaşımsız çelikten yassı haddelenmiş ürünler) ***(*BİN- ABD DOLARI)***	**TÜRKİYE'NİN ÜLKELERDEN ALDIĞI** 7213 (Demir veya alaşımsız çelikten çubuklar ve çubuklar, sıcak haddelenmiş, düzensiz sarılmış bobinler halinde) ***(*BİN- ABD DOLARI)***	**TÜRKİYE'NİN ÜLKELERDEN ALDIĞI** 7214 (Demir veya alaşımsız çelikten çubuklar ve çubuklar, dövme, sıcak haddelenmiş, sıcak çekilmişten daha ileri işlem görmemiş) ***(*BİN- ABD DOLARI)***
Dünya	28.366.867		1.244.248	9.719.324	3.139.294	4.257.084	989.963	362.523	112.384
1. Rusya (2021)	5.925.008	4.789.300	107.113	223.400	2.164.794	937.771	14.887	94.396	18.572
2. Çin	43.662.135	3.488.691	215.610	209	50.732	728.296	185.942	3.739	4.319
3. ABD	44.933.026	1.998.961	556	1.909.737	175	3.535	3.618	17	214
4. Kore	18.943.803	1.401.031	43.884	783	1	316.215	301.779	14.874	2.236
5.Hollanda	13.282.044	1.302.661	2.090	1.022.525	27.611	99.018	88.812	2.756	75

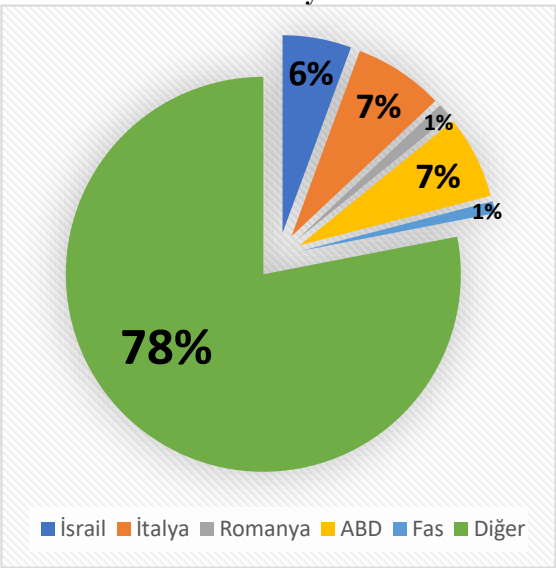
Kaynak: https://www.trademap.org/Country_SelProductCountry_TS.aspx?nvpm=1%7c792%7c%7c%7c%7c72%7c%7c%7c2%7c1%7c1%7c1%7c2%7c1%7c2%7c1%7c1%7c1

Tablo 8: 2003 Türkiye İthalat Rakamları

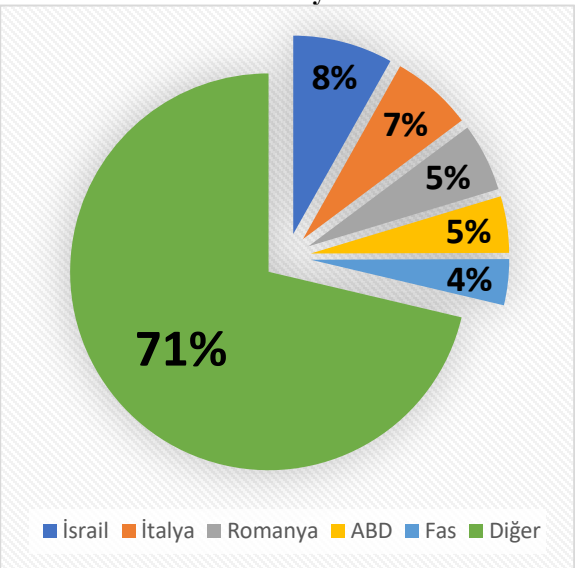
ÜLKELER	TOPLAM DEMİR ÇELİK İTHALAT RAKAMLARI ***(*BİN- ABD DOLARI)***	**TÜRKİYE'NİN ÜLKELERE GÖRE** DEMİR ÇELİK İTHALATI ***(*BİN- ABD DOLARI)***	**TÜRKİYE'NİN ÜLKELERDEN ALDIĞI** 7202 (Ferro alaşımlar) ***(*BİN- ABD DOLARI)***	**TÜRKİYE'NİN ÜLKELERDEN ALDIĞI** 7204 (Demirli atık ve hurdalar; Demir veya çelikten hurda külçelerin yeniden eritilmesi (cüruf, tufal ve diğerleri hariç) ***(*BİN- ABD DOLARI)***	**TÜRKİYE'NİN ÜLKELERDEN ALDIĞI** 7207 (Demir veya alaşımsız çelikten yarı mamul ürünler) ***(*BİN- ABD DOLARI)***	**TÜRKİYE'NİN ÜLKELERDEN ALDIĞI** 7208 (Genişliği>= 600 mm olan, sıcak haddelenmiş, kaplanmamış, demir veya alaşımsız çelikten yassı haddelenmiş ürünler) ***(*BİN- ABD DOLARI)***	**TÜRKİYE'NİN ÜLKELERDEN ALDIĞI** 7210 (Genişliği>= 600 mm olan, sıcak haddelenmiş veya soğuk haddelenmiş, demir veya alaşımsız çelikten yassı haddelenmiş ürünler) ***(*BİN- ABD DOLARI)***	**TÜRKİYE'NİN ÜLKELERDEN ALDIĞI** 7213 (Demir veya alaşımsız çelikten çubuklar ve çubuklar, sıcak haddelenmiş, düzensiz sarılmış bobinler halinde) ***(*BİN- ABD DOLARI)***	**TÜRKİYE'NİN ÜLKELERDEN ALDIĞI** 7214 (Demir veya alaşımsız çelikten çubuklar ve çubuklar, dövme, sıcak haddelenmiş, sıcak çekilmişten daha ileri işlem görmemiş) ***(*BİN- ABD DOLARI)***
Dünya	4.747.844		167.236	1.855.776	392.722	864.469	314.778	85.809	7.577
1. Rusya	658,701	831.631	6.467	295.848	183.697	149.735	6.419	1.931	715
28. Çin	22,222,781	15.902	7.217	0	0	5.274	19	0	13
12. ABD	10,946,596	126.609	195	112.690	0	3.434	647	0	25
16. Kore	8.207.609	62.848	473	0	0	28.407	21.430	9	0
7. Hollanda	3.686.047	271.527	2.517	202.363	521	49.463	10.705	0	3

Kaynak: https://www.trademap.org/Country_SelProductCountry_TS.aspx?nvpm=1%7c792%7c%7c%7c%7c72%7c%7c%7c2%7c1%7c1%7c1%7c2%7c1%7c2%7c1%7c1%7c1

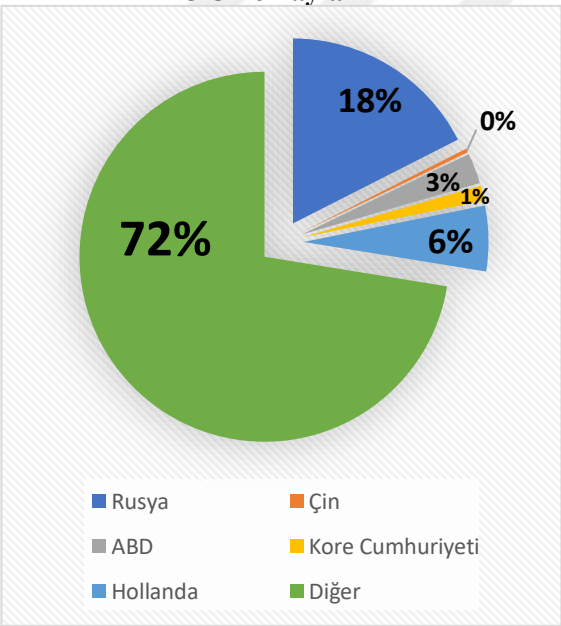
Şekil 12: Türkiye 2003- İhracat Yapılan İlk 5 Ülke Payları



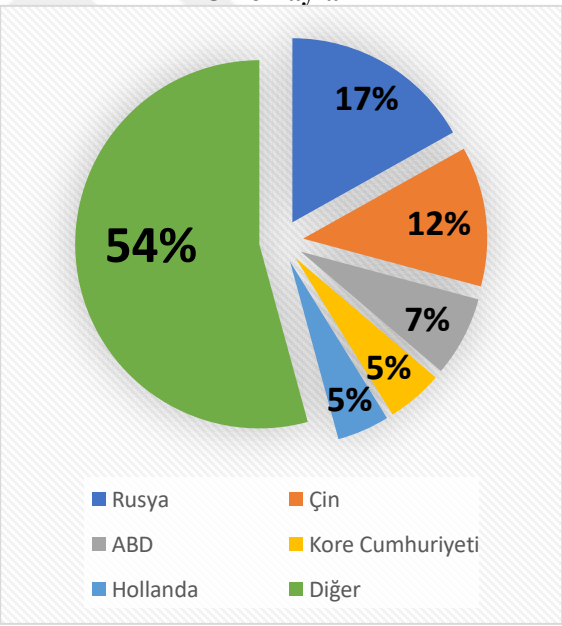
Şekil 13: Türkiye 2022- İhracat Yapılan İlk 5 Ülke Payları



Şekil 14: Türkiye 2003- İthalat Yapılan İlk 5 Ülke Payları



Şekil 15: Türkiye 2022- İthalat Yapılan İlk 5 Ülke Payları



Türkiye'nin demir-çelik sektöründeki ihracat performansı, İsrail ve İtalya gibi kilit pazarlarla olan ticaret ilişkilerinde önemli bir artış göstermiştir. 2022 yılı itibarıyla, İsrail'e yapılan ihracat, toplam demir-çelik ihracatının %8'ini oluşturarak, 1,2 milyar dolara ulaşmıştır. Bu oran, Türkiye'nin İsrailniçin önemli bir pazar haline geldiğini vurgulamaktadır (Trade Map, 2022). İtalya ile sürdürülen ticaret, Türkiye'nin demir-çelik sektöründe genel performansına katkı sağlamaya devam etmiş ve 2022 yılında

2003 yılıyla aynı oranda (%7) kalmıştır. Türkiye'den İtalya'ya yapılan ihracat, çeşitli çelik ürünleri kapsamakta olup, bu ürünlere örnek olarak 7208 (Genişliği 600 mm veya daha fazla olan, kaplanmamış demir veya alaşımsız çelikten yassı haddelenmiş ürünler), 7210 (Genişliği 600 mm veya daha fazla olan, sıcak haddelenmiş veya soğuk haddelenmiş, demir veya alaşımsız çelikten yassı haddelenmiş ürünler), 7210 (Genişliği>= 600 mm olan, sıcak haddelenmiş veya soğuk haddelenmiş, demir veya alaşımsız çelikten yassı haddelenmiş ürünler) ve 7206 (Çelikten yapılmış ve çeşitli endüstriyel uygulamalarda kullanılan borular) verilebilir. Bu çelik ürünleri ihraç etmesinin temel nedenleri, endüstriyel ihtiyaçlar ve stratejik avantajlar çerçevesinde değerlendirilebilir. Endüstriyel ihtiyaçlar çerçevesinde İtalya, Avrupa'nın önde gelen sanayi güçlerinden biri olarak, otomotiv, inşaat ve makine imalatı gibi çelik yoğun sektörlerde sürekli yüksek kaliteli çelik ürünlere ihtiyaç duymaktadır. Türkiye, bu ihtiyaçları karşılamada önemli bir rol oynamakta ve İtalyan endüstrisinin talep ettiği yüksek mukavemetli ve özel kaplamalı çelik ürünleri sağlayarak bu pazarda etkin bir konumda bulunmaktadır. Türkiye'nin bu ürünlere yönelik ihracat kapasitesi, İtalya'nın teknolojik ve yapısal gereksinimlerine uygun olarak gelişmiştir (European Steel Association, 2022). Türkiye ve İtalya arasındaki coğrafi yakınlık, lojistik avantajlar sağlamakta ve iki ülke arasındaki ticareti kolaylaştırmaktadır. Bu durum, nakliye sürelerinin ve maliyetlerinin azalmasına katkıda bulunurken, Türkiye'nin İtalya'ya çelik ihracatını daha cazip hale getirmektedir. Bu coğrafi avantaj, Türkiye'nin Avrupa çelik pazarında rekabetçi bir oyuncu olmasını sağlamaktadır (World Steel Association, 2022).

Türkiye'nin demir-çelik sektöründeki ABD ile ihracatının %7'den %5'e düşmüş olması, Trump döneminde uygulanan ticaret politikalarının etkisiyle açıklanabilir. 2003-2015 yılları arasında ABD, Türkiye'nin demir-çelik ürünlerini ithal ederken, Türkiye'de ABD'den demir-çelik ürünleri ithal ediyordu. Bu dönemde korumacı önlemler daha düşüktü ancak 2015 sonrasında özellikle Trump döneminde, ABD'nin ticaret politikasında korumacı eğilimlerinin artmasıyla birlikte Türkiye'nin demir-çelik sektöründe bu ülkeyle olan ticaret dinamikleri değişti. Gümrük vergilerinin artırılması ve çelik ithalatına getirilen kısıtlamalar, Türkiye'nin ABD pazarındaki pozisyonunu olumsuz etkiledi. Özellikle çelik ve alüminyuma getirilen ek vergiler (demir-çelik ithalatında yüzde 25, alüminyum ithalatında ise yüzde 10 olarak belirlenen ek gümrük

vergileri) uluslararası ticarette dengeleri değiştirerek, diğer ülkelerle olan ticaret ilişkilerini de etkiledi. ABD'nin bu sanayi dalı için genel olarak uygulamaya koyduğu korumacılık önlemleri dışında, iki ülke arasında "Branson krizi" olarak adlandırılan konjonktürel engel de Türkiye'nin demir-çelik ihracatında etkili olmuştur. ABD, rahip Branson bahanesiyle 2018'de Türkiye'de ithal ettiği çeliğe uyguladığı gümrük vergisini %25'den %50'ye çıkartmış, kriz çözüldükten sonra 2019'da yeniden %25'e indirmiştir. Türkiye'nin ek vergilerden etkilendiği spesifik zaman dilimi aylık bazda göz önünde bulundurulduğunda ise Türkiye'nin ek vergiler sonrası Amerikan pazarındaki kaybının 348 milyon dolar düzeyinde olduğu hesaplanmıştır. Ayrıca Türkiye'nin bu dönemde en çok "köşeli çubuk demir" ürününün ihracatında düşüş yaşadığı tespit edilmiştir (TEPAV, 2019).

Türkiye'nin demir-çelik ürünleri ihracatında Fas ile olan ticaretin zaman içinde önemli bir artış gösterdiği görülmektedir. 2003 yılına göre Fas'ın toplam ihracattaki payının dört kat artmış olmasının temel sebeplerinden biri, her iki ülkenin de ekonomik büyümesidir (Fas 2003-2022 büyüme ortalaması %3,57, Türkiye 2003-2022 büyüme ortalaması %5,49) (World Bank). Ayrıca, demir-çelik sektöründeki teknolojik gelişmeler ve talepteki artış, ticaretin ivme kazanmasında etkili olmuştur. İki ülke arasında kurulan iş birliği anlaşmaları[3] ve yatırım teşvikleri de bu artışın arkasındaki faktörlerden biridir. Fas ile demir-çelik ticaretinde Türkiye'nin lehine olan bu tablo, Türkiye'nin demir-çelik sektörü için Afrika'ya açılma politikasının bir sonucu olarak da yorumlanabilir.

Son olarak, Türkiye'nin diğer ülkelere yönelik demir-çelik sektörü ihracatındaki %71'lik pay, 2003 ile kıyaslandığında azalmıştır. Bu durum, Türkiye'nin demir-çelik sektöründe küresel ticaret dinamiklerindeki değişimlere adapte olma ve rekabet avantajlarını değerlendirme ihtiyacını ortaya koymaktadır. Azalan pay, daha fazla ülkeye ürün ihraç edebileceğini ve daha rekabetçi bir konuma geldiğini göstermektedir. (*Şekil 10- Şekil 11*)

Türkiye'nin demir-çelik ithalatındaki Rusya'nın 2022 yılındaki %17'lik payı, ülkenin bu kaynaktan önemli ölçüde malzeme tedarik ettiğini göstermektedir. Ancak, 2003

[3] Ülkemiz tarafından, Fas menşeli sanayi ürünleri için uygulanan gümrük vergileri ve eş etkili vergiler STA'nın yürürlüğe girdiği 2006 yılında kaldırılırken, Fas kademeli olarak söz konusu indirimleri gerçekleştirmiş ve 2016 yılı itibariyle iki taraf da sanayi ürünlerindeki vergileri bazı istisnalar dışında sıfırlamıştır. Mevcut durumda, Fas tarafından korunma önlemi, antidamping veya ilave gümrük vergisi uygulanan ürün grupları sıcak sac, soğuk sac, kaplamalı ahşap paneller, çelik ve demir boruları, tekstil ve hazır giyim, galvanizli teller ve inşaat demiri ve filmaşindir.

yılına kıyasla %18'den %17'ye düşen bu pay, Türkiye'nin demir-çelik ithalatında çeşitliliği artırmaya veya diğer tedarikçilerle ticaret ilişkilerini güçlendirmeye yönelik çabalarının bir yansıması olarak düşünülebilir. Türkiye'deki çelik üreticileri birliği, uzun süredir Rusya'dan gerçekleştirilen yüksek miktarlardaki düşük fiyatlı ithalatın oluşturduğu baskıdan dolayı endişe duymaktadır. Üreticiler, özellikle alaşımsız çelikten yarı mamuller, dökme demir ve demir veya çelik döküntülerinden elde edilen külçeler gibi ürünlerin ithalatının, yerel üreticiler üzerinde olumsuz bir etki yarattığını belirtmektedir. Bu ürünlerin Rusya'dan ithal edilmesi, yerel piyasalar üzerinde baskı oluşturmakta ve yerel üretim kapasitesini zorlamaktadır. Türk çelik üreticileri, bu tür ürünlerin yerel olarak üretilebilecek kapasite ve teknolojiye sahip olduklarını vurgulamakta, dolayısıyla bu ithalatın gereksiz olduğunu ve yerel endüstriyi zayıflattığını ifade etmektedirler. Bu durum, yerel üreticilerin rekabet gücünü korumak ve sürdürülebilir bir üretim ortamı sağlamak adına önemli bir mesele olarak öne çıkmaktadır (Çelik Üreticileri Derneği, 2022).

Türkiye'nin demir-çelik ithalatı içinde Çin'in 2022 yılı itibarıyla %12'lik pay ile ikinci sırada olması, bu ülkenin Türkiye'nin demir-çelik talebindeki önemli tedarikçi rolünü göstermektedir. 2003 yılında Çin'in payının yalnızca %0,3 olduğu ve sıralamada 28. sırada bulunduğu düşünüldüğünde, son yıllarda Çin'in Türkiye pazarındaki etkileyici yükselişi net bir şekilde ortaya çıkmaktadır. Çin'in bu yükselişi ve Türkiye'nin ithalatını artırmasının arkasında, Çin'in sunduğu düşük maliyetli demir-çelik ürünleri yatmaktadır. Çin'in demir-çelik ürünlerini bu şekilde sunması, işgücü maliyetlerinin uygunluğundan, ileri teknoloji kullanımından ve ham maddeye kolay erişimden kaynaklanmaktadır. Çin'in demir-çelik sektöründe gerçekleştirilen teknolojik yenilikler, örneğin sıcak cüruftan atık ısının geri kazanımı gibi uygulamalar, maliyetleri daha da düşürmektedir ve bu durum, ürünlerini uluslararası pazarda daha rekabetçi kılmaktadır (Matil.org, 2016). Çin ve Türkiye arasındaki serbest ticaret anlaşmaları[4] ve Çin'in uyguladığı agresif ticaret politikaları, Türk şirketlerinin Çin'den demir-çelik ürünleri ithal etme eğiliminde

[4] - Türkiye-Çin Ekonomik ve Ticari İş birliği Anlaşması (2001)
- 8 Ekim 2010 tarihinde imzalanan "Türkiye Cumhuriyeti Hükümeti ile Çin Halk Cumhuriyeti Hükümeti Arasında İkili Ticari ve Ekonomik İşbirliğinin Geliştirilmesi ve Derinleştirilmesine İlişkin Çerçeve Anlaşması''
- Türkiye-Çin Serbest Ticaret Anlaşması Görüşmeleri (Başlangıç: 2015)
- Türkiye-Çin Kuşak ve Yol İnisiyatifi Çerçevesinde İş birliği Anlaşmaları (2015 ve sonrası)

önemli bir faktör olmuştur. Bu agresif politikalar, genellikle düşük gümrük vergileri, karşılıklı pazarlara erişim kolaylıkları ve ticari engellerin azaltılması gibi teşvikler içerir. Örneğin, Çin hükümeti tarafından desteklenen ve teşvik edilen çelik üreticileri, maliyetlerini düşürmek ve uluslararası pazarlarda rekabet edebilirliği artırmak amacıyla çeşitli sübvansiyonlar alabilmektedir. Bu sübvansiyonlar, Çinli üreticilerin ürünlerini daha düşük fiyatlarla sunmalarını sağlar, bu da Türk şirketlerinin üretim sürecinde Çin'den demir-çelik ürünleri ithal etme eğiliminde olmasına yol açar. Ayrıca, Çin'in hızlı endüstriyel büyümesi ve üretim kapasitesinin genişlemesi, demir ve çelik ürünlerinde global arzın artmasına neden olmuştur. Bu durum, Türkiye gibi ülkeler için çeşitli çelik ürünlerini içeren geniş bir ürün yelpazesine erişim imkânı sunmaktadır. Türk inşaat sektörü ve otomotiv endüstrisi gibi büyük çelik tüketicileri, Çin'den yapılan ithalatla ihtiyaç duydukları yüksek hacimli ve çeşitli çelik ürünlerini temin edebilmekte ve bu sayede uluslararası rekabet güçlerini koruyabilmektedir. Son olarak, Çin'in "Kuşak ve Yol" girişimi kapsamında Orta Doğu ve Avrupa'ya yapılan yatırımlar da iki ülke arasındaki ticari ilişkileri güçlendirmekte ve Türkiye'nin stratejik bir ticaret ortağı olarak konumunu pekiştirmektedir. Bu girişim, Çin'in demir-çelik ürünlerinin Türkiye üzerinden Avrupa ve Orta Doğu gibi anahtar pazarlara daha etkin bir şekilde ulaştırılmasını sağlamaktadır. Bu girişim, özellikle altyapı projeleri ve bölgesel ticaret koridorlarını güçlendiren bir dizi ekonomik ve lojistik iş birliğini içermektedir. Çin, bu stratejik plan kapsamında, katılımcı ülkelerle olan ticaretini genişletmek ve yerel pazarlarda daha rekabetçi hale gelmek için çeşitli yatırımlar yapmaktadır (International Trade Centre, 2022). Dolayısıyla demir çelik ithalatında artışın ana nedenlerinden birini oluşturmaktadır.

Türkiye'nin demir-çelik ithalatında ABD'nin 2022 yılındaki %7'lik payı (demir çelik ithalatında 3. Sırada), bu ülkenin Türkiye'nin demir-çelik talebinde aktörlerden biri olduğunu göstermektedir. 2003 yılında %3'lük bir payla 12. sırada yer alması, ABD'nin Türkiye pazarında daha belirgin bir rol oynamaya başladığını vurgular.

Türkiye'nin demir-çelik ithalatında Kore Cumhuriyeti'nin 2022 yılındaki %5'lik payı ile 4. sırada yer alması, bu ülkenin Türkiye'nin demir-çelik talebinde önemli bir tedarikçi olduğunu göstermektedir. Özellikle 2003 yılında sadece %1'lik bir payla 16. sırada yer alması, Kore Cumhuriyeti'nin Türkiye pazarında önemli bir artış kaydettiğini

göstermektedir. Son yıllarda, Kore'nin yassı çelik ürünlerinde gözlemlenen ihracat artışının Türkiye'yi hedef pazarlar arasında önemli bir konuma yerleştirmesi, Kore'nin stratejik ticaret politikalarının bir yansıması olarak değerlendirilebilir. Kore, coğrafi olarak Avrupa'ya uzak olmasına rağmen, Türkiye'nin stratejik konumu ve AB ile olan gümrük birliği anlaşması sayesinde, Türkiye üzerinden Avrupa'ya ürünlerini daha verimli bir şekilde ihraç etme imkânı bulmaktadır (International Trade Centre, 2022). Bu strateji, Kore'nin küresel ticarette rekabet avantajını artırmasına yardımcı olurken, Türkiye'yi de Asya ve Avrupa arasında bir ticaret köprüsü olarak konumlandırmaktadır. Örneğin, 2020 yılında Kore'den Türkiye'ye yapılan yassı çelik ihracatı, önceki yıla göre %15 artış göstermiştir ve bu artışın büyük bir kısmı sonradan Avrupa ülkelerine re-export[5] edilmiştir (Korean International Trade Association, 2021). Ayrıca, Türkiye üzerinden yapılan bu ihracat, Kore şirketlerine AB'nin anti-damping vergilerinden kaçınma fırsatı da sunmaktadır. Çünkü Türkiye üzerinden yapılan ticaret, daha düşük tarifelerle gerçekleştirilebilmekte ve bu da Koreli üreticiler için maliyet avantajları yaratmaktadır (Economic Research Institute, 2022). Bu ticaret dinamikleri, Kore'nin Türkiye'yi kullanarak Avrupa pazarlarına nasıl nüfuz ettiğini ve Türkiye'nin global ticarette nasıl stratejik bir rol üstlendiğini göstermektedir. Aynı zamanda, bu süreç, iki ülke arasındaki ekonomik ilişkileri derinleştirerek, Türkiye'nin uluslararası ticaret koridorlarında daha etkin bir konum kazanmasına yardımcı olmaktadır.

Türkiye'nin demir-çelik ithalatında Hollanda'nın payı, ele aldığımız dönem içerisinde %6'dan %5'e düşmüştür. 2003 yılına kıyasla Hollanda'nın toplam demir-çelik ithalatındaki %6'lık payının düşmüş olması, bu süre zarfında Hollanda'nın Türkiye'ye olan demir-çelik tedarikinde sorunlar olduğunu göstermektedir. Türkiye'nin bu süreçte, daha ucuza ithal etme olanağı bulduğu Çin pazarına yönelmesi, Hollanda ile olan ithalat payındaki azalışın temel nedenlerinden biri olarak açıklanabilir. 2003 ve 2022 yıllarının paylarına bakıldığında Hollanda'nın payının azalırken Çin'in payının büyük bir artış gösterdiği görülmektedir. Son olarak, Türkiye'nin 2003 yılında %72 olan diğer ülkelerden ithalatı 2022'de %54'e düşmüştür. Bu payının azalması dikkat çekicidir. İlk 5 ülkeden (Rusya, Çin ABD, Kore ve Hollanda) neredeyse yarı yarıya ithalat yapıldığını gösterir. Bu, dünyada söz sahibi bu ülkelerin Türkiye pazarına daha çok nüfuz ettiklerini

[5] Yeniden ihraç etme

ve Türkiye'nin bazı ürünlerde bu ülkelere bağımlı olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla, bu ülkelerle yaşanabilecek herhangi bir olumsuzlukta, ürün tedariği açısından problem ortaya çıkabilir. Nitekim, yukarıda bahsedildiği gibi, Türkiye'nin geçmişte ABD ile Trump döneminde yaşadığı sorunlar göz önüne alındığında, bu tür durumların çokta istisnai olmadığı anlaşılır. Bu nedenle, ithal edilecek ürünlerin çeşitlendirilmesi kadar ithal edilecek ülkelerin de çeşitlendirmesi stratejik açıdan önemlidir (*Şekil 12- Şekil 13*).

6.2. Türkiye Demir Çelik Sektörü ve Alt Sektörlere Ait Endekslerin Analizi

Tablo 9: Demir Çelik 2003-2022 Endeksler

	Ticaret Uzmanlaşma Endeksi	Ticaret Uzmanlaşma Endeksi	Ticaret Dengesine Katkı Endeksi	Ticaret Dengesine Katkı Endeksi	Balassa Endeks	Balassa Endeks
	2003	2022	2003	2022	2003	2022
Türkiye	-0,23051	-0,31954	1,23849	1,21137	2,89146	2,46927
7202	-0,6816	-0,48485	0,03115	0,04677	0,59109	0,79089
7204	-0,96244	-0,94116	0,29166	0,27206	0,43848	0,56603
7207	0,31041	-0,72923	0,18808	0,09989	10,12441	1,34601
7208	-0,76632	-0,41801	0,15260	0,16821	0,83498	2,18827
7210	-0,53253	0,29693	0,06486	0,08215	0,71565	2,55537
7213	0,58038	0,43293	0,06848	0,03758	8,79718	4,74117
7214	0,98716	0,94808	0,20180	0,13064	25,64743	15,40227
7216	0,47272	0,67208	0,03539	0,05762	3,77692	7,19995
7219	-0,88302	-0,55929	0,04086	0,07895	0,15462	1,27758
7209	-0,26069	-0,19891	0,06899	0,03347	2,06462	2,40458
7228	-0,31609	-0,17802	0,01305	0,02366	1,18024	2,17327
7229	0,48267	0,75809	0,00173	0,01030	1,67078	8,17520
7217	-0,16171	0,36327	0,00748	0,01238	1,06241	2,23560
7225	-0,62998	-0,79622	0,01572	0,07038	0,37110	0,63786
7211	-0,86633	0,29466	0,01463	0,00780	0,33385	2,67119
7212	-0,22817	0,27771	0,00361	0,00730	0,63821	1,85702
7224	0,60316	0,07468	0,00382	0,00774	2,65144	3,46340
7215	-0,84704	0,43812	0,00307	0,00576	0,18347	3,77982
7226	-0,89828	-0,24183	0,00265	0,00394	0,08109	1,03976
7220	-0,90592	-0,68854	0,00809	0,00791	0,15130	0,58838

7222	-0,79773	-0,78911	0,00467	0,00710	0,20930	0,30421
7227	-0,99891	-0,75886	0,00368	0,00466	0,00207	0,45250
7205	-0,55566	-0,23811	0,00134	0,00150	0,50874	0,80652
7201	-0,96858	-0,97412	0,00778	0,02205	0,06938	0,14029
7218	0,09895	-0,89565	0,00002	0,00154	0,00666	0,04336
7223	-0,96204	-0,93311	0,00182	0,00238	0,03864	0,09296
7206	0,9646	-0,93728	0,00001	0,00017	0,09221	0,00817
7203	-0,98675	-0,99978	0,00135	0,00744	0,01072	0,00055
7221	-1	-0,99401	0,00007	0,00003	0	0,00014

Kaynak: Veriler Trade Map'den alınıp yazar tarafından hesaplanarak tablo oluşturulmuştur.

6.2.1. Ticaret Uzmanlaşma Endeksi

2003 yılında Türkiye'nin demir-çelik sektöründeki Ticaret Uzmanlaşma Endeksi (TSI) değeri -0,23051 olarak kaydedilmiştir. Bu, Türkiye'nin söz konusu dönemde demir-çelik ürünleri konusunda net bir ithalatçı olduğunu ve sektörde dışa bağımlılığının devam ettiğini göstermektedir. 2022 yılına bakıldığında ise endeks değerinin -0,31954'e düşmesi, Türkiye'nin demir-çelik sektöründe ithalata olan bağımlılığının arttığını ve uzmanlaşmanın azaldığını işaret etmektedir. Bu durum, Türkiye'nin demir-çelik üretiminde ve ticaretinde diğer ülkelere kıyasla daha az rekabetçi olduğunu veya bu ürünleri ithal etmenin daha ekonomik olduğunu göstermektedir. Özellikle, "Çin etkisi" olarak adlandırılan global ticaret dinamikleri, Türkiye'nin demir-çelik sektöründe ithalatçı pozisyonunu pekiştiren önemli bir faktördür. Çin'in düşük maliyetli üretim kapasitesi ve agresif ihracat stratejileri, Türkiye gibi pazarlarda yerel üretimi baskı altına almaktadır. Bu durum, Türkiye'nin sektördeki uzmanlaşma kapasitesini olumsuz yönde etkileyebilmektedir. (International Trade Centre, 2022).

Toplam demir-çelik sektörünün genel olarak uzmanlaşma endeksindeki zayıflığına karşın, bazı alt ürünlerde sektörün negatif değerlere rağmen gücünü artırma eğiliminde olduğu saptanmıştır. 7202 (Ferro alaşımlar), 7204 (Demirli atık ve hurdalar; Demir veya çelikten hurda külçelerin yeniden eritilmesi (cüruf, tufal ve diğerleri hariç) ve 7208 (Genişliği>= 600 mm olan, sıcak haddelenmiş, kaplanmamış, demir veya alaşımsız çelikten yassı haddelenmiş ürünler) alt ürünlerinde 2003 yılı ve 2022 yılı endekslerine bakıldığında Türkiye'nin bu ürün ticaretindeki uzmanlaşma düzeyinin zaman içinde arttığı görülmektedir. Ancak, endeks değeri hâlâ negatif olduğundan, Türkiye'nin demir-çelik ürünleri ticaretinde genel olarak ithalatçı bir konumda olduğunu söyleyebiliriz. Türkiye'deki demir-çelik sektörü, teknoloji adaptasyonu ve yenilikçi ürün geliştirme kapasitesi açısından bazı zorluklarla karşı karşıyadır. Türkiye İstatistik Kurumu'nun (TÜİK, 2022) raporlarına göre, ülke genelinde yüksek teknoloji kullanım oranı %3 civarında olup, bu durum demir-çelik sektöründe de benzer eğilimler göstermektedir. Örneğin, demir-çelik sektöründe kullanılan yüksek fırın teknolojileri, enerji verimliliği ve atık ısı geri kazanım sistemleri gibi yenilikler, sektörde büyük bir maliyet avantajı ve çevresel sürdürülebilirlik sağlamaktadır. Ancak Türkiye'deki firmaların geri kazanım

sistemlerine yatırım yapma oranları, uluslararası rakiplerine kıyasla daha düşük kalmaktadır. OECD raporları, Türkiye'nin geri kazanım sistemlerine yönelik yatırımlarının diğer büyük çelik üreticisi ülkelerle karşılaştırıldığında daha düşük olduğunu göstermektedir. Örneğin, Avrupa Birliği ve Amerika Birleşik Devletleri'ndeki çelik üreticileri, geri kazanım ve sürdürülebilirlik yatırımlarına daha fazla kaynak ayırmakta ve bu alanda daha yüksek performans göstermektedir (OECD, 2022). Almanya ve Japonya gibi ülkelerde de demir-çelik sektöründe yüksek teknoloji kullanım oranı %60'ın üzerinde olup, bu durum bu ülkelerin ürünlerine önemli bir kalite ve maliyet avantajı sağlamaktadır (World Steel Association, 2022).

2003 yılında 0,31041 olarak kaydedilen Ticaret Uzmanlaşma Endeksi (TSI) değeri, Türkiye'nin 7207 (Demir veya alaşımsız çelikten yarı mamul ürünler) kodlu demir-çelik ürünleri ticaretinde uluslararası piyasalarda bir uzmanlaşma ve rekabet avantajına sahip olduğunu göstermektedir. Bu pozitif endeks değeri, Türkiye'nin söz konusu ürünlerin üretiminde belirgin bir uzmanlık kazandığını ve ihracat kapasitesinin güçlü olduğuna işaret eder. Ancak, 2022 yılına gelindiğinde endeks değerinin %334,92'lik negatif değişimle -0,72923'e düşmesi, Türkiye'nin bu ürün kategorisinde uzmanlaşmasını kaybettiğini gösterir. Bu dramatik düşüşün ardında yatan temel sebepler detaylı olarak araştırılmıştır. İhracat rakamları incelediğinde bu ürün kodu için 2012-2014 yılları arasında dünyaya satışını gerçekleştirdiğimiz bu ürün kodunda satış tutarlarında ciddi bir kırılma gerçekleşmiştir. 2012 yılında 1,7 milyar dolar iken 2013 yılında 824 milyon dolar, 2014 yılında ise neredeyse dört katı azalarak 289 milyon dolar olmuştur. Nihayet 2015 yılında ise 2014'e nazaran yaklaşık iki katı azalarak 100 milyon dolar olmuştur.

Ülkeler bazında incelediğimizde, özellikle Suudi Arabistan, Mısır ve İran bu düşüşü etkileyen önemli ülkelerdir. Örneğin Suudi Arabistan'a 2013 yılında 7207 kodlu alt sektör için 334 milyon dolar ihracat yapılırken 2014'e büyük bir düşüşle 1,7 milyon dolar olmuş, 2022 yılında ise 7 bin dolar seviyelerine inmiştir. Suudi Arabistan'ın bu ürün kodunda toplam ithalat miktarında %60'lık bir azalma olmuştur (Trade Map). 7207 ürün kodunun tedariğini daha çok Mısır, Bahreyn ve Ukrayna üzerinden sağlamıştır. Türkiye ve Suudi Arabistan arasındaki siyasi gerilimler, özellikle bölgesel politikalar konusunda farklılıklardan kaynaklanmıştır. İki ülke, Suriye iç savaşı ve Mısır'daki siyasi değişimler gibi önemli bölgesel meselelerde

çoğu zaman farklı taraflarda yer almıştır. Türkiye'nin Mısır'da Müslüman Kardeşler'e destek vermesi ve Sisi liderliğindeki askeri darbeyi eleştirmesi, Suudi Arabistan'ın bu yönetimle daha uyumlu bir politika izlemesi gibi durumlar iki ülke arasındaki ilişkilerde zaman zaman gerginliğe yol açmıştır. Bir diğer mesele olan Suriye iç savaşında iki ülke farklı grupları destekleyerek karşı karşıya gelmiştir. Türkiye, muhalif gruplara destek verirken, Suudi Arabistan daha çok İslamcı gruplara destek vermiş ve bu durum zaman zaman iki ülke arasında anlaşmazlıklara yol açmıştır. Ayrıca, Türkiye'nin İran ile olan yakınlaşması da Suudi Arabistan'la arasında gerilim yaratmıştır; çünkü Suudi Arabistan İran'ı bölgesel bir tehdit olarak görmektedir. Bu politik farklılıklar, ticari ilişkilere de yansımıştır. Suudi Arabistan, Türk ürünlerine yönelik gayri resmi ambargolar uygulayarak Türk mallarının ülkeye girişini zorlaştırmıştır. Bu durum, iki ülke arasındaki ticaret hacminin azalmasına ve Türkiye'den Suudi Arabistan'a yapılan ihracatta düşüşlere yol açmıştır. Bu ticari gerilimler, iki ülke arasındaki genel ilişkileri de etkilemiş ve ekonomik iş birliği girişimlerinde zorluklara neden olmuştur. Siyasi bu tür gerilimler 7207 kodlu demir veya alaşımsız çelikten yarı mamul ürünler kategorisini de etkileyerek 2013'den 2022'ye büyük miktarda azalışına sebebiyet vermiştir.

Mısır'a bakıldığında ise 2013 yılında 87,7 milyon dolar$ iken 2014 yılında 31 bin dolar ve 2022 yılında ise 2013 yılına nazaran dört katından fazla azalarak 21 milyon dolar seviyelerine gelmiştir. Mısır, bu ürün kodunda alımlarını azaltmamış, istikrarlı bir seviyede tutmaya devam etmiştir. Tedariğini ise Ukrayna ve Rusya'dan sağlayarak devam ettirmiştir. Bu durumu incelerken, 2012-2013 yılları arasında Mısır'da yaşanan siyasi istikrarsızlıkların etkisi görülmüş ve bu Türkiye ile olan ticari ilişkileri de etkilemiştir. Mısır'da Müslüman Kardeşler'in yükselişi ve Mohamed Morsi'nin cumhurbaşkanı olarak seçilmesi, sonrasında askeri darbe ile görevden alınması, iki ülke arasındaki ticari ilişkilerde belirsizlik yaratmıştır. Türkiye, Morsi yönetimini desteklerken, darbenin ardından Mısır ile olan diplomatik ilişkiler gerilmiştir. Bu durum, ekonomik iş birliklerini de olumsuz yönde etkilemiştir. Özellikle Mısır'ın Türkiye'den ithal ettiği bazı temel mallarda ve yapı malzemelerinde düşüşler yaşanmıştır. Ayrıca, Mısır ekonomisinin genel olarak zayıflaması ve döviz rezervlerindeki azalma, Mısır'ın Türkiye dahil tüm dünya ülkeleriyle dış ticaretini kısıtlamak zorunda kalmasına neden olmuştur. Özellikle 2015 yılına gelindiğinde, Mısır'ın döviz rezervleri 20 milyar doların altına inmiş, bu

da hükümetin ithalatı sınırlamak ve yerel üretimi teşvik etmek için çeşitli önlemler almasına yol açmıştır. Dünya Bankası'nın 2015/2016 Küresel İzleme Raporu'na göre, bu dönemde Mısır'ın döviz rezervlerindeki azalma ve ekonomik zayıflık, ülkenin ticaret politikasını sıkılaştırmasına neden olmuştur. Bu sıkılaştırma, ithalat vergilerinin artırılması ve çeşitli ithalat kotalarının getirilmesi gibi önlemleri içermiştir (World Bank, 2015). Türkiye ile Mısır arasındaki ticaret, genellikle gıda, tekstil ve inşaat malzemeleri gibi sektörlerde yoğunlaşmıştı. Siyasi krizler ve darbe, bu sektörlerdeki iş birliklerini de olumsuz yönde etkilemiştir. Mısır'daki siyasi belirsizlikler, Türk yatırımcıları ve iş insanlarını tedirgin ederek, bu pazardaki faaliyetlerini yeniden değerlendirmelerine sebep oldu (Tabaar, 2013). Mısır içerisinde ithalatı gerçekleşen inşaat malzemeleri içerisindeki büyük çoğunluğu 7207 kodlu demir veya alaşımsız çelikten yarı mamul ürünler oluşturmaktaydı.

Son olarak, İran ile bu ürün kodu üzerinden ihracat rakamları incelendiğinde 2012 yılında 426 milyon dolar iken 2013 yılında 16 milyon dolar olmuş, 2014'de 232 bin dolara düşmüş ve nihayetinde 2022 yılında 2 bin dolar olmuştur. Bu düşüşün sebepleri arasında, 2012-2014 yılları arasında Türkiye ve İran arasındaki ticaretin, İran'a uygulanan uluslararası yaptırımlar nedeniyle önemli ölçüde etkilenmesi yer almaktadır. İran'ın nükleer programı ile ilgili faaliyetleri, uluslararası toplumda büyük endişelere yol açmış ve bu durum, ülkeye yönelik yaptırımların şiddetlenmesine neden olmuştur. İran, bu dönemde uranyum zenginleştirme faaliyetlerini genişletti ve daha gelişmiş santrifüjler kullanmaya başladı, bu da Batılı ülkelerin güvenlik endişelerini artırdı. İran'ın nükleer tesislerindeki faaliyetler, Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı (IAEA) tarafından yakından izlenmiş, ancak İran'ın tesislerine tam erişim sağlanamaması sorunlara yol açmıştır. Yaptırımların etkisiyle Türkiye'den İran'a yapılan çelik ihracatı olumsuz yönde etkilenmiş ve bu durum Türkiye'nin alternatif ihracat pazarları arayışını hızlandırmıştır. İran ile yapılan ticarette ödeme mekanizmalarının karmaşıklığı, finansal işlemlerin yavaşlaması ve ticari güvensizlik, iki ülke arasındaki ekonomik ilişkilerdeki diğer engeller arasındadır. Bu durum 7207 kodlu alt sektör için geçerli olmuş ve hala devam eden yaptırımların etkisiyle devam etmektedir. Bu ürün kodu içinde ithalat rakamları incelediğinde ise Rusya ithalatın üçte ikisini karşılamaktadır. 2003 yılından bugüne peyderpey artmış ve 184 milyon dolardan 2 milyar dolar $

seviyesine gelmiştir. Rusya ile jeopolitik olarak yakınlığımız ithalatımızı bu ülke ile arttırmıştır.

7210 (600 mm veya daha geniş, kaplamalı veya kaplamasız yassı demir veya alaşımsız çelikten yassı ürünler) kodlu demir-çelik ürünleri için 2003 yılında -0,53253 olarak kaydedilen Ticaret Uzmanlaşma Endeksi (TSI), 2022 yılında 0,2969 olarak hesaplanmıştır. Bu, Türkiye'nin uluslararası pazarda rekabet avantajı kazandığını ve uzmanlık düzeyinin arttığını göstermektedir. Pozitif değişim, Türkiye'nin bu ürün kategorisinde rekabet avantajı kazandığını ve uluslararası pazarlarda daha etkin bir konum elde ettiğini belirtir. Özellikle, enerji verimliliği ve çevresel sürdürülebilirlik standartlarına uyum sağlayan 7210 kodlu ürünlere olan talep artışı, Türkiye'nin bu ürün kategorisinde ihracatını artırmasına yardımcı olmuştur. Bunun yanı sıra, sektörde yapılan teknolojik yatırımlar ve stratejik değişiklikler de bu başarıyı destekleyen faktörlerdir. Örneğin, ARC fabrikasının geleceğe yönelik yatırımları (Demir-Çelik Haberleri, 2023) ve KARDEMİR'in üretim kapasitesini artırmak için gerçekleştirdiği yeni fırın yatırımları (Ekonomim, 2024), Türkiye'nin bu ürün kategorisindeki üretim teknolojilerini ve kapasitesini önemli ölçüde geliştirmiştir. Ayrıca, teknolojik yeniliklerin yanı sıra, etkili pazarlama stratejileri de Türkiye'nin 7210 kodlu ürünlere ait uluslararası pazarda rekabet edebilirliğini artırmıştır. Türk çelik sektörü, Avrupa Birliği başta olmak üzere stratejik pazarları hedef alarak ihracatını artırmıştır. Özellikle AB'nin çevresel düzenlemelerine uyum sağlayarak bu pazarda önemli bir yer edinmiştir (Foreks, 2023). Ar-Ge yatırımlarını artırarak yenilikçi ürünler geliştirmeye odaklanmıştır. Bu, rekabet avantajı sağlamış ve yeni pazarlar oluşturmuştur (ProEmtia, 2022). Pazar erişimini genişletme açısından, Türkiye'nin çelik üreticileri, hedef pazarlardaki distribütör ve tüccar ağlarını genişletmek için stratejik ortaklıklar kurmuştur. Bu ortaklıklar, yerel pazar bilgisini artırarak ve lojistik maliyetleri düşürerek, Türk çelik ürünlerinin daha hızlı ve verimli bir şekilde dağıtımını sağlamıştır. Özellikle Orta Doğu ve Kuzey Afrika bölgesinde artan yapılaşma ve altyapı projeleri için Türkiye'nin yassı çelik ürünlerinin tercih edilmesi, bu stratejik pazarlama çabalarının bir sonucudur. Bu stratejiler, ürün kalitesini yükseltme, maliyetleri düşürme ve pazar erişimini genişletme yönüne odaklanmıştır. Teknoloji açısından ise, Türkiye'deki çelik üreticileri, üretim süreçlerinde sürekli döküm yöntemlerini ve otomatik kontrol sistemlerini kullanarak ürün kalitesini önemli ölçüde artırmıştır. Bu teknolojik

yatırımlar sayesinde, yassı çelik ürünlerinde yüzey kusurları minimuma indirilmiş ve mekanik özellikler iyileştirilmiştir. Kalite iyileştirmeleri, uluslararası standartlara (örneğin, ASTM veya EN standartları) uyumu kolaylaştırarak, Avrupa ve Kuzey Amerika gibi daha talepkar pazarlara erişim sağlamıştır. Enerji tüketimini azaltarak maliyetleri düşürmek amacıyla çeşitli yatırımlar yapılmıştır. Yeni nesil enerji geri kazanım sistemleri ve daha verimli fırın teknolojileri, enerji maliyetlerini ton başına çelik üretiminde yaklaşık %10-15 oranında düşürmüştür. Bu maliyet avantajları, Türkiye'nin yassı çelik ürünlerini uluslararası pazarda daha rekabetçi fiyatlarla sunmasına olanak tanımıştır.

7213 kodlu (sıcak haddelenmiş, düzensiz sargılı bobinlerde demir veya alaşımsız çelikten çubuklar) ürünler Türkiye'nin demir-çelik sektöründe önemli bir ürün kategorisidir. Bu ürünler genellikle inşaat sektöründe, büyük mühendislik projelerinde ve otomotiv üretiminde kullanılmaktadır. 2003'ten 2022'ye kadar olan dönemde bu ürün kategorisinde Ticaret Uzmanlaşma Endeksi'nin (TSI) pozitif olmasına rağmen 0,58038'den 0,43293'e düşmesi, Türkiye'nin bu alanda uluslararası rekabet avantajının zorlandığını göstermektedir. Bu düşüşün ana nedenleri arasında, sektördeki teknolojik yatırımların yetersizliği bulunmaktadır. Bu ürün grubunun üretim sürecinde modern üretim teknikleri[6] kullanılsa da bazı demir-çelik üretim tesislerinin yeterince modernize edilmemiş olması veya eski teknolojilerle çalışıyor olması, uluslararası rekabet gücünü olumsuz yönde etkileyebilir. Bu tesislere ait firmalar, genellikle modernleşme süreçlerini tam olarak uygulayamamış olup, eski ve enerji verimliliği düşük sistemlerle operasyonlarını sürdürmektedirler. Örneğin orta ölçekli bir çelik üreticisi olan Diler Demir Çelik, inşaat sektörüne yönelik çelik çubuk ve profiller üreten bir firma olarak, eski teknolojilerle üretim yapmaktadır. Bu teknolojiler, modern sistemlere kıyasla daha düşük verimlilik ve yüksek enerji tüketimi ile karakterize edilir (Diler Demir Çelik). Firma, yerel pazar ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik üretim yapmakta olup, uluslararası rekabet açısından sınırlamalar yaşamaktadır. Bir diğer örnek, BMS Çelik Hasır Sanayi ise, çelik hasır ve benzeri ürünler üretmektedir ve geleneksel haddelenmiş çubuk üretim tekniklerini kullanmaktadır. Bu teknikler, yeni nesil teknolojilere göre daha az otomatize edilmiş ve enerji verimliliği daha düşük seviyelerde olabilir. Firma, ürün kalitesini korumak

[6] Sürekli döküm yöntemi ve sıcak haddeleme işlemi gibi süreçleri içerse de sürekli döküm, daha verimli ve kaliteli ürünlerin üretilmesine olanak tanırken, sıcak haddeleme işlemi ile yarı mamul malzemeler istenen boyut ve özelliklere ulaştırmaya yardımcı olur

için belirli süreçleri modernize etme çabası içinde olmakla birlikte, tam anlamıyla modern üretim teknolojilerine geçiş yapmamıştır (BMS Çelik Hasır). Ayrıca, sektördeki teknolojik yenilikleri takip etmekteki yavaşlık, üretim süreçlerinin optimize edilmesini engellemekte ve ürün kalitesinde istikrarsızlıklara yol açmaktadır. Bu durum, özellikle yüksek standartlar gerektiren uluslararası pazarlarda Türk ürünlerinin tercih edilmemesine neden olmaktadır. Örneğin, enerji verimliliği ve çevre standartlarına uyum sağlamak üzere Avrupa ve Kuzey Amerika pazarlarına ihraç edilen çelik ürünlerinde daha sıkı düzenlemeler bulunmaktadır.

7214 kodlu (Demir veya alaşımsız çelikten çubuklar ve çubuklar, dövme, sıcak haddelenmiş, sıcak çekilmişten daha ileri işlem görmemiş) ürünün Ticaret Uzmanlaşma Endeksi (TSI), 2003 yılında 0,98716 iken, 2022 yılında 0,94808'e gerilemiştir. Bu düşüşe rağmen, endeks değerlerinin yüksek olması, Türkiye'nin bu özel ürün grubunda uluslararası pazarda güçlü bir rekabet avantajı sürdürdüğünü göstermektedir. Endeks değerinin 1'e yakın olması, Türkiye'nin bu alanda sürdürdüğü etkin yönetimi ve uluslararası pazardaki etkili varlığını vurgular. Bu uzmanlaşmanın korunması, Türkiye'nin demir ve çelik sektöründe genel olarak elde ettiği rekabetçi avantajın bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Uzmanlaşmanın neden bu kadar yüksek olduğu ve neden bu derecede istikrarlı kaldığı, Türkiye'nin bu ürün kategorisinde sürekli olarak yüksek kalitede ve yenilikçi üretim tekniklerini benimsemesinden kaynaklanmaktadır. Örneğin, Türkiye'nin bu ürün kategorisinde kullanılan üretim teknolojileri sürekli geliştirilmekte ve enerji verimliliği yüksek, çevre dostu süreçlere adapte edilmektedir. Özellikle elektrikli ark ocakları (EAF) teknolojisi kullanarak, hurda çelikten üretim yaparak hem maliyetleri düşürmekte hem de çevresel sürdürülebilirliği sağlamaktadır.

Türkiye'nin bu sektördeki başarısı, hükümetin ve özel sektörün sektöre yönelik sürekli desteklerinden de etkilenmiştir. Devlet tarafından sağlanan teşvikler, vergi indirimleri ve ihracatı destekleme politikaları, Türk demir ve çelik üreticilerinin global pazarda rekabetçi kalmalarını sağlamıştır. Örneğin 2022 yılında Türkiye hükümeti, yerli üretimi teşvik etmek ve yatırımları artırmak amacıyla demir-çelik sektöründe önemli bir vergi indirimi politikası uygulamaya koydu. Bu politika çerçevesinde, 7214 kodlu ürün grubu gibi stratejik sanayi ürünlerinin üretimi için yapılan yatırımlarda, makine ve ekipman alımlarında KDV istisnası sağlandı. 2022 yılında, KDV Genel Uygulama Tebliği'nde yapılan değişikliklerle, demir-çelik

ürünlerinin tesliminde %40 oranında KDV tevkifatı uygulanmıştır. Bu değişiklik, sektörün vergi yükünü hafifletmiş ve yatırımların artmasını sağlamıştır (PwC Türkiye, 2022). Ayrıca, bu yatırımlar için sağlanan finansman üzerinden alınan damga vergisi, harçlar ve benzeri mali yükümlülüklerde indirimler yapıldı. Bu teşviklerin etkisiyle, 2022 yılı ilk yarısında Türkiye'nin çelik ihracatı geçen yılın aynı dönemine göre %25-30 oranında artış göstermiştir. Ancak, ton bazında üretimde %4,6 oranında bir daralma yaşanmış ve toplam üretim 18,9 milyon ton olarak gerçekleşmiştir (KPMG Türkiye, 2022).

6.2.2. Ticaret Dengesine Katkı Endeksi

Türkiye'nin demir-çelik sektöründe öne çıkan ürün gruplarından 7202 (Ferro alaşımlar), 7208 (genişliği 600 mm veya daha geniş olan, sıcak haddelenmiş, kaplanmamış, demir veya alaşımsız çelikten yassı haddelenmiş ürünler) ve 7210 (600 mm veya daha geniş, yassı, kaplamalı veya kaplamalı, yassı veya alaşımsız çelikten yassı ürünler), 2003'ten 2022'ye kadar olan dönemde ticaret dengesine katkı endekslerinde artış göstermiştir. Bu endekslerin artışı, söz konusu ürün gruplarının Türkiye'nin ticaret dengesine olumlu katkılar sağladığını ortaya koymaktadır. Bu olumlu gelişmeler, sektöre yapılan stratejik yatırımlar, teknolojik yeniliklere uyum, rekabetçi fiyat politikaları ve küresel talep artışlarına hızlı yanıt verme yeteneği gibi çeşitli faktörlerle desteklenmiştir. Özellikle KARDEMİR, bünyesinde bulundurduğu beş yüksek fırın ile dikkat çekmekte ve üretim kapasitesini artırmak için sürekli modernizasyon çalışmaları yürütmektedir. Şirket, 1,2 milyon ton/yıl kapasiteli yeni bir blum ve kütük döküm makinesi kurulumu için 2020 yılı Kasım ayında SMS Group ile anlaşma yapmıştır. Bu yeni birim, şirketin ham çelik üretim kapasitesini tam olarak kullanmasını ve ray haddeleme kapasitesini artırmasını sağlayacak stratejik bir yatırım olarak değerlendirilmektedir (Ekonomim, 2022). Bir başka örnek olarak İskenderun Demir ve Çelik Fabrikası (İsdemir), kendi yüksek fırınlarını modernize etmek amacıyla çeşitli yatırımlar yapmaktadır. 2022 yılı itibarıyla, İsdemir'in yüksek fırın modernizasyon projeleri kapsamında, özellikle No:3 Yüksek Fırınında kapasite artırımı ve enerji verimliliği projeleri yürütülmüştür. Bu modernizasyon projesi, mevcut fırının kapasitesini yıllık 1,3 milyon tondan 1,8 milyon tona çıkarmıştır. Proje, fırının üst yükleme sisteminin Bell-Less Top Sistemi ile değiştirilmesi, kapalı devre soğutma sistemi kurulumu ve elektrik, otomasyon sistemlerinin entegrasyonu gibi çeşitli yenilikler içermektedir (EKON Endüstri İnşaat

ve Ticaret A.Ş., 2022). İsdemir'in yaptığı son yatırımlardan biri, çevre dostu teknolojilerin entegrasyonunu içerir, bu da enerji tüketimini düşürürken üretim verimliliğini artırmaktadır (Dünya Gazetesi, 2023). Bunun için İsdemir 2022 yılında Kok Kömür Bataryası No. 3 Modernizasyon Projesi'ni tamamlamış ve devreye almıştır. Bu proje, enerji verimliliğini artırmayı, by-product satış hacmini yükseltmeyi ve çevresel etkileri azaltmayı amaçlamaktadır. Yeni bataryanın kurulumu, doğal gaz kullanımında enerji tasarrufu sağlarken, itici ve şarj emisyonlarını önlemek için toz toplama sistemleri ile donatılmıştır (OYAK, 2022).

7204 (Demir atık ve hurda; demir veya çelik hurda külçelerini yeniden eritilmesi) ve 7213 (Sıcak haddelenmiş, düzensiz sargılı bobinlerde, demir veya alaşımsız çelikten çubuklar) kodlu ürünlerin ticaret dengesine katkı endekslerinin incelenmesi, 2003 ile 2022 yılları arasında her iki kategoride de düşüş yaşandığını ortaya koymaktadır. Özellikle, 7213 kodlu ürünün ticaret uzmanlaşma endeksi 2003 yılında 0,06848 iken, 2022 yılına gelindiğinde bu değer 0,03758'e gerilemiştir. Aynı zamanda, 7204 kodlu ürün grubunun ticaret dengesine katkı endeksi de 2003'teki 0,29166 değerinden 2022'de 0,27206'ya düşmüştür. Bu düşüşlerin ardında yatan temel sebepler arasında küresel ekonomik dalgalanmalar, COVID-19 pandemisinin etkileri ve uluslararası rekabet koşullarındaki artış gösterilebilir.

Hindistan, Japonya ve Amerika Birleşik Devletleri gibi ekonomiler, 7204 kodlu ürün kategorisinde 2003 yılından bu yana önemli ihracat artışları kaydetmişlerdir. Bu ülkeler, yüksek üretim kapasiteleri ve teknolojik yatırımları sayesinde, dünya çelik hurda pazarında etkin birer oyuncu haline gelmişlerdir. Bu artışlar, küresel pazarda rekabet dinamiklerini değiştirerek Türkiye'nin bu ürün grubunda ticari uzmanlaşmasını ve rekabet gücünü olumsuz yönde etkilemiştir. Örneğin Hindistan'ın, 2003 yılında yaklaşık 500 bin ton civarında olan hurda ihracatı, 2022 yılı itibarıyla 3 milyon tonun üzerine çıkmıştır. Bu büyük artış, Hindistan'ın düşük maliyetli üretim kapasitesini genişletmesini ve hammadde erişimini iyileştirilmesini yansıtmaktadır. Bir diğer örnek Japonya ise; özellikle gelişmiş çelik geri dönüşüm teknolojilerine yaptığı yatırımlar sayesinde, 2003 yılındaki 1 milyon tonluk hurda ihracatını 2022'de 2 milyon tona çıkarmıştır. Japonya'nın çelik hurda ihracatındaki bu artış, Asya-Pasifik bölgesindeki çelik üreticileri arasında rekabeti körüklemiştir.

7207 (Demir veya alaşımsız çelikten yarı mamul ürünler) ve 7214 (demir veya alaşımsız çelikten diğer çubuklar ve çubuklar, dövme, sıcak haddelenmiş, sıcak

çekilmiş veya sıcak çekilmiş olmak üzere işlenmemiş, ancak haddelendikten sonra bükülmüş olanlar dahil) ürün kategorilerindeki ticaret dengesine katkı endeksleri, 2003'ten 2022'ye hala pozitif kalmasına rağmen bir miktar düşüş göstermiştir. İlgili dönemde 7207 için endeks değeri 0,18808'den 0,09989'a, 7214 için ise 0,20180'den 0,13064'e düşmüştür. Bu düşüşler, her iki kategoride de demir çelik ürünlerinin ticaret dengesine katkısının görece azaldığını göstermektedir. Bu negatif değişimin arkasında, küresel çelik piyasasında yaşanan talep dalgalanmaları, rekabet koşulları, hammaddelerin fiyatlarındaki değişimler ve uluslararası ticaret politikalarındaki değişiklikler yer almaktadır. Özellikle, ABD ve Hindistan gibi ülkelerde fiyat artışlarının yaşanırken, Çin'de fiyatların sabit kaldığı gözlemlenmiştir. (Demir- Çelik, 2023). Örneğin, Amerika Birleşik Devletleri'nde 2022 yılında sıcak haddelenmiş çelik fiyatları, önceki yıla göre %30 artarak ton başına ortalama 900 dolara ulaşmıştır (World Steel Association, 2022). Hindistan'da ise, aynı dönemde benzer ürünlerde %25'lik bir artışla fiyatlar ton başına 750 dolara yükselmiştir (Steel Market Update, 2022). Buna karşın, Çin'de hükümetin piyasaya müdahalesi ve üretim kapasitesindeki kontrolü sayesinde, fiyatlar nispeten daha sabit bir seyir izlemiştir. 2022 yılında Çin'deki sıcak haddelenmiş çelik fiyatları, ton başına yaklaşık 700 dolar civarında stabil kalmıştır (China Iron and Steel Association, 2022).

6.2.3. Balassa Endeksi (Açıklanmış Karşılaştırmalı Üstünlükler Endeksi [RCA])

7202 (Ferro alaşımlar) ve 7204 (demir atık ve hurda; demir veya çelik hurda külçelerini yeniden eritilmesi) kodlu sektörlerdeki Balassa Endeks değerleri, 2003 yılında sırasıyla 0,59109 ve 0,43848 iken, 2022 yılında 0,79089 ve 0,56603'e yükselmiştir. Bu artış, Türkiye'nin ilgili sektörlerde dış ticaretteki uzmanlaşma düzeyinin zaman içinde arttığını gösterse de elde edilen endeks değerleri hala 0-1 arasındadır. Bu durum, Türkiye'nin bu sektörlerde uluslararası düzeyde rekabet dezavantajına sahip olmaya devam ettiğine işaret eder. Bu sektörlerdeki düşük Balassa Endeks değerlerini etkileyen temel faktörler, arz sıkıntıları, uluslararası pazarlara erişimdeki kısıtlamalar ve lojistik sorunlardır.

İlk olarak, arz sıkıntıları, demir ve çelik sektörlerindeki rekabet gücünü sınırlayan önemli bir faktördür. Özellikle, pandemi sürecinde ham madde temininde yaşanan zorluklar, üretim kapasitelerinin azalmasına neden olmuştur. Örneğin, 2020 yılında Türkiye'nin demir ve çelik üretiminde kullanılan bazı temel ham maddelerin

fiyatlarında %10 ila %15 arasında bir artış yaşanmıştır. Bu zorluklar, özellikle hurda çelik, taş kömürü ve demir cevheri gibi hammaddeler üzerinde yoğunlaşmıştır.

İkinci olarak, Süveyş Kanalı'nda 2021 Mart ayında meydana gelen gemi kazası, uluslararası ticaret yollarını önemli ölçüde etkileyerek demir ve çelik sektöründe ürün akışını kısıtlamıştır. Bu durum, küresel ticarette aksamalara neden olmuş ve ürün teslim sürelerinde artışa sebep olmuştur. Ayrıca, Rusya-Ukrayna savaşı, özellikle 2022 yılında başlayarak, bölgeden yapılan ham madde sevkiyatlarını engellemiş ve uluslararası pazarlara erişimde ciddi kısıtlamalara yol açmıştır.

Üçüncü olarak, pandemi başlangıcından bu yana lojistik sektöründe yaşanan sorunlar, Uzakdoğu'dan Avrupa'ya yapılan sevkiyatlarda fiyat artışlarına ve teslim sürelerinin uzamasına yol açmıştır. Örneğin, Çin'den Avrupa'ya yapılan çelik ürünlerinin nakliye maliyetleri, 2020 sonundan itibaren %25 artış göstermiştir (Maritime Economics Report, 2022). Ayrıca, yarı iletken tedarikindeki aksamalar nedeniyle 2021 yılında global çapta yaşanan üretim duraklamaları ve enerji maliyetlerindeki artışlar, arz sıkıntılarını derinleştirmiştir. Bu faktörler, Türkiye'nin demir ve çelik ürünleri sektöründeki uluslararası ticaret performansını doğrudan etkilemiş ve Balassa Endeks değerlerindeki düşüşe katkıda bulunmuştur (TÜDOKSAD, 2021).

7207 (Demir veya alaşımsız çelikten yarı mamul ürünler) kodlu sektör, 2003 yılında oldukça yüksek Balassa Endeks değeriyle (10,12441) güçlü bir rekabet avantajına sahipti. Ancak, 2022 yılında endeks değerinin (1,34601) düşmesiyle birlikte zayıf rekabet gücüne geçmiştir. Bu düşüşün nedenleri arasında üretim yöntemlerinde farklılıklar ve sektördeki diğer ülkelerle yaşanan ticaret dengesizlikleri bulunmaktadır. Ayrıca, Türkiye Çelik Üreticileri Derneği ile yapılan görüşmelerde, bu dramatik düşüşün sebepleri arasında uzun yarı mamuller yerine yassı çeliklere geçiş yapılmasının olduğu belirtilmiştir. O dönemde inşaat sektörünün revaçta olması, bu durumun normal olduğunu düşündürmektedir. Bu dönem içerisinde Çin'in uzun ürünleri piyasaya gelmesi de bu yönelimin bir parçası olduğu vurgulanmıştır. Teknolojik açıdan incelendiğinde, elektrikli ark ocaklarının daha kullanışlı olması ve ürün başına maliyetin düşük olması nedeniyle tercih edildiği belirtilmiştir. Bu nedenle, diğer alt sektörlerde elektrikli ark ocakları kullanılarak üretim yapılmış ve üretim bu sektörlere kaydırılmıştır.

7208 (Genişliği ≥ 600 mm olan, sıcak haddelenmiş, kaplanmamış, demir veya alaşımsız çelikten yassı haddelenmiş ürünler) ve 7210 (600 mm veya daha geniş, yassı, kaplamalı veya kaplamalı olmayan, yassı veya alaşımsız çelikten yassı ürünler) kodlu sektörlerde Balassa Endeks değerleri, 2003 yılında sırasıyla 0,83498 ve 0,71565 olduğu belirlenmiştir. 2022 yılında ise bu değerler sırasıyla 2,18827 ve 2,55537'ye yükselmiştir. Bu artış, her iki sektörde de rekabet dezavantajını gösteren 0-1 aralığından, orta düzey rekabet gücüne işaret eden 2-4 aralığına geçiş yapıldığını göstermektedir. Her iki sektördeki Balassa Endeks değerlerindeki bu önemli yükseliş, Türkiye'nin demir ve yassı demir çelik ürünleri alanında uluslararası pazarlarda rekabet gücünü önemli ölçüde artırdığını ortaya koymaktadır. Özellikle, bu sektörlerin uluslararası ticarette daha etkin bir rol alması ve rekabet avantajına kavuşması, Türkiye'nin bu alandaki stratejik konumunu güçlendirmektedir. Ancak, bu sektörlerin orta düzeyde rekabet gücüne sahip olması (2-4 aralığı), en yüksek rekabet avantajına sahip sektörlerle (4 üzeri değerler) kıyaslandığında sürekli gelişim ve iyileştirme gereksinimini vurgulamaktadır. Bu gelişim ve iyileştirmeler, teknolojik yeniliklerin benimsenmesi, üretim süreçlerinin optimizasyonu ve uluslararası pazar trendlerine hızlı uyum sağlama yeteneği gibi faktörlere bağlıdır.

İki basamak atlayıp orta düzey rekabet avantajı konumuna geçişin nedenleri incelendiğinde; sektöre yönelik teknoloji, yatırım, vergi ve teşviklerin artırılması ve dünyada bu ürünlere olan talebin artması ön plana çıkmaktadır. Türkiye'nin çelik endüstrisinin rekabetçiliğini artırmak için belirlenen kritik başarı faktörlerine ilişkin yapılan araştırmada, Özgür Kabak ve diğerleri (2016) gümrük prosedürlerinin yükü, toplam vergi oranı, vergilendirme kapsamı ve etkisi ile bankaların sağlamlığının sektörün başarısını artırmada kritik olduğunu belirtmişlerdir. Bu faktörler, üretim süreçlerini ve ürünlerin piyasaya sürülme zamanını iyileştirir, yatırımcıları sektöre çekerek kapasite ve teknoloji yatırımlarını teşvik eder ve büyük ölçekli sanayi yatırımları için gerekli sermaye akışını destekler.

Türkiye'nin ticaret politikalarındaki stratejik ayarlamalar, özellikle de 7210 kodlu ürünler dahil olmak üzere çeşitli çelik ürünlerine yönelik ithalat vergilerindeki artış önemli bir rol oynamıştır. Türkiye, 2020 yılında 7210 kodlu kaplamalı yassı çelik ithalat vergisini %15'ten %20'ye yükseltmiştir. Bu koruyucu önlemler, iç pazarı ucuz ithalattan korumayı ve küresel rekabet ortamında yerel endüstrilerin büyümesini teşvik etmeyi amaçlamaktadır (Fastmarkets, 2022). Bu tür politikalar, yerel

üreticilerin rekabetçiliklerini artırmalarına ve küresel pazarlarda daha etkin bir konum elde etmelerine olanak tanımıştır.

Türkiye'nin 2003 ve 2022 yılları arasında çelik ve metal endüstrisinde piyasa yapısını analiz etmek için Pehlivanoglu ve Tiftikçigil (2013) tarafından hesaplanan Herfindahl-Hirschman İndeksi (HHI)[7] ve M Firma Konsantrasyon Oranları (CR4, CR8, CR12)[8] ile sektördeki rekabet yapısını ve konsantrasyon düzeylerini ölçülmüştür. Bulgular, HHI değeri açısından piyasada çok sayıda oyuncunun bulunduğunu ve rekabetin görece yüksek olduğunu göstermektedir. CR8 ve CR12 endeksleri daha çok oligopolistik bir piyasa yapısına işaret etmektedir. Bu değerlendirmeler, piyasa yapısının zamanla monopol yapıdan daha rekabetçi hale geldiğini ortaya koymaktadır. Bu durum ve analizler ışığında Türkiye'nin 7210 kodlu alt sektörde Balassa Endeksi'ni artırmasında etkili olmuştur.

Balassa Endeksi'nin 2003 yılına göre %254,07'lik iyileşme göstermesinin bir başka ve aslında en önemli nedenini açıklamak gerekirse, HSLA (Yüksek Mukavemetli Düşük Alaşımlı) çelikler, 7210 kodlu alt sektörle olan ilişkisiyle önemli bir yer tutar. Bu alt sektör, genellikle 600 mm veya daha geniş, yassı, kaplamalı veya kaplamasız, alaşımlı veya alaşımsız çelikten yassı ürünleri kapsar. HSLA çelikler, bu kategoride sıklıkla yer alır çünkü bu malzemeler yapısal uygulamalar için tercih edilen düşük alaşımlı ve yüksek mukavemetli özelliklere sahiptir.

7210 kodlu ürünler arasında, HSLA çeliklerin kullanımı özellikle otomotiv ve ağır taşımacılık sektörlerinde karoser ve şasi parçaları, inşaat sektöründe bina yapıları, köprüler ve enerji sektöründe rüzgâr türbini kuleleri gibi yüksek mukavemet gerektiren uygulamalarda yaygındır. HSLA çeliklerin tercih edilmesinin bir diğer nedeni de mükemmel kaynaklanabilir olması ve iyi form verilebilirliğe sahip olmalarıdır. Bu özellikler, 7210 kodlu sektördeki yassı çelik ürünlerin imalat ve işlenmesinde önemli avantajlar sağlar. Örneğin, kaplamalı veya kaplamasız formda kullanılan bu çelikler, daha karmaşık bileşenlerin ve yapıların üretimini mümkün kılar. Zhang vd. (2014) çalışmasında, HSLA çeliklerin gelişimi ve kaynak yapıları üzerindeki etkileri incelenmiştir. 2022 itibarıyla çelik endüstrisi, özellikle yüksek

[7] **Herfindahl-Hirschman İndeksi (HHI):** HHI, piyasadaki firmaların pazar paylarının karelerinin toplamı ile hesaplanır. Değerin yüksek olması, piyasanın daha az rekabetçi olduğunu ve daha yüksek bir konsantrasyon seviyesine sahip olduğunu gösterir.

[8] **CR İndeksleri (CR4, CR8, CR12):** CR indeksleri, piyasadaki en büyük dört (CR4), sekiz (CR8) ve on iki (CR12) firmanın pazar paylarının toplamını ölçer.

mukavemetli düşük alaşımlı (HSLA) çelikler gibi daha sofistike ürünlere yönelik bir evrim içerisindedir. 7210 kodlu alt sektörde Balassa Endeksi'nde gözlenen bu iyileşme, Türkiye'nin bu evrilen pazar koşullarına adaptasyonunu ve rekabetçilik kapasitesini artırmak için gerekli yatırımları yapmış olmasıyla açıklanmaktadır. Nitekim yukarıda da adaptasyon ve rekabetçiliği artırmak için yapılan dönüşümler anlatılmıştır.

Türkiye'nin sıcak haddelenmiş, düzensiz sargılı bobinlerde demir veya alaşımsız çelikten çubuklar (7213) sektöründeki Balassa Endeksi, 2003 yılında 8.79718 değeri ile bu sektörün uluslararası arenada güçlü rekabetçi avantajlara sahip olduğunu göstermekteydi. Bu, Türkiye'nin bu ürün kategorisinde yüksek bir ihracat performansı sergilediğini ve global pazarda önemli bir oyuncu olduğunu işaret etmektedir. Ancak, 2022 yılına gelindiğinde, endeks değeri 4.74117'ye düşmüş olup, bu düşüş sektörün bazı rekabetçi unsurlarını kaybettiği izlenimini verebilir. Bu değerle sektör, hâlâ uluslararası pazarda rekabetçi bir konumda olmasına rağmen, 2003 yılına göre göreceli bir azalma yaşamıştır. Dünya genelinde sıcak haddelenmiş çubuklar ve benzeri ürünlerin ihracatı, 2003 yılında yaklaşık 80 milyon ton iken, 2020 yılında bu miktar 120 milyon tona yükselmiştir (World Steel Association, 2022). Bu artış, global talebin ve rekabetin arttığını gösterir. Türkiye'de ise 2003 yılında bu ürün grubu için üretim kapasitesi 1-2 milyon ton civarında iken, 2022 yılında 3-5 milyon ton aralığında gerçekleşmiştir. Türkiye'nin sıcak haddelenmiş, düzensiz sargılı bobinlerde, demir veya alaşımsız çelikten çubuklar (7213) sektöründe üretim kapasitesinin 2003 yılından 2022 yılına kadar iki kat artmasına rağmen Balassa Endeksinin yarı yarıya düşmesi, ilk bakışta çelişkili gibi görünebilir, ancak bu durumu birkaç faktörle açıklamak mümkündür:

Örneğin küresel çelik sektöründe yaşanan dinamik değişimler, özellikle Asya, Kuzey Afrika ve Orta Doğu gibi hızla gelişen bölgelerde çelik üretim kapasitelerinin artması, Türkiye'nin sektörel rekabetçilik avantajını azaltmıştır. Çin'in liderliğindeki bu artış, rekabeti küresel ölçekte yoğunlaştırmış ve Türkiye'nin pazar payını etkilemiştir (Nikiforova, 2018). Türkiye'nin 7213 kodlu ürün için üretim kapasitesindeki genişleme, mutlak değerler açısından olumlu bir gelişme olsa da bu kapasitenin dünya çelik piyasasındaki genel büyümeye paralel olarak yeterli olmaması Balassa endeksinde düşüşe neden olmuştur. Nikiforova (2018) tarafından belirtilen küresel kapasite artışları, Türkiye'nin pazar içindeki göreceli konumunu zayıflatmış olabilir.

Balassa'nın Açıklanmış Karşılaştırmalı Üstünlükler Endeksi (RCA), belirli bir sektördeki rekabet gücünü değerlendirmek için kullanılır. Demir veya Alaşımsız Çelikten Çubuklar ve Çubuklar, Dövme, Sıcak Haddelenmiş, Sıcak Çekilmişten Daha İleri İşlem Görmemiş (7214) ürünler için bu endeks, Türkiye'nin 2003 yılında 25,64743 ile oldukça yüksek bir değere sahip olduğunu ve bu sektörde belirgin bir karşılaştırmalı üstünlüğe sahip olduğunu göstermektedir. 2022 yılına gelindiğinde endeks değeri 15,40227'ye düşmüştür. Bu düşüş, Türkiye'nin bu sektördeki rekabet avantajının azaldığını göstermekle birlikte, hâlâ yüksek bir rekabetçilik seviyesini koruduğuna işaret eder. Bu değişim, global piyasalarda yaşanan dinamikler, teknolojik yeniliklerin benimsenmesi, üretim süreçlerindeki verimlilik artışları veya dünya ticaretindeki genel eğilimler gibi çeşitli faktörlerden kaynaklanabilir. Çin ve diğer Asya ülkelerindeki demir ve çelik üretim kapasitesinde yaşanan artışlar, global çelik pazarında dengeleri önemli ölçüde değiştirmiştir. Dünya Çelik Derneği'nin verilerine göre, Çin, 2000'li yılların başından itibaren çelik üretim kapasitesini hızla artırmış ve bu durum global çelik arzında büyük bir artışa yol açmıştır. Çin, dünya çelik üretiminin yaklaşık yarısını sağlamakta ve böylece dünya çelik arzını önemli ölçüde etkilemektedir. Bu rekabetçi baskılar, Türkiye'nin Balassa Endeksi'nde düşüşüne neden olmuştur. Çin gibi ülkelerin düşük maliyetli çelik üretimi, Türkiye'nin dünya çelik pazarındaki payını ve dolayısıyla Balassa Endeksi'ndeki performansını olumsuz etkilemiştir. Diğer etkileyen faktöre baktığımızda; ABD ve Avrupa Birliği gibi büyük pazarlarda uygulanan korumacı ticaret politikaları ve anti-damping vergileri, Türk çelik ürünlerinin bu pazarlardaki rekabetini önemli ölçüde zorlaştırmıştır. Bu korumacı önlemler, genellikle yerli üreticileri yabancı rekabetin olumsuz etkilerinden korumak amacıyla uygulanır. Türkiye'nin çelik sektörü için bu tür politikalar, özellikle son birkaç yılda, uluslararası pazarlardaki rekabet gücünü ciddi şekilde etkilemiştir. ABD ve Avrupa Birliği, Çin başta olmak üzere birçok ülkeden ithal edilen çelik ürünlerine karşı anti-damping vergileri uygulamıştır. Bu vergiler, normalden düşük fiyatlarla satılan ürünlerin piyasayı bozmasını önlemek için tasarlanmıştır. Ancak, bu vergiler sadece hedeflenen ülkeleri değil, genel olarak çelik ihraç eden diğer ülkeleri, örneğin Türkiye'yi de etkilemiştir. Türkiye'den yapılan çelik ihracatı, bu pazarlarda karşılaştığı yüksek tarifeler nedeniyle zorluklar yaşamış, bu da Türkiye'nin çelik sektöründe Balassa Endeksi'nin düşmesine neden olmuştur. ABD, 2018 yılında 232 Maddesi kapsamında çelik ve alüminyum ürünlerine ek gümrük vergileri uygulamaya başlamıştır. Başlatılan 232 Maddesi

kapsamında %25 ek gümrük vergisi, Türkiye'nin ABD'ye yaptığı çelik ihracatını doğrudan etkilemiştir. Ticaret Bakanlığı verilerine göre, ABD'ye yapılan çelik ihracatı 2017 yılında yaklaşık 1,1 milyar dolar iken, 2018'de vergi sonrasında bu rakam %56 düşüşle 480 milyon dolara gerilemiştir. Bu vergiler, Türkiye'nin ABD'ye olan çelik ihracatını ciddi şekilde düşürmüştür ve bu da genel olarak uluslararası pazardaki rekabet gücünü azaltmıştır. Avrupa Birliği de benzer şekilde koruma önlemleri almıştır. Özellikle, global çelik üretim kapasitesindeki artış ve Çin'den gelen düşük maliyetli çelik ithalatı nedeniyle, AB çelik piyasasını korumak amacıyla kotalar ve tarifeler uygulamaya başlamıştır. AB, Türkiye'den yapılan çelik ithalatını kotalarla sınırlamıştır. Dünya Çelik Derneği ve Türkiye İstatistik Kurumu'na göre, Türkiye'nin AB'ye çelik ihracatı 2017 yılında 2,8 milyar dolar iken, 2019'da %30 düşüşle 1,96 milyar dolara düşmüştür. Bu önlemler, Türkiye'nin AB'ye çelik ihracatını kısıtlamış, Türk üreticilerinin bu pazardaki payını ve karlılığını azaltmıştır.

Toplam demir ve çelik sektörü ile birlikte analize tabi tutulan yedi alt sektörün Ticaret Uzmanlaşma Endeksleri (TSI), Ticaret Dengesine Katkı Endeksleri (CTB) ve Balassa Endeksleri (RCA) üzerinde yoğunlaşılmıştır. Bu endeksler, söz konusu sektörlerdeki uluslararası ticaret performanslarını ve rekabet durumlarını değerlendirmede kritik bir rol oynamaktadır. Ancak, bu yedi alt sektör dışında kalan ve çalışma kapsamında ele alınmayan 21 farklı alt sektör[9] daha bulunmaktadır. Bu ek alt sektörler için hesaplanmış olan endeks değerleri, ilgili sektörlerdeki uzmanlaşma düzeylerinin daha geniş bir çerçevede anlaşılmasına olanak tanımaktadır. Bu değerler, sektörel performansın ve uluslararası ticaret stratejilerinin kapsamlı bir değerlendirilmesi için önemli ek veriler sunmaktadır. Dolayısıyla, bu geniş spektrumlu analiz, Türkiye'nin demir ve çelik sektöründeki genel ve özel rekabet gücünü detaylı bir şekilde ortaya koymakta ve stratejik planlama için zemin hazırlamaktadır.

[9] Analizin kapsamına girmeyen diğer alt sektörlerin endekslerine *Tablo 9*'dan ulaşılabilir.

7. SONUÇ

Demir ve çelik üretimi, tarih boyunca insanlık için büyük bir önem taşımıştır. Bu çalışma, demir ve çelik üretiminin dünya piyasasındaki rekabet gücünü incelemeyi amaçlamaktadır. Demir ve çelik üretiminin evrimi, tarih öncesinden günümüze kadar, bu metallerin kullanım alanlarının genişlemesi ve teknolojik yeniliklerle birlikte, endüstriyel dönüşümün temel taşlarını oluşturur. Anadolu ve Kafkasya'da erken demir işçiliğinin başlaması, yüksek fırınların geliştirilmesi ve Bessemer süreci gibi dönüm noktaları, teknolojik devrimlerin başlangıcını belirler. Özellikle Sanayi Devrimi sırasında bu atılımlar, demir ve çelik üretimini köklü bir şekilde dönüştürmüş ve bu değişimler, küresel ekonomi üzerinde derin etkiler bırakmıştır. Modern demir-çelik üretim teknolojileri, 20. yüzyıl boyunca elektrik ark fırınları ve doğrudan redüksiyon tesisleri gibi yeniliklerle büyük bir evrim geçirmiştir. Bu teknolojiler, azaltılmış enerji tüketimi ve karbon emisyonları ile çevresel sürdürülebilirlik açısından önemli avantajlar sunmuştur. Özellikle, elektrik ark fırınlarının hurda metalleri kullanarak yüksek kaliteli çelik üretimi yapabilmesi ve doğrudan redüksiyon tesislerinin fosil yakıt kullanımını azaltarak çevresel ayak izini küçültmesi, bu yeniliklerin çevre dostu niteliklerini vurgular.

20. yüzyılın ortalarından itibaren demir ve çelik üretim teknolojilerindeki yaşanan dönüşümler, bu sektördeki üretim süreçlerini ve uygulama alanlarını önemli ölçüde genişletmiştir. Türkiye'de demir ve çelik sektörü, 1939'da sektörün ilk inşasının ardından 1950'lerden sonra önemli bir gelişim kaydetmiştir. Hem iç pazardaki artan talebi karşılamak hem de dış pazarlara açılmak için yapılan yatırımlar, ülkenin demir ve çelik üretim kapasitesini artırmış ve uluslararası rekabet gücünü pekiştirmiştir.

İncelenen veriler ve grafikler, 2022 itibarıyla Türkiye'nin dünya çelik üretiminde sekizinci sırada yer aldığını göstermektedir. Ülke, çelik üretim teknolojilerinde çevreci ve yenilikçi yaklaşımlar sergilemeye devam etmektedir. Özellikle elektrik ark ocaklarının (EAO) yoğun kullanımı, enerji verimliliği ve çevresel sürdürülebilirlik açısından önemli bir adımdır. Bununla birlikte, sektörün rekabet

gücünü artırmak için hammadde temini ve yüksek enerji maliyetleri gibi zorlukların üstesinden gelinmesi zorunludur. Bu bağlamda, yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik artan kullanım ve AR-GE faaliyetlerinin teşviki, sektörün gelecekteki başarısını şekillendirecek kritik faktörlerdir. Türkiye'nin üretim rakamları istikrarlı bir büyüme sergilerken, Çin, Hindistan ve Japonya gibi büyük üreticilerle yapılan karşılaştırmalı analizler, Türkiye'nin çelik üretim kapasitesinin bu ülkelerin sunduğu yüksek üretim hacimlerine yaklaştığını göstermektedir. Ayrıca Türkiye, demir ve çelik ihracatında küresel çapta önemli bir oyuncu olarak kendini konumlandırmış, özellikle Avrupa, Orta Doğu ve Asya pazarlarına yönelik ihracatıyla dikkat çekmektedir.

Demir ve çelik sektörünün küresel ve Türkiye özelindeki evrimi, meydan okumaları ve geleceğe yönelik beklentileri detaylı bir şekilde incelenmiştir. II. Dünya Savaşı sonrası süreçte, ekonomik büyümeyle olan ilişkisinden, Marshall yardımları ile desteklenen Avrupa'daki çelik tüketimine ve enerji maliyetlerindeki artışların sanayi üzerindeki etkilerine kadar birçok önemli dönem ele alınmıştır. Özellikle Tablo 4'te görülen GSYİH ve çelik tüketimi arasındaki değişimler, ekonomik koşulların sektör üzerindeki etkilerini gözler önüne sermektedir.

Öte yandan, küreselleşme ve artan rekabet, özellikle Asya'dan gelen düşük maliyetli çelik ürünlerinin Batı pazarlarına girişi, yapısal değişiklikleri tetiklemiştir. Bu durum, Avrupa ve Türkiye'deki üreticileri, enerji verimliliğini artıran ve emisyonları azaltan yeni üretim teknolojilerine yatırım yapmaya ve kapasitelerini yeniden değerlendirmeye yöneltmiştir.

COVID-19'un küresel yayılımı, tedarik zincirlerinde ciddi aksamalara yol açmış, özellikle hurda metal ve demir cevheri gibi kritik hammaddelerin sevkiyatında gecikmelere neden olmuştur. Avrupa ve Amerika Birleşik Devletleri'nde yaşanan üretim kesintileri, çelik talebinde büyük dalgalanmalara sebep olmuş ve bu durum, çelik sektörünü doğrudan etkileyerek üretim maliyetlerini artırmış ve planlanan projelerde gecikmelere yol açmıştır. Bu zorluklar, sektördeki firmaları daha esnek üretim modelleri ve kriz yönetimi stratejileri geliştirmeye teşvik etmiştir.

Ticarette sektörün rekabet gücünü incelediğimizde, Türkiye’nin İsrail ve İtalya gibi stratejik pazarlarla olan etkileşimlerinde dikkate değer bir artış görülmüştür. İsrail'e yapılan ihracat, toplam demir-çelik ihracatının %8'ini oluşturarak Türkiye'nin bu pazarla olan ticari ilişkilerinin güçlendiğini göstermektedir. İtalya’nın yüksek

mukavemetli ve özel kaplamalı çelik ürünlerini Türkiye'den talep etmesi, Türkiye'nin bu ürünleri yurtiçinde üreterek teknolojik ve yapısal gereksinimlere uygun ihracat kapasitesini geliştirmesini sağlamıştır. Türkiye ve İtalya arasındaki coğrafi yakınlık, lojistik avantajlar sağlamış ve Türkiye'nin Avrupa çelik pazarında rekabetçi bir oyuncu olmasına katkıda bulunmuştur.

ABD ile ticaret dinamikleri, Trump dönemindeki korumacı politikaların etkisi altında zorlanmış, özellikle çelik ve alüminyuma getirilen ek vergiler Türkiye'nin pazar konumunu olumsuz etkilemiştir. Fas yapılan ticaret, iki ülkenin ekonomik büyümesi ve demir-çelik sektöründeki teknolojik ilerlemelerle desteklenirken, Türkiye'nin demir ve çelik ithalatı, özellikle Çin ve Kore gibi ana tedarikçilerden gelen ürünlerle önemli dönüşümler geçirmiştir. Çin'in Türkiye'nin demir-çelik ithalatındaki payı 2022 itibarıyla %12'ye yükselmiş, düşük maliyetli ürünleriyle pazardaki etkisini artırmıştır. Çin'in rekabetçi fiyatlandırması, üretimdeki verimlilik ve teknolojik yenilikler sayesinde Türkiye'nin demir-çelik ithalatında önemli bir rol oynamıştır. "Kuşak ve Yol" girişimi kapsamında yapılan yatırımlar, Çin'in Türkiye üzerinden Avrupa ve Orta Doğu pazarlarına erişimini kolaylaştırmış, iki ülke arasındaki ticari ilişkileri daha da güçlendirmiştir.

Çalışma, Türkiye'nin demir ve çelik sektöründeki ticaret uzmanlaşma eğilimlerini, karşılaşılan zorlukları ve fırsatları derinlemesine incelemiştir. 2003 yılında -0,23051 olarak belirlenen Ticaret Uzmanlaşma Endeksi (TSI), Türkiye'nin demir-çelik sektöründe uzmanlaşmanın olmadığını ve ithalatçı bir konumda olduğunu göstermiştir. 2022 yılında bu değerin -0,31954'e düşmesi ise ithalata olan bağımlılığın arttığını ve uzmanlaşma eğiliminin azaldığını ortaya koymuştur. Bu durum, Türkiye'nin uluslararası rekabetçilik açısından yaşadığı sıkıntıları ve ithalatı daha ekonomik bir seçenek olarak benimsediğini göstermektedir.

Bazı alt sektörlerde 2003 yılı ve 2022 yılı incelendiğinde TSI değerlerinde artış veya azalış gözlenmiştir. Örneğin, 7207 kodlu demir veya alaşımsız çelikten yarı mamul ürünler için 2003 yılında kaydedilen 0,31041'lik pozitif TSI değeri, Türkiye'nin bu ürünlerde belirgin bir uzmanlık kazandığını ve ihracat kapasitesinin güçlü olduğunu işaret etmiştir. Ancak, 2022 yılı için hesaplandığında bu değerin -0,72923'e düşmesi, Türkiye'nin uluslararası düzeydeki uzmanlaşma düzeyinin azaldığını göstermiştir.

Ticaret Uzmanlaşma Endeksi (TSI) analizi, 7207 kodlu alt sektör için %335'lik bir negatif değişim gösteren bu ürünün ihracat rakamları incelendiğinde, özellikle 2012 ve 2013 yılları sonrasında büyük bir kırılım gerçekleştiğini ortaya koymuştur.

Türkiye'nin ticaret uzmanlaşması ve rekabet avantajları üzerine yapılan detaylı analizler, ülkelerin Türkiye ile arasındaki siyasi dinamiklerin ekonomik sonuçlar üzerindeki etkisini ortaya koymuştur. Bu düşüş, özellikle Suudi Arabistan, Mısır ve İran ile yaşanan siyasi gerilimlerden büyük ölçüde etkilenmiştir. Suudi Arabistan ile olan ticari ilişkiler, iki ülke arasındaki siyasi görüş ayrılıkları ve karşılıklı ambargolar nedeniyle önemli ölçüde azalmıştır. Benzer şekilde, Mısır'daki siyasi istikrarsızlık ve Türkiye'nin desteklediği politik figürler bu ülke ile olan ekonomik ilişkileri zorlaştırmıştır. İran ile olan ticaretimiz ise İran'ın nükleer programlarla ilgili anlaşmalara uymaması sebebiyle uğradığı uluslararası yaptırımlarla beraber 2012-2014 yılları arasında düşüş yaşamıştır. Sonuç olarak, ülkelerin Türkiye için uyguladığı politikalar, Türkiye'nin demir çelik sektöründeki ticaret dengelerini ve uzmanlık alanlarını önemli ölçüde etkilemiş, bu durum da uluslararası rekabetçilik üzerinde belirgin bir iz bırakmıştır.

Çalışmada odaklandığımız diğer bir endeks, Balassa Endeksi (Açıklanmış Karşılaştırmalı Üstünlükler Endeksi) olmuştur. 2003 yılında 2,89146 seviyesinde olan genel Balassa Endeksi, 2022 yılına gelindiğinde 2,46927'ye düşmüştür; bu, %14,6'lık bir düşüşü temsil eder. Bu azalmanın sebeplerini derinlemesine incelemek için alt sektörler araştırılmış ve ilgili alt sektörlerin Balassa endeksleri analiz edilmiştir. Özellikle 7210 kodlu (600 mm veya daha geniş, yassı, kaplamalı veya kaplamalı olmayan, yassı veya alaşımsız çelikten yassı ürünler) ürünler için 2003 yılında 0,71565 olan Balassa Endeksi'nin %257,07'lik bir artış ile 2022 yılında 2,55537'ye yükselmesi bu sektördeki rekabet gücünün önemli ölçüde arttığını belirtir. Bu önemli gelişme, teknolojik yeniliklerin benimsenmesi, yatırım teşvikleri, vergi avantajları ve stratejik ticaret politikaları gibi faktörlerle desteklenmiştir. Türkiye'nin 2020 yılında kaplamalı yassı çelik ithalat vergisini %15'ten %20'ye çıkarması gibi koruyucu önlemler, yerel üretimi güçlendirmiş ve iç pazarı ucuz ithalattan koruyarak sektörün küresel rekabet ortamında büyümesini teşvik etmiştir. Yapılan çeşitli araştırmalar, gümrük prosedürleri, vergilendirme ve bankacılık sistemlerinin sağlamlığı gibi faktörlerin de sektör başarısında kritik role oynadığını ortaya koymaktadır. Ayrıca, bazı çalışmalar, sektördeki rekabet yapısını ve konsantrasyon düzeylerini Herfindahl-Hirschman Endeksi ve Firma Konsantrasyon Oranları (CR) ile değerlendirerek, uluslararası rekabette karşılaştırmalı üstünlüğümüzü orta düzey rekabet avantajına getirdiğimizi göstermiştir.

Dünya piyasasında 7210 kodlu ürünler arasında, özellikle Yüksek Mukavemetli Düşük Alaşımlı (HSLA) çeliklerin kullanımı, otomotiv, inşaat ve enerji sektörlerinde tercih edilen yüksek mukavemet ve düşük ağırlık özellikleri sayesinde rekabet gücünün artmasına katkıda bulunmuştur. Bu alt sektör ürün kodundaki çeliğin kaynak yapıları üzerindeki olumlu etkileri ve safsızlık içeriğinin azaltılması gibi yeniliklerle sektördeki teknolojik evrimi pekiştirmiş ve bu ürüne olan talebi artırmıştır. 7210 kodlu sektörde Balassa Endeksi'nde gözlenen iyileşme, Türkiye'nin stratejik yatırımları, politika ayarlamalarıyla ve dünya piyasasının bu ürüne olan talebinin artmasıyla rekabetçilik kapasitesini artırmış ve çelik endüstrisinde sürdürülebilir büyüme sağlamıştır. Bu başarılar, sektörün uluslararası pazarlarda daha etkin bir rol almasına ve rekabet avantajını sürekli geliştirmesine olanak tanımıştır.

Türkiye genel olarak bu sektörde ithalat ağırlıklı bir politika izlese de ihracatta da dikkate değer performanslar sergilemiştir. Derinlemesine yapılan inceleme ve araştırma sonucunda, 7207 ve 7210 kodlu alt sektörlerde kayda değer değişimler gözlemlenmiştir. 7207 kodlu demir veya alaşımsız çelikten yarı mamul ürünler için Ticaret Uzmanlaşma Endeksi (TSI) ve Balassa Endeksi'nde belirgin düşüşler kaydedilmiştir. Buna karşılık, 7210 kodlu yassı kaplamalı veya kaplamasız çelik ürünler için kullandığımız endekslerde gözlenen önemli artış, bu alt sektördeki rekabet gücünün ciddi şekilde arttığını ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak bu tez, Türkiye'nin demir ve çelik sektöründeki ticaret performansını ve rekabet gücünü şekillendiren dinamikleri kapsamlı bir şekilde ortaya koymayı amaçlamış ve sektörün gelecekteki stratejik planlamalarına ışık tutacak önemli bulgular sunmayı hedeflemiştir. Yapılan analizler sonucunda, demir çelik sektörü, stratejik önemi devam eden ve yüksek ihracat kapasitesine sahip bir sektör olma özelliğini korumaktadır. Demir çelik sanayisindeki gelişme ile kalkınma süreci arasındaki durum incelendiği zaman, bu sektörün altyapı projelerine sağladığı malzeme ve istihdamın ekonomik büyümeye olumlu katkı sağladığı görülmektedir. Ancak, sektörün çevresel etkileri ve yüksek miktardaki enerji tüketimi gibi sorunlar, sürdürülebilir kalkınma stratejileri ile dengelenmelidir. Bu nedenle, talep artışının yoğun olduğu alt sektörlerin doğru analiz edilmesi ve bu sektörlere yönelik teşvik, yatırım gibi desteklerin sağlanması büyük önem taşımaktadır. Ayrıca, sektörle ilgili alınacak her kararın ticareti etkileme potansiyeli göz önünde bulundurulmalı ve bu bağlamda dikkatli ve stratejik adımlar atılmalıdır. Bu yaklaşım, sektörün

sürdürülebilir büyümesine ve uluslararası rekabet gücünün artırılmasına katkı sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

Çalkaya, M. (2022, 6 Mayıs). *DTÖ, AB'nin çelik ürünlerinde uygulanan korunma önlemine karşı Türkiye'yi haklı buldu.* Anadolu Ajansı. https://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/dto-abnin-celik-urunlerinde-uygulanan-korunma-onlemine-karsi-turkiyeyi-hakli-buldu/2580691

American Iron and Steel Institute. (2021). *Impact of COVID-19 on the US Steel Industry*. https://www.steel.org/covid-19-impact-us-steel-industry.

Akin, S. (2021). *Bir Elektrikli Ark Ocağında Yanmanın Hesaplamalı Akışkan Dinamiği İle Modellenmesi* (Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Makine Mühendisliği Anabilim Dalı, Makine Tasarım ve İmalat Bilim Dalı).

Avrupa Birliği Resmî Gazetesi. (2019). *Avrupa Birliği ve Türkiye Arasında Demir-Çelik Ticareti*. https://eur-lex.europa.eu/search.html?scope=EURLEX&text=T%C3%BCrkiye&lang=en&type=quick&qid=1716556511003.

Batbaylı, Ş. (2021). Turizm Sektörünün Ekonomik Konjonktürde İncelenmesi ve Türkiye'de Sektörel Uzmanlaşmanın Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi: Ticaret Uzmanlaşma Endeksi ve VAR Analizi. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 8(2), 660-678.

Bartın Üniversitesi Metalurji Bölümü. *Konverter Üretim Süreçleri*. https://cdn.bartin.edu.tr/metalurji/d7ee7cd9-f063-4669-8e1c-393503ed6ffb/konverter_Vh1QEe6.pdf.

Bıyık, Y. (2017). TTIP Projesi ile Beklenen Tarife Değişimlerinin Türkiye Demir Çelik İhracatı Açısından Anlamı ve Değerlendirilmesi. *Yönetim ve Ekonomi: Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler FRCAltesi Dergisi*, 24(2), 621-648

Birleşmiş Milletler Ticaret İstatistikleri Veritabanı (UN Comtrade). (2022). *Çelik Hurda İhracatı*. https://comtrade.un.org/data/.

BMS Çelik Hasır Sanayi. (2024). *Hakkımızda Kısmı*. https://www.bmsch.com.tr/hakkimizda/.

Bulut Halit, Y. (2019). *Avrupa Birliği ile İmzalanan Gümrük Birliği Anlaşmasının Türkiye Ekonomisi ve Avrupa Birliği'ne Yapılan Dış Ticarete Etkileri*. [Yüksek Lisans Tezi, Türk Hava Kurumu Üniversitesi]. Ankara.

China Iron and Steel Association. (2022). *China's Steel Prices Report.* https://english.chinaisa.org.cn/do/.

Coxhead, I. (2007). A New Resource Curse? Impacts of China's Boom on Comparative Advantage and Resource Dependence in Souteast Asia. *World Development*, 35 (7), 1099-1119.

Çevik, B. (2017) Demir çelik sektörü. *Türkiye İş Bankası*. https://ekonomi.isbank.com.tr/ContentManagement/Documents/sr201703_demircelik.pdf.

Demir, C. (2005). Osmanlı'dan Cumhuriyete Sanayi Devrimi ve Demir Çelik Endüstrisi. *Türk Tarih Kurumu Basımevi*. Ankara

Demir, M. & ark. (2015). *Enerji Verimliliği ve Sürdürülebilir Üretim*. Uluslararası Demir Çelik Sempozyumu. 435-442.

Demiral, M., & Bal, H. (2015, 31 Aralık). *Ticaret Performansı Ölçümlerine Çok Boyutlu Bir Yaklaşım: Seçilmiş Ülke ve Sektörlere İlişkin Karşılaştırmalı Analizler*. Çukurova Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 19(2), 115-133.

Demirel Şafak, S. (1990). *Türkiye'de Demir-Çelik Sanayii*. [Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi]. İstanbul.

Demir Çelik Haber Sitesi (2023). Çelik Sektöründe Geleceğe Dönük Yatırımlar. https://demircelik.com.tr/haber/celik-sektorunde-gelecege-donuk-yatirimlar-12502.

Demir Çelik Haber Sitesi (2023). Küresel Çelik Piyasasında Fiyat Dalgalanmaları: Talep Eksikliği ve Yeni Fiyatlandırmalar. https://demircelik.com.tr/haber/kuresel-celik-piyasasinda-fiyat-dalgalanmalari-talep-eksikligi-ve-yeni-fiyatlandirmalar-12714.

Duman, A. (2008). *Cumhuriyet Döneminde Türkiye'de Demir Çelik Sanayii*. [Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi]. İstanbul.

Diler Demir Çelik (2024). Diler Holding. https://www.dilerhld.com/grup.asp?anagrup_no=3&grup_no=12.

Dünya Gazetesi (2022). Demir-Çelik Sektöründe Yatırım Desteği Sorunu. https://www.dunya.com/admib/demir-celik-sektorunde-yatirim-destegi-sorunu-ozel-haberi-429566.

Dünya Gazetesi (2024). İsdemir, Bakımı Yapılan 'Ayfer'i Devreye Aldı. https://www.dunya.com/ekonomi/isdemir-bakimi-yapilan-ayferi-devreye-aldi-haberi-39838.

Dülger, F., Gencer, S., & Burgaç Çil, A. (2015). Metal (Çelik) Kullanım Yoğunluğu Hipotezinin Türkiye Ekonomisi İçin Sınanması. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 24(2), 365-380. https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/365566.

Emikönel, M. (2019). *Türkiye Demir Çelik Sanayiinin Karşılaştırmalı Üstünlüğünün Ölçülmesi.* V. European Congress on Economic Issues.

EKON Endüstri İnşaat ve Ticaret A.Ş. (2022). *Projeler- İsdemir 3 No'lu Yüksek Fırın*. https://ekonas.com.tr/projects/isdemir-3-nolu-yuksek-firin/.

Ekonomim Haber Sitesi (2024). KARDEMİR'in Gündeminde Yeni Fırın Yatırımları Var. https://www.ekonomim.com/sirketler/kardemirin-gundeminde-yeni-firin-yatirimlari-var-haberi-723541.

Ekonomim Haber Sitesi (2023). Mega Metal, Yeni Yatırımlarla Üretim Kapasitesini Artırıyor. https://www.ekonomim.com/sirketler/mega-metal-yeni-yatirimlarla-uretim-kapasitesini-artiriyor-haberi-710906.

Ekonomim Haber Sitesi (2022). KARDEMİR, 18 Milyon Dolarlık Fırın Yatırımını Devreye Aldı. https://www.ekonomim.com/sirketler/kardemir-18-milyon-dolarlik-firin-yatirimini-devreye-aldi-haberi-655043.

Economic Research Institute (2022). Impact of re-export trade on national economies. https://www.erieri.com/.

Erdemir Grubu (2019). *Sürdürülebilirlik Raporu*. Erdemir Grubu Yayınları. https://www.erdemir.com.tr/storage/uploads/2023/06/5bdee18099fc5a8c55b9117db8db6afb.pdf.

European Commission (1995). *Energy Efficiency in the Steel Sector: Policy and Innovations*. EC Publications. https://ec.europa.eu/energy-efficiency-steel-sector-policy-innovations.

European Commission (2022). *EU Carbon Pricing and Regulations for Steel Industry*. EC Publications. https://ec.europa.eu/climate/policies/ets_en.

European Green Deal. (2022). *Funding for Green Technologies in Steel Production*. https://ec.europa.eu/green-deal.

European Steel Association. (2022). *Energy Efficiency Targets for Steel Industry*. https://www.eurofer.eu/energy-efficiency.html.

European Steel Association. (2023). *Decarbonizing the Steel Industry*. https://www.eurofer.eu/

Fastmarkets (2022). Türkiye çelik ithalat vergilerini artırıyor. https://sgp.fas.org/crs/mideast/IF10961.pdf.

Foreks (2023). *Demir çelik sektörü küresel gelişmelere rağmen Türkiye ihracatına %15,7'lik katkı sağladı.* Foreks. https://www.foreks.com/haber/detay/62e0f6e646e0fb000189ddb2/PICNEWS/tr/demir-celik-sektoru-kuresel-gelismelere-ragmen-turkiye-ihracatina-15-7lik-katki-sagladi/.

Global Scrap Metal Services. (2021). *Annual Report on Global Scrap Metal Prices*. Global Scrap Metal Services Resmî Web Sitesi. https://www.globalscrapmetalservices.com/annual-report.

Harris, J. R. (1994). Industrial Espionage and Technology Transfer: Britain and France in the 18th Century. Ashgate.

Hürriyet Haber Sitesi (2001). Avrupalı Demir-Çelik Devleri Birleşti. https://www.hurriyet.com.tr/ekonomi/avrupali-demir-celik-devleri-birlesti-39227631.

International Trade Centre (2022). Global Trade Impact of the Belt and Road Initiative. https://www.trademap.org.

International Iron and Steel Institute (2022). *Global Iron Ore and Steel Forecast*. International Iron and Steel Institute Resmî Web Sitesi. https://www.worldsteel.org/iron-and-steel-forecast.

Japan Iron and Steel Federation (JISF) (1980). *Japanese Steel in the Global Market*. JISF Publications.

Jones, J.A.T. (1996). *Electric Arc Furnace Steelmaking*. The Iron and Steel Institute of Japan.

Kabak, Ö., Ülengin, F., Çekyay, B., Önsel, Ş., & Özaydın, Ö. (2016). Türkiye Demir Çelik Sektörü İçin Kritik Başarı Faktörleri: Bulanık Bir DEMATEL Yaklaşımı. *Uluslararası Bulanık Sistemler Dergisi*, 18(3), 500-515. https://link.springer.com/article/10.1007/s40815-015-0067-7.

Korean International Trade Association (2021). Annual Trade Statistics. https://www.kita.org.

KPMG (2022). Çelik: Sektörel Bakış'. https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/tr/pdf/2022/08/celik-sektorel-bakis.pdf.

Landes, D. S. (1969). The Unbound Prometheus: Technological Change and Industrial Development in Western Europe from 1750 to the Present. *Cambridge University Press.*

Matil.org (2016). Çin Çelik Sektörünü Anlama Kılavuzu. https://www.matil.org/tr/haberler/celik-sektoru/cin-celik-sektorunu-anlama-kilavuzu-301.html.

Maritime Economics Report (2022). Shipping Costs and Delays 2020-2022. https://www.maritimeeconomics.com.

McKinsey & Company. (2018). *Decarbonization challenge for steel*. McKinsey & Company. https://www.mckinsey.com/industries/metals-and-mining/our-insights/the-current-capacity-shake-up-in-steel-and-how-the-industry-is-adapting.

Nazilli Ticaret Odası (2021). *Demir çelik sektör raporu*. https://www.naztic.org.tr/wp-content/uploads/2021/08/DEMIRCELIK-donusturuldu.pdf.

Nikiforova, V. (2018). Dünya Çelik Endüstrisi: Mevcut Zorluklar Ve Gelişim Eğilimleri (Analitik Bir Genel Bakış). Ekonomik Endüstri. https://dx.doi.org/10.15407/ECONINDUSTRY2018.01.086.

Şeni, N. (1978). *Emperyalist Sistemde Kontrol Sanayi ve Ereğli Demir Çelik*. Birikim Yayınları

OYAK (2022). New Investment From Isdemir To Increase Efficiency. https://www.oyak.com.tr/en/oyak-group-companies/company-news/new-investment-from-isdemir-to-increase-efficiency-25052022.

OECD (2022). *Çelik Piyasası Gelişmeleri: 2022 4. Çeyrek*. OECD Yayınları. https://one.oecd.org/document/DSTI/SC(2022)11/FINAL/en/pdf.

OECD (2023). Steel Market Report. https://www.oecd.org/industry/ind/steel-market-developments.htm.

Öztürk R. ve Fındık M. (2012, Nisan 02-04). *Türkiye'de Demir Çelik Sektörü'nün Yapısal Analizi (Structural Analysıs Of Iron And Steel Sector In Turkey)*. International Iron & Steel Symposium. Karabük, Türkiye, 1261-1267.

Özdemir, M. (2020). *Türkiye'de Dahilde İşleme Rejiminin Dış Ticarete Etkileri ve Demir Çelik Sektörü Üzerine Bir Değerlendirme*. [Yüksek Lisans Tezi, Bülent Ecevit Üniversitesi]. Zonguldak.

ProEmtia (2022). *Türkiye Demir Çelik Endüstrisinin Dev Şirketleri*. ProEmtia. https://www.proemtia.com/blog/turkiye-demir-celik-endustrisinin-dev-sirketleri.

PwC Türkiye (2022). *Tartışmalı yönleriyle demir-çelik ürünlerinde tevkifat uygulaması*. PwC Türkiye. https://www.pwc.com.tr/tr/medya/kose-yazilari/ali-ayaz/tartismali-yonleriyle-demir-celik-urunlerinde-tevkifat-uygulamasi.html.

Rostow, W. W. (1990). The Stages of Economic Growth: A Non-Communist Manifesto. *Cambridge University Press*.

Singer, M. (2019). Demir- Çelik Sektörünün Dış Ticaret ve Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: Türkiye Örneği. [Yüksek Lisans Tezi, Karabük Üniversitesi]. Karabük.

Sözcü Gazetesi (2019). *AB'nin kotaları Türk çelik sektörünü vurabilir*. Sözcü. https://www.sozcu.com.tr/abnin-kotalari-turk-celik-sektorunu-vurabilir-wp3149311

Steel Orbis (2022). *Türkiye Spot Piyasasında Yerel İnşaat Demiri Fiyatları Farklı Seyirler İzliyor*. https://tr.steelorbis.com/celik-fiyatlari/celik-fiyatlari-piyasa-analizleri/uzun-urunler-ve-kutuk/turkiye-spot-piyasasinda-yerel-insaat-demiri-fiyatlari-farkli-seyirler-izliyor-1272132.htm?searchKey=demir%20%C3%A7elik%20tel&sc=article.

Steel Orbis (2020). *Artan Vergilerin Türkiye'nin Yassı İthlatına Pek Etkisi Olmayacak*. https://tr.steelorbis.com/celik-haberleri/guncel-haberler/artan-vergilerin-turkiyenin-yassi-ithalatina-pek-etkisi-olmayacak-1142654.htm?searchKey=7207&sc=article.

Steel Market Update (2022). *Steel Price Forecasts*. https://steelmarketupdate.com.

SSAB (2022). *Hybrit: Towards Fossil-Free Steel*. SSAB Official Website. https://www.ssab.com/company/sustainability/sustainable-operations/hybrit.

Smil, V. (2006). Transforming the Twentieth Century: Technical Innovations and Their Consequences. *Oxford: Oxford University Press.*

Şahinli, M. (2011). Açıklanmış Karşılaştırmalı Üstünlükler Endeksi: Türkiye Pamuk Endüstrisi Üzerine Bir Uygulama. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*. 11.

Tabaar, M. A. (2013). Assessing (In)security after the Arab Spring: The Case of Egypt. *PS: Political Science & Politics*, 46(4), 727–735. https://www.cambridge.org/core/journals/ps-political-science-and-politics/article/assessing-insecurity-after-the-arab-spring-the-case-of%20egypt/950944E3CBCF23EB09B31CCB6C9A03DA.

T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (2022). *2021 yılı Demir Çelik Sektör Raporu*. Sanayi ve Verimlilik Genel Müdürlüğü. https://www.sanayi.gov.tr/assets/pdf/plan-program/DemirCelikSektorRaporu2021.pdf.

T.C. Ticaret Bakanlığı (2019). *2018 yılı Demir-Çelik, Demir-Çelik'ten Eşya Sektör Raporu*. İhracat Genel Müdürlüğü Maden, Metal ve Orman Ürünleri Dairesi. https://ticaret.gov.tr/data/5b87000813b8761450e18d7b/Demi_Celik_Demir_Celikten_Esya.pdf.

T.C. Ticaret Bakanlığı (2024). *2023 yılı Fas Pazar Bilgileri*. Uluslararası Anlaşmalar ve Avrupa Birliği Genel Müdürlüğü. https://ticaret.gov.tr/data/5ebd29a613b876cbbc36522a/Fas%20Pazar%20Bilgileri_2023.pdf.

T.C. Ticaret Bakanlığı. (2018). *Çelik İthalatına İlişkin Damping Soruşturması*. https://www.ticaret.gov.tr.

Temiz Enerji Haber Portalı (2023). *Demir-çelik sektörü yenilenebilir enerji kullanımını artıracak.* https://temizenerji.org/2023/01/19/demir-celik-sektoru-yenilenebilir-enerji-kullanimini-artiracak/.

Tercan, A. (1998). *Türkiye-AT Gümrük Birliği Sürecinin Türk Dış Ticareti Üzerine Etkisi* [Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi]. Eskişehir.

The World Steel Association (Dünya Çelik Birliği). *İstatistikler* https://worldsteel.org/steel-topics/statistics/annual-production-steel-data/?ind=P1_crude_steel_total_pub/CHN/IND.

Türkiye Döküm Sanayicileri Derneği. (2021). *Metal Döküm Sektörü 2021 Yılı Değerlendirmesi ve 2022 Yılı Öngörüleri- I. Bölüm.* https://tudoksad.org.tr/metal-dokum-sektoru-2021-yili-degerlendirmesi-ve-2022-yili-ongoruleri.

Türkiye Çelik Üreticileri Derneği. https://celik.org.tr/

Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı (2019). *Amerika'nın Demir-Çelik ve Alüminyum İthalatına Getirdiği Ek Gümrük Vergileri Türkiye'yi Ne Kadar Etkiledi?* (Değerlendirme Notu / Ayşegül Taşöz Düşündere, Merve Dündar). https://www.tepav.org.tr/tr/haberler/s/10001.

Türkiye İstatistik Kurumu (2022). *Yıllık Sanayi Ürün (PRODCOM) İstatistikleri*. https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Yillik-Sanayi-Urun-(PRODCOM)-Istatistikleri-2022-49370.

Tylecote, R. F. (1992). A History of Metallurgy (Second Edition). Maney Publishing, for the Institute of Materials.

United Nations Industrial Development Organization (UNIDO). (1990). *Impact of Automation in the Industrial Sector.* UNIDO Reports. https://www.unido.org/reports/impact-of-automation-industrial-sector.

Vurdu Armağan, S. (2021). ABD ve AB Tarafından Uygulanan Ticaret Politikası Önlemlerinin Türk Çelik Sektörüne Etkileri. *Uluslararası Hukuk ve Sosyal Bilim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 1-18.

Wagner, D. B. (2008). Science and Civilization in China: Volume 5, Chemistry and Chemical Technology, Part 11, Ferrous Metallurgy. *Cambridge University Press.*

Waldbaum, J. C. (1980). From Bronze to Iron: The Transition from the Bronze Age to the Iron Age in the Eastern Mediterranean. *Studies in Mediterranean Archaeology*, Vol. IV.

World Bank (2015). *Global Monitoring Report 2015/2016*. World Bank Publications. https://issuu.com/worldbankpublications/docs/global-monitoring-report-2015-2016.

World Steel Association (2022). *Global Steel Prices Increase*. https://worldsteelprices.com/.

Yıldız, K. (2017). *Demir Çelik Metalurjisi*. Sakarya Üniversitesi.

Zhang, T., Li, Z., Young, F., Kim, H.-J., Li, H., Jing, H., & Tillmann, W. (2014). Global Progress on Welding Consumables for HSLA Steel. *Isij International*, 54(7),1472-1479. https://www.jstage.jst.go.jp/article/isijinternational/54/7/54_1472/_article.