

10.33537/sobild.2022.13.2.2

Makale Bilgisi

Gönderildiği tarih: 01-04-2022
Kabul edildiği tarih: 09-05-2022
Yayınlanma tarihi: 30-06-2022

Article Info

Date submitted: 01-04-2022
Date accepted: 09-05-2022
Date published: 30-06-2022

TÜRKİYE'DE BULUNAN BOR REZERVLERİNİN STRATEJİK AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİNE YÖNELİK AKADEMİK ALGI^{1, 2}

ACADEMIC PERCEPTION OF THE STRATEGIC
ASSESSMENT OF BORON RESERVES IN TURKEY

Alime Vildan KARAKAŞ 

Doktora öğrencisi, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü,
Coğrafya ABD., karakas83.v@gmail.com

Mutlu YILMAZ 

Prof. Dr., Ankara Üniversitesi, DTCF, Coğrafya Bölümü,
yilmazm@ankara.edu.tr

Anahtar sözcükler

Bor; Bor Rezervleri; Stratejik
Maden; Strateji; Akademik Algı

Keywords

Boron; Boron Reserves; Strategic
Mine; Strategy; Academic
Perception

Öz

21. yüzyılın en temel gereksinimlerini teşkil eden hammadde ve enerji kaynaklarının önemi, artarak devam etmektedir. Bor rezervleri de bu kaynaklar arasında önemli bir maden olarak karşımıza çıkmaktadır. Türkiye dünyada bilinen toplam bor rezervlerinin % 73,4'üne sahiptir ve bu maden endüstriyel açıdan stratejik alanlarda kullanılmaktadır. Bu çalışmada bor rezervleri açısından dünyada en büyük paya sahip olan Türkiye'nin küresel bor piyasasındaki yeri sorgulanmıştır. Makalede bor konusunda araştırması bulunan uzman ve akademisyenlerin bor madeninden stratejik açıdan faydalanma konusundaki görüşleri betimsel analizle yorumlanmıştır. Çalışmada elde edilen bulgulara göre; Türkiye küresel pazarda % 57'lik pay oranıyla ilk sırada yer almaktadır. Bu araştırmanın katılımcıları açısından bor madenine ve rezervlerine atfedilen önemin çok büyük olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca bor rezervlerinden maksimum düzeyde faydalanma ve bor madeninin Türkiye ekonomisine sağlayacağı katkı beklentisi de yüksek görülmüştür.

Abstract

21. the importance of raw materials and energy sources, which constitute the most basic requirements of the century, continues to increase. Boron reserves are also appear to an important mineral among these resources. Turkey has 73.4% of the world's known total boron reserves and this mine is used in industrial strategic areas. In this research, the place of Turkey, which has the largest share in the world in terms of boron reserves, in the global boron market has been questioned. In the article, the opinions of experts and academicians who have research on boron in terms of strategic use of the boron mine have been interpreted with descriptive analysis. According to the findings obtained in the study; Turkey ranks first in the global sunday with a share rate of 57 %.From the point of view of the participants of this study, it was understood that the importance attributed to the boron mine and its reserves is very great. In addition, the expectation of maximizing the use of boron reserves and the contribution that the boron mine will make to the Turkish economy was also considered high.

¹ Bu makale, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Beşeri ve İktisadi Coğrafya Bilim Dalında Prof. Dr. Mutlu YILMAZ danışmanlığında hazırlanan "Türkiye'de Bulunan Bor Rezervlerinin Jeostratejik ve Jeoekonomik Açısından Önemi" isimli yüksek lisans tez çalışmasından üretilmiştir.

² **Teşekkür metni:** Türkiye'deki bor rezervleri ile ilgili yayını bulunan ve çalışmaya görüşleri ile katkı sunan tüm araştırmacılara çok teşekkür ederiz.

1. Giriş

Strateji; Yunanca “stratego” ve Fransızca “stratégie” kavramlarına dayanmakta ve kaynakların etkin kullanımı ile düşmanın yok edilme planı anlamına karşılık gelmektedir (Burnes, 1996, akt. Sevinç, 2014). Kavram “*bir ulusun veya uluslar topluluğunun, barış ve savaşta benimsenen politikalara destek vermek amacıyla politik, ekonomik, psikolojik ve askerî güçleri bir arada kullanma sanatı*” şeklinde tanımlanmıştır (TDK, 2022). Daha önceki dönemlerde çoğunlukla askeri bir anlam yüklenen kavrama, 21. yüzyılda daha farklı yorumlar eklenmiştir. Geçmişte doğrudan yaşanan askeri ve güç merkezli savaşların yerini, diplomatik stratejilere bıraktığı bir süreç yaşanmaktadır. Dolayısıyla “güç kullanma sanatı” olarak tanımlanan stratejinin günümüzde yumuşak güç unsurları olan ekonomik, diplomatik, siyasi ve kültürel kanallar ile de desteklenmesi ülkelerin stratejik atılımları için önem teşkil etmektedir.

Yeryüzünde belirli bir bölgede yoğunlaşmış ve nadir bulunan maden türlerine “stratejik maden” denmektedir. Ekonomik ve askeri sanayi açısından kullanımı önemli olan bu maden türlerinin ikamesi bazen bulunmamakta bazen de maliyetli olmasından dolayı tercih edilmemektedir (Yıldız, 2003). Bu tür madenlerin önemi, askeri ve stratejik endüstriyel alanlarda kullanımıyla yakından ilişkilidir (İnan, 2008). Stratejik madenle ilgili nitelik ölçütlerine bakıldığında, rezervlerin büyüklüğü ve dağılımı, tüketim merkezlerine olan yakınlığı, cevher tenörünün yüksekliği, madenin devamlılığı ve işletilebilmesi büyük önem taşımaktadır. Ayrıca madene olan talebin artışı, ikame durumu, ekonomik değerinin artışı ve üretilen çıktının katma değer taşıması gerekmektedir. Bu özelliklerinin yanı sıra, ticari kullanım açısından nadir bulunan element olması, elde edilen ürünün insan hayatı için önem teşkil etmesi, gelecek endüstrisi için de değer taşıması gerekmektedir. Son olarak yurt içinde kullanımı, rezerv sahibi ülkenin uluslararası saygınlığı ve ülkenin jeopolitik gücü de bir madenin stratejik olma özellikleri arasında önemli parametrelerdir (Yıldız, 2003; Karabağ ve Şahin, 2006: 153; İnan, 2008). Stratejik madenler açısından değerlendirildiğinde 21 maden türünden beş tanesi (bor, uranyum, toryum, krom ve altın) Türkiye’de bulunmaktadır (İTO, 2003). Çalışmanın temel konusu olan bor madeni Türkiye’de, dünya rezerv dağılımı itibarıyla en yüksek orana sahiptir.

Bu çalışmanın ilk bölümünde çalışmaya dair kavramlar açıklanmış, literatür değerlendirmesi yapılmış, çalışmanın yöntemi, evreni ve sınırlılıkları açıklanmıştır. İkinci bölümünde bor rezervlerinin Türkiye açısından önemi ve mevcut durumu analiz edilmiştir. Aynı zamanda Türkiye’de bor rezervlerinin büyüklüğüne oranla madenin ticaret ve piyasasındaki yeri sorgulanmış ve cevap aranmıştır. Çalışmanın üçüncü bölümünde de bor konusunda yaygın bulunan akademisyenlerin Türkiye’deki bor rezervlerinin stratejik açıdan değerlendirilme durum algısına odaklanılmıştır.

1.1. Literatür Değerlendirmesi

1995 yılında Türkiye ekonomisinde bor ihracatının yerini ele alan Alp vd. çalışmalarında bor ve bor ürünlerinin üretim ve ihracat değerleri ile pazarlama stratejileri incelenmiştir. Çalışmada Türkiye’nin elinde bulundurduğu rezerv avantajına değinilmiş ve ulusal çıkarların ön plana alınarak pazarlama stratejilerine yansıtılmasının gerekliliğine vurgu yapılmıştır. Poslu ve Arslan’a ait 1995 yılındaki bir diğer çalışmada, küresel bor üretiminde Türkiye’nin yeri, rezervler, bor madenin kullanım alanları, bor üretimi, tüketimi ve ticareti gibi konular ele alınmıştır. Timor 1998 yılında Türkiye’de bor madenciliği hakkında o dönemde meydana gelen değişimleri ele aldığı çalışmasında, rezervlerin büyüklük ve kalite açısından önemli bir seviyede bulunduğunu vurgulamıştır. Timor’e göre; Türkiye’nin dünya bor piyasasında söz sahibi olabilmesi için yeterli kalitede ürün geliştirmesi gerekmektedir. Kılınç, vd. (2001) çalışmalarında, bor rezervlerinin küresel potansiyeli, üretimi ve ticareti konuları ele alınmış ve Türkiye’de bor endüstrisinin gelişimine etki eden konuların altı çizilmiştir. Ayrıca rezerv ve cevher kalite avantajına rağmen Türkiye’nin bor piyasasında istenilen düzeyi yakalayamadığı vurgulanmıştır. Çinkı’nın (2001) antik çağlardan itibaren 2001’e kadar olan dönemde Anadolu’da gerçekleşen bor ve madencilik evrelerini kronolojik biçimde ele alan çalışması, o dönemin dünya bor piyasasını da kapsayan önemli bir kaynak niteliğindedir. Ediz ve Özdağ’ın 2001 yılındaki çalışmalarında bor madeni ve bor ekonomisi ele alınmıştır. Ek olarak çalışma; rezervler, madenin jeolojik özellikleri, madenin zenginleştirilmesi, kullanım alanları ve bor ekonomisi hakkında bilgileri kapsamaktadır. Helvacı’ya ait 2003 yılındaki çalışmada ülkedeki bor rezervlerinin jeolojik konumu, ekonomik ve stratejik açıdan değeri ile bor politikaları yer almaktadır. O yıllarda Etibank tarafından işletilen rezervlerin özerk bir yapıda bulunmasına değinen Helvacı’ya göre sorumlu olan kurum, enstitü- üniversite ve özel sektör işbirliğine gitmesi halinde katma değerli ürünler üretebilecek seviyeye gelebilecektir. Yiğitbaşıoğlu tarafından yapılan (2004) diğer bir çalışmada, bor madenin kimyasal özellikleri, kullanım alanları, rezerv ve üretim gibi konular ele alınmıştır. Yiğitbaşıoğlu çalışmasında Türkiye’nin rezerv büyüklüğüne rağmen bor teknolojisi konusunda yetersiz olduğundan dolayı dünya bor piyasa fiyatlarını belirleyemediğini söylemiştir. Buluttekin (2008) ise çalışmasında, Türkiye’nin küresel bor pazarındaki konumunu ve önemini eleştirel bir bakış açısıyla sorgulamıştır. Buluttekin’e göre Türkiye ham bor ihracatçısı bir ülkedir ve bu durum kaynak israfına neden olmaktadır. Ancak Türkiye teknolojik açıdan katma değerli ürünler üretebilmesi halinde küresel pazarda etkin olabilecektir. Yenmez’in 2010 yılındaki çalışmasında Türkiye açısından bor madenin önemi anlatılmıştır. Ülkenin bor üretim teknolojilerindeki yeri dünya ile kıyaslanmış ve dünya ham bor ihracatının neredeyse % 95’ini Türkiye’nin karşıladığı ifade edilmiştir. Türkiye’nin dünya bor

sektörü içinde yaşadığı sorunlara çözüm önerileri de aranan çalışmada, ülkede bor ile ilgili en büyük problemin katma değeri yüksek uç ürün üretebilecek teknoloji eksikliği olduğu vurgulanmıştır.

Türkiye’de bor konusunda sosyal bilimler temelli akademik literatürün son yıllarda çok sığ kaldığı görülmektedir. Ayrıca var olan çalışmaların tarihlerinin eski oluşu da bor konusunda güncel durum değerlendirmesi açısından negatif bir durum teşkil etmektedir.

1.2. Yöntem

Hazırlanan bu çalışmada karma araştırma yöntemi tercih edilmiştir. Türkiye’de bulunan rezervlerin ülke ekonomisine olan katkısı, Türkiye’nin dünya bor piyasasındaki yeri, ihracat verileri ve istatistik tabloların yorumlanmasında nicel verilerden yararlanılmıştır. Bor madeni açısından rezerv zengini bir ülke olan Türkiye’nin aynı ürünün pazar payındaki konumunun sorgulanmasında ise nitel araştırma teknikleri kullanılmıştır. Belirlenen katılımcı gruba öncelikle mail aracılığıyla erişilmeye çalışılmış, çalışmaya katkı da bulunmayı kabul eden katılımcıların bir kısmı ile yüzyüze, geri kalan kısmı ile de sosyal iletişim araçları ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Çalışmada kullanılan sorular, açık uçlu ve yapılandırılmamış sorulardır. Görüşmeler sürecinde katılımcıların iznine bağlı olarak bazılarında ses kayıt cihazı kullanılmıştır. Tüm görüşmelerin tamamlanmasıyla birlikte görüşme esnasında tutulan notlar ve ses kayıtları çözümlenerek yorumlanmıştır. Nitel araştırma çerçevesi içerisinde yer alan çalışmada çoklu kartopu örnekleme yöntemi seçilmiş ve katılımcıların cevapları birbirini tekrar etmeye başladığında görüşmelere son verilmiştir.

1.3. Araştırmanın Evreni ve Sınırlılık

Çalışmanın örneklem temsilini, akademisyen, uzman ve yetkin kurum personeli oluşturmaktadır. Bu doğrultuda bor konusunu daha evvel çalışmış olan yaklaşık 50 akademisyene kurumsal ve kişisel mailleri aracılığıyla birden fazla görüşme talebinde bulunulmuştur. Geri olumlu dönüş yapan 13 akademisyen ve uzman katılımcı ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Ek olarak, Türkiye’de bor konusunda yetkin kurum olan Eti Maden İşletmeleri Genel Müdürlüğü yetkililerinden konuya dair uzman personel ile yüzyüze görüşme sağlanmıştır. Çalışma kapsamında gerçekleştirilen görüşmeler koronavirüs salgını nedeniyle ağırlıklı olarak daha çok telefon ve mail aracılığıyla gerçekleşmiştir.

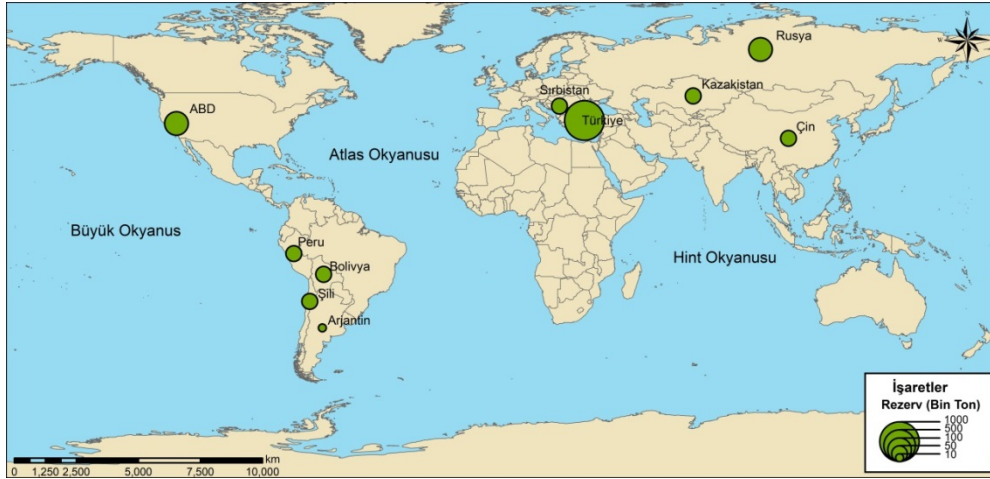
2. Bor Madeni ve Dünya Bor Rezervleri

Metal- ametal arasında yarı iletken bir özelliğe sahip bulunan bor elementi; periyodik tabloda 5 “B” simgesiyle gösterilmektedir. Yeryüzünde diğer elementlerle bileşik halde bulunan elementin en yaygın bileşikleri, kalsiyum-sodyum ve magnezyumdur (Yiğitbaşıoğlu, 2004). 150’nin üzerinde bileşiğe sahip bor

elementinin yoğunluğu 2,84 gr/cm³, atom ağırlığı 10.81’dir. Bor oksijen bileşimine sahip maden, bu özelliği sayesinde 230 farklı minerali içerisinde barındırmaktadır. Bu minerallerden yedi tanesi ticari açıdan değerlidir. Bor madeninin ekonomik değeri, içinde bulunan boroksit (B₂O₃) miktarıyla değişmektedir. Bor ham haliyle, rafine ürün ve özel bor bileşikleri şeklinde tercih edilmektedir. Yerin altından çıkarılan maden kırma, eleme, yıkama ve öğütme evrelerinden geçirilerek sanayinin kullanımına hazır hale getirilmektedir (Yenmez, 2010).

Karakteristik özelliği sayesinde bor madeninin alternatifsiz 200 ve ortalama 250’den fazla alanda kullanımı bulunmaktadır. Bor minerali ilave edildiği malzemenin katma değerini büyük oranda yükseltmekte ve dolayısıyla günümüzde sanayinin tuzu olarak nitelendirilmektedir. Bor ürünlerinin kullanım sektörlerine bakıldığında: savunma, cam, elektronik ve bilgisayar sanayi, enerji sektörü, görüş sistemleri, ilaç ve kozmetik ürünleri, iletişim araçları, inşaat sektörü, kağıt, kimya ve makine sanayi, metalürji, nükleer, otomobil ve seramik sanayinin yanı sıra spor malzemeleri, tarım ve tekstil sektörlerinde kullanılmaktadır. Ayrıca bor, tıp, uzay ve havacılık sanayi gibi yüksek endüstriyel alanlarda da kullanılmaktadır (TMMOB, 2003). Artan teknolojik gelişmelerin etkisi ile bor mineralinin hidrojen taşıyıcı, depolayıcı ve yakıt pillerinde doğrudan yakıt olarak kullanımı söz konusudur. Ek olarak kağıt hamurunun ağırlıklı olarak azaltılması, endüstriyel atıklarının azaltılması, atık suların ağır metal ayrıştırılmasında tercih edilmektedir. Bor madeninin patlamaya ve yanmaya dirençli özelliği de bulunmaktadır (BOREN, 2020).

Az miktarda da olsa dünyanın çoğu bölgesinde bor madenleri bulunmaktadır. Ticari anlamda bor madeni rezervlerinin yer kürede dağılımına bakıldığında Türkiye 946.832 bin ton B₂O₃ miktarı ve % 73,4 oran ile ilk sırada yer almaktadır. Rezervler açısından ikinci sırada % 7,8 ile Rusya % 6,2’lik oran ile ABD gelmektedir. Diğer rezervler sırasıyla Şili, Çin, Peru, Sırbistan, Bolivya, Kazakistan ve Arjantin’de bulunmaktadır (Helvacı, 2003; Eti Maden, 2021) (Harita 1; Tablo 1).

Harita 1: Dünya'daki Bor Rezervlerinin Coğrafi Dağılışı (2019)**Tablo 1:** Dünya Bor Rezervleri Dağılımı (2019)

Ülke	Toplam Rezerv (Bin ton)	Oran (%)
Türkiye	946.832	73,4
Rusya	100.000	7,8
ABD	80.000	6,2
Şili	41.000	3,2
Çin	36.000	2,8
Peru	22.000	1,7
Sırbistan	21.000	1,6
Bolivya	19.000	1,5
Kazakistan	15.000	1,2
Arjantin	9.000	0,7
Toplam	1.289.832	100

Kaynak: Eti Maden, 2020.

Türkiye'deki bor madeni rezervlerinin Batı Anadolu'da yer aldığı görülmektedir (Harita 2). Rezerv yatakları Marmara Denizi'nin güneyinde, D-B doğrultusunda hemen hemen 300 km'lik bir alanda ve K-G doğrultusunda 150 km'lik bir alan içerisinde Kütahya-Emet, Eskişehir-Kırka, Balıkesir-Bigadiç ve Bursa-Kestelek'te bulunmaktadır (Helvacı, 2003) (Harita 2).

Harita 2: Türkiye'deki Bor Rezervlerinin Coğrafi Dağılışı (2019)

2. 2. Dünya Bor Üretimi ve Ticareti

Tüm dünyada sanayileşme, nüfusun artışı ve teknolojik gelişmelerin etkisiyle birlikte doğal kaynak ihtiyacına olan gereksinim artmaya devam etmektedir (Yılmaz, 2012). Bu gereksinimler üretime ve dolayısıyla dış ticaret stratejilerine yansımaktadır. Tarihsel bağlamda Hollanda ve İngiltere gibi devletlerin sömürge devletler üzerinden endüstriyel hammadde ihtiyaçlarını büyük ölçüde karşıladıkları bilinmektedir. Günümüzde ise, ABD'nin Orta Doğu'da sürdürdüğü enerji oyunları, Rusya ve İran'ın sahip oldukları değerli kaynakları stratejik değerlendirme politikaları, Çin ve Hindistan'ın artan doğal kaynak ihtiyacı gibi konular, uluslararası enerji savaşlarında sık sık gündemi meşgul eden sorunlar arasındadır. Dış ticaret sahnesinde iklim, kültür, doğal kaynaklar, nüfus ve teknolojik gelişmişlik gibi faktörler ülkelere ticari üstünlük sağlamaktadır. Gelişmiş endüstriye sahip ülkeler, ileri teknoloji ve katma değerli ürünleri ihraç ederken, geri kalmış ülkelerin küresel pazarda daha çok işlenmemiş hammaddeyi yoğun halde ihraç ettiği görülmektedir. İktisadi varlığını yükseltmek isteyen bir ülke, sahip olduğu kaynakları stratejik açıdan değerlendirmek durumundadır (İnan, 2008).

Türkiye'de dış ticaret verilerine göre 2021 yılında 225,4 milyar \$'lık toplam ihracat gerçekleştirilmiştir. Aynı yıl bor ürünleri ihracat değeri 1 milyar \$'ın üzerinde gerçekleşmiştir (Ticaret, 2022; Hürriyet, 2022). Bor madeninin ülke ekonomisine sağladığı katkı ve rezerv büyüklüğü bor madenini Türkiye açısından stratejik kılmaktadır. Doğal kaynaklar açısından Türkiye, bor, bakır, demir ve krom gibi madenleriyle zengin bir potansiyele sahiptir (Karabağ ve Şahin, 2006: 153). Küresel açıdan 132 ülke arasında toplam maden üretim değeriyle 28. ve maden çeşitliliği açısından 10. sırada yer almaktadır. Ayrıca, dünya maden rezervlerinin binde 5'i de Türkiye'de bulunmaktadır (İTO, 2003). Fakat maden çeşitliliği konusunda zengin sayılabilecek Türkiye, maalesef rezervler konusunda aynı avantajı taşımamaktadır.

Dünyada endüstriyel bor madenciliği ilk kez 1852'de Şili'de gerçekleşmiş, ardından ABD'deki bor yatakları keşfedilerek işletmeye açılmasıyla dünya bor ihtiyacını karşılayan tek ülke ABD olmuştur. Osmanlı İmparatorluğu döneminde 1865'te Fransız şirketine verilen imtiyazlar ile bor işletme faaliyeti başlamıştır (Öner, 2007). Cumhuriyet sonrası yurt içinde teknolojik ihtiyaç nedeniyle Polonya menşeli Polimax firması ile Türkiye'de rafine bor tesisinin kurulması planlanmıştır. Bu amaçla 1968'de Kırka I. Borik Asit Tesisi devreye alınmıştır. Aynı tarihte Türk Boraks Madencilik AŞ.'nin işletme hakları Etibank'a aktarılmıştır (Çınkı, 2001). 1970'lerin sonlarına kadar yurt içinde bor üretimi Etibank'ın haricinde "Yakallar, Şayakçı, Yırcalı ve Rio Tinto'nun Borax Consolidated Limited Firması"nın kontrolünde bulunmaktadır. Türkiye'nin bor minerallerini değerlendirebilmek adına 1978'de bor ile ilgili yetkiler 2172 sayılı kanun gereği Etibank'a devredilmiştir (Üncü ve Yerlikayalar, 2004).

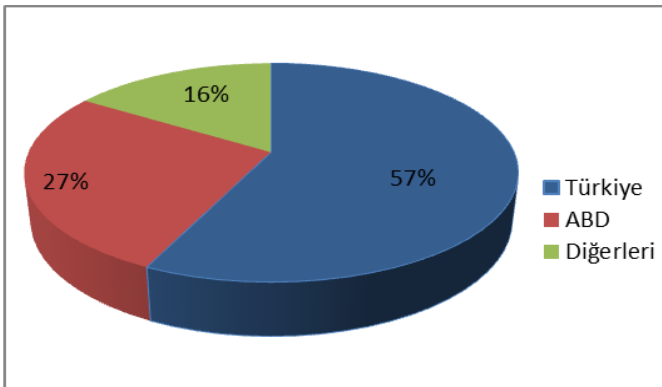
Yurt içinde bor mineralleri 1978'e kadar işlenmemiş ham haliyle (bilgi ve teknolojik yoksunluk sebebiyle) değerinin altında düşük fiyatlarla ihraç edilmiştir (Üncü ve Yerlikayalar, 2004). Tablo 2'ye göre 1978 yılında Türkiye'de bor rezervleri % 16'lık bir pay oranına sahiptir. Dünya üretim payı % 11 ve rafine ürün üretimi henüz bulunmamaktadır. Toplam ihracat geliri ise 83 milyon \$/yıl civarındadır. 2020'ye gelindiğinde dünya rezerv % 73,4 dünya üretim payı % 57, hiç üretilmeyen rafine ürün payı % 96 ve toplam ihracat geliri ise, 627 milyon \$/yıl seviyelerine ulaştığı görülmektedir (Tablo 2).

Tablo 2: Eti Maden Öncesi ve Eti Maden Dönemi Bor Rezervlerinin Durumu

Eti Maden Öncesi (1978)		Eti Maden (2020)
Rezervde Dünya Payı	% 16	% 73,4
Üretimde Dünya Payı	% 11	% 57
Rafine Ürün Payı	Üretim yok	% 96
Toplam İhracat Geliri	83 milyon \$/yıl	627 milyon \$/yıl

Kaynak: Üncü ve Yerlikayalar, 2004; Eti Maden, 2021.

Küresel bor pazarında öncü bor üreticileri olarak Türkiye'de Eti Maden % 57 ABD'deki Rio Tinto % 27'lik pay oranları ile dünya bor talebinin büyük oranını karşılamaktadırlar (Eti Maden, 2021). Artan hammadde gereksinimi, yüksek kalitede ithalat ihtiyacı ve Çin'in artan talepleri bor üreticileri üzerinde yaşanan önemli gelişmelerdir (Roskill, 2010: 26).

Şekil 1: Dünya Bor Üretimini Üretici Ülkelere Göre Dağılımı

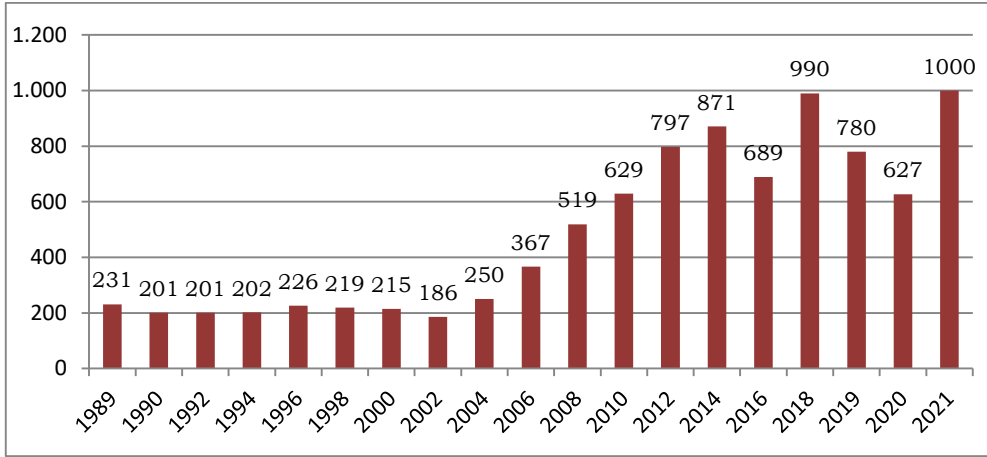
Kaynak: Eti Maden, 2021

Dünya bor ürün üretiminde kurulu kapasiteleri açısından ilk sırada Türkiye % 47, ardından K. Amerika (ABD) % 25, G. Amerika (Arjantin, Şili, Peru, Bolivya) %15 ve Asya (Rusya, Çin, Hindistan) %13 gelmektedir

(TMMOB, 2016) Dünya ekonomisinde artan ekonomik gücü ile Çin, toplam bor tüketiminin yarısından fazlasına sahip bulunmaktadır (Eti Maden, 2020). 2020'de Eti Maden ihracatının % 49'u Asya, % 31'i Avrupa, % 18'i K. ve G. Amerika, % 1'i Orta Doğu ve % 1'i de Afrika bölgelerine gerçekleşmiştir (Eti Maden, 2021). Pazarda küresel tüketim oranlarının % 48'i cam, % 15'i seramik-frit ve % 15'i tarım, % 3'ü temizlik ve deterjan, % 19'u ise diğer (kimya-metalürji, bor bileşikleri, çatı kabloları vb.) sektörler için bulunmaktadır (Eti Maden, 2020). Bor madenine olan talep artışı önümüzdeki süreçte seramik, tarım ve özellikle cam sektörlerinde yaşanacaktır (Roskill, 2015: 174-179).

Türkiye'de bor madenlerinin üretim, işletme ve pazarlama dahil tüm süreçlerinden sorumlu tek yetkin kurum Eti Maden İşletmeleri Genel Müdürlüğü'dür. Kurumun bor piyasasında Eskişehir-Kırka, Kütahya-Emet, Balıkesir-Bandırma ve Balıkesir-Bigadiç'te işletme müdürlükleri ve bor üretim tesisleri bulunmaktadır (Eti Maden, 2019). Eti Maden'in rafine bor ürünleri üretimi 22 çeşite ulaşmıştır. Ayrıca üretilip ihraç edilen ürünler arasında katma değeri yükseltilmiş rafine bor ürünlerinin payı 2020'de % 96 olarak gerçekleşmiştir (Eti Maden, 2021).

Türkiye bor ihracatının 1989'da 231 milyon \$ olarak gerçekleştiği görülmektedir. Bu değer 2004'e kadar yatay bir seyir izlemiş ve 2004'te yaklaşık 250 milyon \$ olarak gerçekleşmiştir. Sonraki yıllarda ülkenin bor ihracatında hızlı bir artışın olduğu ve 2014'e kadar bu artışın periyodik olarak sürdüğü görülmektedir. Türkiye'nin bor ihracat değeri 2018'den sonra tekrar düşüşe geçmiş ve 2020 yılı ihracat değeri 627 milyon \$'olarak gerçekleşmiştir. Türkiye 2021'de gerçekleştirdiği 225,4 milyar \$'lık toplam ihracat içerisinde maden ihracatının değeri 5.930 milyar \$'dır (madencilikturkiye, 2022). Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı, bor üretimine dair 2021'de 1 milyar \$'ın üzerinde ihracat rekoru kırdıklarını ifade etmiştir. Ayrıca 2,6 milyon tonluk bor ürünleri satışı ile dünya bor piyasasında % 62'lik bir paya ulaştıklarını açıklamıştır (Hürriyet, 2022). Bu tabloya göre Türkiye'nin yıllar içerisinde dünya bor pazarında kayda değer bir ilerleme sergilediği görülmektedir. Rezervlerin büyüklüğünün yanı sıra bor madenlerinin ülke ekonomisine sağladığı katkı Türkiye için stratejik bir avantaj niteliğindedir (Şekil 2).

Şekil 2: Eti Maden (1989-2021) Bor Ürünleri İhracatı (Milyon \$)

Kaynak: Eti Maden, 2021; Hurriyet, 2022.

3. Bor Rezervlerinin Değerlendirilmesine Yönelik Akademik Algı

Bu araştırmada, Türkiye'nin, sahip olduğu bor rezervlerini stratejik açıdan değerlendirilebilmesi sorusuna cevap aranmıştır. Bu maksatla çalışmanın bu bölümünde nitel araştırma kapsamında görüşülen katılımcılardan elde edilen bilgiler, betimsel analizle yorumlanmıştır. Çalışma kapsamında bor konusunda araştırmaları bulunan 50 akademisyen ve uzman içinde olumlu geri dönüş yapan 14 kişi ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Araştırma Kapsamında Görüşme Yapılan Katılımcıların Listesi

Meslek	Görüşme Tarihi	
K 1	Akademisyen	21.11.2020
K 2	Akademisyen	24.11.2020
K 3	Akademisyen	25.11.2020
K 4	Uzman	04.12.2020
K 5	Akademisyen	05.12.2020
K 6	Akademisyen	05.12.2020
K 7	Uzman	07.12.2020
K 8	Akademisyen	07.12.2020
K 9	Akademisyen	08.12.2020
K 10	Akademisyen	13.12.2020
K 11	Akademisyen	15.12.2020
K 12	Akademisyen	28.12.2020
K 13	Akademisyen	04.01.2021
K 14	Kurumsal yetkili	18.01.2021

3.1. Bor Madeninin Stratejik Önemi

Helvacı, (2003)'ya göre önemli kullanım alanlarına sahip bor, Orta Doğu'nun petrolü kadar stratejik değer taşımaktadır. İlave edildiğinde malzemenin katma değerini artırması, kullanım yelpazesinin genişliği ve stratejik alanlarda kullanım özellikleri açısından bor, sık

sık endüstrinin tuzu, 21. yüzyılın petrolü ve stratejik bir mineral olarak tanımlanmaktadır (Yenmez, 2010).

Katılımcılar açısından da bor madeni, kullanım alanlarının genişliği, yüksek teknoloji ürün olma özelliği ve Türkiye'deki rezerv avantajı gibi nedenlerle küresel açıdan büyük önem taşıyan stratejik bir maden türü olarak nitelendirilmiştir (Şekil 3).

"Bor stratejik öneme sahip bir madendir, çünkü yüksek teknoloji ürünlerde kullanılmaktadır. Ör. roket yakıtlarında ve farklı yakıt türlerinde katkı maddesi olarak kullanılması, savunma sanayinde yoğun kullanımı ve rezerv büyüklüğü nedeniyle küresel pazarda hâkimiyet sağlaması" [K-10].

Katılımcılar bor madeni hakkında, enerji sektöründe kullanım özelliğinin yanı sıra nükleer ve savunma sanayideki kullanım özellikleri nedeniyle de önem taşıdığını ifade etmişlerdir. *"Bor enerji sektöründe yakıt hücresi üretiminin yanı sıra alternatif füzyon yakıtı olarak da kullanılmaya aday bir maddedir"* [K-11]. *"Temizlikten nükleere kadar kullanılıyor. Nükleer santrallerde nötron tutucu olarak kullanılmış. Savunmada; kurşungeçirmez, tank ve zırhlarda güçlendirme amaçlı kullanılmış"* [K-13].

Kimi katılımcılar da madenin kendi değerinden ziyade o maden türüne ev sahipliği yapan Türkiye'de, madenden maksimum fayda sağlayacak şekilde değerlendirilmesi gerektiğini vurgulamışlardır.

"Evet stratejik bir maden ama sadece benim toprağında var, zenginim demekle yetmememiz lazım. Çünkü toprakta ayağımızı bastığımız yerde ne olduğu değil...kullanım alanlarını genişletmek daha önemli olan" [K-2]. *"21. yüzyılın en önemli yer altı kaynaklarından biri. Büyük rezervlere sahip olmak kendi başına bir anlam ifade etmemektedir, asıl olan bu rezervlerden sağlanacak faydanın en üst seviyeye çıkartılabilmesinin şartlarını oluşturmaktır"* [K-7]. Bu iki katılımcı açısından bor çok önemli bir madendir vurgusunu yapmıştır. Fakat ayrıca sahip olunan rezervler rasyonel açıdan avantaja dönüştürülememesi nedeniyle değer yaratılmadığı

görüşünü savunmuşlardır. Örneğin Türkiye'nin dünya bor piyasasında en fazla karşılaştırıldığı rakibi ABD (RioTinto)'nin 2016'da 552 milyon \$'lık bor ihracat geliri olmuştur (Minerals USGS, 2020). Aynı yıl Türkiye'nin bor ihracat değeri ise 689 milyon \$ olarak gerçekleşmiştir. Bu verilere göre ABD'nin bor ihracatının yüksekliği, sadece rezerv avantajı ile sınırlı değildir. Çünkü uzun süredir maden çıkarımını durdurmuştur. Bu durumda ABD'nin kazanç payında, ithal ettiği bor madenlerini geliştirip ürün kalitesini yükselterek ihraç ettiği ürünlerin katkısı bulunmaktadır.

Katılımcılardan K-13, yurt içinde bor kullanımının, teknoloji ve Ar-Ge eksikliği nedeniyle düşük düzeyde kaldığını belirtmiştir. Bu durumda daha çok ihraç edilen bor madeninin değeri yükseltilerek Türkiye'ye geri satıldığını belirtmiştir. *"Teknik kullanımı yeterli değil ülkemizde. Boru Almanya'ya gönderiyoruz, geri bize değerini artırarak, işleyip satıyor. Ar-Ge yatırım eksikliği çok fazla"* [K-13].

Bir diğer katılımcı için bor madeni, yüksek teknolojik işlemlerden geçirilerek değerlendirilmesi koşuluyla stratejik maden seviyesine erişebilecektir. *"Hammaddelerimizi katma değeri yüksek ürünlere dönüştürecek teknolojilere yönelerek, teknolojik gelişmelerde önder ülke konumuna gelmesi durumunda stratejik maden konumunda olur"* [K-9].

3. 2. Bor Konusunun Çalışılma Nedeni

Literatürde bor konusunun çalışılma nedenleri arasında Kılınç, vd. (2001), için bor madeninin Türkiye açısından önemi ve potansiyeli, Ediz ve Özdağ (2001) için, madenin önemli oluşu, kullanım yelpazesi, zenginleştirilmesi ve bor ekonomisi konularında bilgi vermek, Yiğitbaşıoğlu (2004) için, Türkiye için önemli bir maden oluşu nedeniyle bu maden türünü tanıtmak ve Yenmez (2010) için ise, stratejik bir maden özelliği taşıyan bor madeninin ülke açısından önemini belirtmek gibi amaçlar yer almaktadır.

Katılımcılar arasında da literatür ile benzer ifadeleri taşıyan örnekler çoğunluktadır. Nitekim K-1 ve K-5'in ifadeleri bor madeninin rezerv avantajı nedeniyle değerlendirilme durumunu yansıtır niteliktedir. *"Bu stratejik maden kaynağını ülkemizin en iyi şekilde"*

değerlendirmesine ve bor madenlerinin sanayideki geleceğine vurgu yapmak nedeniyle böyle bir çalışmayı ülkemiz açısından yapmak kaçınılmazdı" [K-1]. *"Türkiye...petrolden bile daha önemli olacağı varsayılan bor madeninin dünyadaki en büyük rezervine sahip ülkesidir. Böyle bir servete sahip ülkemizin stratejik açıdan önemi ortadadır. Bu nedenle üzerinde çalışılması gerekli bir konu olarak düşündüm"* [K-5]

Bir ülke sınırları içerisinde yer alan doğal kaynaklar elbette çok önemlidir. Fakat bununla beraber söz konusu kaynaktan nasıl yararlanıldığı daha önemlidir. Türkiye, bor kaynağından yeterince istifade edememekte ve ülke ekonomisine yeterince katkı sağlayamamaktadır (Yenmez, 2010). Türkiye'de bor madeninin yeterince değerlendirilmediği düşüncesi ile literatürle aynı doğrultuda görüşe sahip katılımcılar bulunmaktadır. Katılımcı bu maden türünün önemini vurgulamak ve okuyucuların bor konusuna dikkatlerini çekmek için çalışmasını hazırladığını ifade etmiştir. *"Stratejik bir maden olmasına rağmen değerlendirilmesinin yetersiz olduğunu düşündüğüm için okuyuculara borun önemini açıklamak için o makaleyi yazdım"* [K-10].

Kimi katılımcılar ise, hoca ya da danışman etkisinin yanısıra bor kaynaklarına yakın olmak gibi etkenler dâhilinde bor konusunu seçtiklerini belirtmişlerdir. *"Danışmanımın yönlendirmesi ile bor konusunda çalışmaya başladım. Ayrıca Eskişehir'de olmam bor kaynaklarına yakın olmam demektir. Bor ile çalışmam doktora tezim ile başladı, daha sonra da işin içinde olmam diğer çalışmalara beni yönlendirdi"* [K-6]. *"Üniversitede okurken rahmetli hocam; "çocuklar Türkiye bor zengini ama yeterli çalışma yapılmıyor, mutlaka bor ile çalışmalısınız" uyarısına ancak doçent olduktan sonra uyabildim. Dünyada kullanılan veya gelecek vaat eden bor bileşimini araştırdım ve bor çalışmalarına başladım"* [K-12].

Katılımcıların bor konusunu seçme nedenleri, ağırlıklı olarak rezervlerin çok önemli stratejik bir maden olması nedeniyle değerlendirilmesine katkı yapmak, ortak akademik algıyı oluşturmaktadır (Şekil 3).



Şekil 4. Katılımcılar Açısından Bor Madeninin Enerji Alanında Kullanılmasına Dair Kavramsallaştırma

Nükleer enerji reaktörleri bor madeninin kullanıldığı önemli alanlar arasındadır. Nöturon tutucu özelliği sayesinde bor, nükleer santrallerde radyoaktiviteyi zırlamak amacıyla kullanılmaktadır. Özellikle radyosyondan korunma zırhı olarak bor minerallerinden yararlanılmaktadır (Uçar, 1989, akt. Tombal, 2016: 90). “Elektrikli ve hibrit teknolojinin otomobil başta olmak üzere yaygınlaşması sonucu hidrojen depolamada boranların önemi ortaya çıkacaktır. Bunun yanında...nükleer santrallerin olası bir sızıntıya karşı korunmasında bor elementine büyük bir görev düşecektir” [K-8].

Enerji endüstrisinde bor minerallerinin işlevleri arasında bor hidrür yakıtları, yüksek ısı transistörleri, ısı enerjisi depolayıcı, hidrojen depolayıcılar, piller, güneş enerjisinin depolanması, güneş pillerinin korunması, hücre yakıtları ve PV-CSP güneş enerjisi panelleri vb. bulunmaktadır (DPT, 2001, akt. Tombal, 2016: 89).

Türkiye rezerv büyüklüğüne rağmen bor tüketimi çok düşük seviyededir. Ülke içerisinde bor madenine dayalı bir sanayi anlayışı hakim değildir. Eti Maden'in satışlarının büyük çoğunluğu (% 97'si) ihracat temelli gerçekleşmekte ve bor tüketimi Türkiye'de çok düşük seyretmektedir. Katılımcılardan K-3' e göre yurt içinde bor kullanım yetersizliği nedeniyle bor madeninin enerji alanında etkin kullanılabilmesi pek mümkün olamamıştır. Diğer katılımcılarla ortak görüşü ise, çalışmaların Ar-Ge ile sınırlı kalmayıp enstitü ve firma merkezli teşvik ve işbirliği ile üretime geçilmesi gerektiği yönündedir. “Ülkemizde uç ürün üretilmemesinin yanı sıra diğer sektörlerde bile yetersiz kullanımından dolayı yakın gelecekte enerji politikalarına etkin bir rol alacağımızı düşünmüyorum. Bu nedenle, Ar-Ge, KnowHow, inovasyon vb. çalışmaların üniversite sanayi işbirliği içerisinde yapılması önemlidir” [K-3].

3. 4. Rezerv Pazar Dengesi

Türkiye'de bor madenlerinin işletilmesinden sorumlu kurum Eti Maden'in 2019-2023 stratejik planında da yer verdiği son dönem mottosu “rezerv

kadar pazar” büyüme odaklı bir bakış açısı sunmaktadır (ETİMADEN, 2019). Ülkenin içinde barındırdığı rezervlerin boyutu, madenlerin değerlendirilme konusunu gündeme getirmektedir. Fakat yıllardır süregelen sahip olunan rezervlerden Türkiye'nin yeterince istifade edemediği olgularına, Alp vd. (1995), Kılınç, vd. (2001), Güyagüler, (2001), Yiğitbaşıoğlu, (2004), Buluttekin, (2008) ve Yenmez, (2010)'in çalışmaları verilebilecek örneklerden bazılarıdır. Türkiye sahip olduğu bor rezervlerinin büyüklüğüne rağmen madeni işleyip elde ettiği ürün ve ürün çeşitliliği az olduğundan dünya bor piyasasındaki payı henüz zayıftır (Alp vd. 1995). Rezerv ve üretim avantajına rağmen küresel bor ticaretindeki payımız çok düşüktür (Güyagüler, 2001). Dünyaya ham bor ihraç eden Türkiye, rakip ülkelere ihraç ettiği borları ürün kalitesi geliştirilmiş uç ürün olarak geri almaktadır. Bu durum ülke adına kaynak israfı oluşturmaktadır (Buluttekin, 2008).

Literatürle aynı doğrultuda yanıt veren katılımcıya göre Türkiye'de bor, kısmi işlem görmekte ve yüksek kaliteli ürünler sınırlı bulunmaktadır. Ayrıca ülkenin henüz bor teknolojisine sahip olmadığını ve bu konuda gerekli adımların atılması gerektiği önerisinde bulunmuştur. “Türkiye Eti Maden bünyesinde boru çıkarıp kısmen işleyip ham, konsantre ve rafine ürün olarak ve az da olsa uç ürün olarak satılmaktadır. Bor teknolojisi dünyada birkaç ülkenin tekelinde bulunmaktadır. Bu ülkelerde bor uç veya özel ürün elde etme teknolojisini satmamaktadırlar. Türkiye'nin...bor madenlerinden uç veya özel ürün elde etmek için yerli ve milli bor teknolojisi...geliştirme çalışmalarına ciddi şekilde önem vermesi gerekmektedir” [K-1].

Yenmez'e göre (2010) ham ve rafine ürün haricinde katma değerli uç ürün Türkiye'de teknolojik yetersizlik nedeniyle henüz mevcut değildir. Aynı görüş katılımcılar tarafından da dile getirilmiştir.

“Türkiye'de bor konusunda ticari ölçekte yapılan çalışmalar da oldukça sınırlıdır. Mevcut paradigma ağırlıklı olarak bor madenciligi ve borun hammadde olarak satışı üzerine kuruludur. Bordan katma değeri

yüksek teknolojik ticari ürünler üretilmediği için küresel pazardan sınırlı pay alınmaktadır” [K-11]. Türkiye henüz düşük teknolojiye sahip bir ülke olarak küresel bor piyasasında sahip olduğu rezervler ile doğru orantıda etkin olamamaktadır. Bu açıdan ülkeye olan bor bağımlılığı devam etmekle birlikte, Türkiye stratejik avantajını rasyonel değerlendiremediğinden ülkenin bor ihracat geliri henüz düşük seyretmektedir (Yiğitbaşıoğlu, 2004). Stratejinin temelini oluşturan şey, içinde bulunulan ufkun ötesini şekillendirdiğinden strateji, gelecek hedefler için bir projeksiyon özelliği taşımaktadır (Han ve Tuğtan, 2020: 345). Bir ülkenin, kurumun ya da bireyin başarısı, satranç tahtasında rakibinin bir sonraki hamlesini hesaba katarak ilerlemesidir. Ancak bu şekilde fırsatları en iyi şekilde değerlendirebilecek ve maksimum kazanç elde edilecektir.

Katılımcıların çoğunluğunun ortak algısı Türkiye’nin yüksek bor teknolojisine sahip olmadığı yönündedir. Bu açıdan Eti Maden’in ihracat payının büyük bir kısmının hammadde şeklinde olduğu uç ürünlerin ise düşük seviyede kaldığı ortak kanıyı oluşturmaktadır (Şekil 5). Tüm bu eleştirel söylemlere K-14’nın yanıtı ise:

“Boru yurt dışına ham olarak satıp, işlenmiş olarak geri aldığımız gibi gerçek dışı beyanlar dolaşmaktadır...Eti Maden’in işlenmemiş bor satışı bulunmamaktadır. Bor ile ilgili ülkemizin geldiği nokta göz ardı edilerek, internet ortamında güncellikten ve doğruluktan uzak bilgiler (ki bunların pek çoğu akademik çalışma ve kitaplara da referans teşkil etmektedir). Ciddi bir dezenformasyon faaliyeti de yürütülmektedir” [K-14] (Şekil 5).



Şekil 5. Katılımcıların Rezerv Pazar Dengesi Yorumlarına Dair Kavramsallaştırma

Türkiye rezerv avantajını değerlendirmede gecikmekle beraber, son dönemde gerçekleşen girişimlerle birlikte bir ilerleme söz konusudur. Nitekim Eti Maden’in 2006’da 891.000 ton olarak gerçekleşen rafine ürün üretimi 2021’de 2.6 milyon tona ulaşmış ve rafine ürün üretimi çeşitleri de artmıştır (Hürriyet, 2022).

“Bor ürünlerinin kullanım alanlarının geliştirilmesine yönelik Ar-Ge inovasyon odaklı projeler yürütülmektedir. “BORON, granül boraks pentahidrat, granül üleksit ve granül kolemanit, Etifert ve Eti-Kbor” ürünleri geliştirilmiş, piyasaya arz edilmiştir. Sabancı Üniversitesi ile başlatılan tarımsal projenin yanısıra “Demir çelik sektöründe deneysel çalışmalar” ve “Atıklardaki bor ve lityum alınarak, lityum karbonat, boraks dekahidrat ve satılabilir bor ürünleri üretimi gerçekleştirilmiştir. Ayrıca yerli otomobilimizin (TOGG) pillerinde kullanılacak lityum ihtiyacını karşılayabilecek potansiyele ulaşmayı ve ülkemizin lityum ithalatını sona erdirmeyi hedefliyoruz...Bor Karbür Üretim Tesisi (2022) ile birlikte katma değerli uç ürünlerden ileri teknoloji ürünlere geçiş yapılacaktır” [K-14].

Kılınç, vd. (2001) çalışmasında, Türkiye’nin yüksek kalitede maden ve rezerv avantajına rağmen henüz istenen düzeye erişemediği vurgulanmıştır. Ayrıca Türkiye bor pazarındaki ham bor ihracatçısı olan tek ülke olarak konumlandırılmıştır.

“Eti Maden’in 2020’de toplam ihracatının içerisindeki katma değeri yüksek rafine bor ürünlerinin payı % 96 olarak gerçekleşmiştir” [K-14].

Yurt içinde bor tüketimi dünya ile kıyaslandığında oldukça düşük seviyede kalmaktadır. Türkiye toplam bor tüketimi 2008’de % 2-3 gibi çok düşük seviyede gerçekleşmiştir (Buluttekin, 2008). Bu sorunla ilgili olarak yerli sanayiciye bor madeninin makul fiyatlarla temini sağlanmalıdır. Bu sayede hem bor endüstrisi gelişecek hem de bordan uç ürün elde etme yönünde teknolojik ilerlemenin yolu açılacaktır (Yenmez, 2010).

“Ülkemizde bir madencilik politikası mevcut değildir. Son yıllarda ülkemizin maden sektörüne çok sayıda yabancı sermayeli şirket girmiştir. Bor madeninden kazancı madeni ülkemizden hammadde olarak ithal edip bu hammaddeyi uç ürünlere dönüştürenler kazanmaktadır. Ülkemiz kendi sanayicimize bile bor madeni ile ilgili avantajımızı

kullandırmamıştır...bor madenini hammadde girdisi olarak... sanayimizde kullanmadığımız sürece değişen bir şey olmayacaktır” [K-4]. Katılımcı Türkiye’de rezervlerin bolluğuna rağmen bor madenlerinden yerli sanayicinin değil de yabancı yatırımcıların kâr elde ettiğini düşünmektedir. Ülkenin maden politikalarını da eleştiren katılımcı için yerli sanayide bor kullanımı düşük kaldığı sürece değişim söz konusu değildir. Son yıllarda Çin başta olmak üzere (% 51) gelişmiş endüstriye sahip ülkelerde (K. Amerika, % 21, Avrupa % 19) bor kullanım oranları Türkiye ile kıyaslanmayacak derecede büyüktür.

Ülke içinde bor kullanımı ve yerli sanayi teşviği hakkında *“Eti Maden tarafından yerli sanayinin bor ürünleri ihtiyacı uluslararası rekabet kurallarının izin verdiği ölçüde gerekli destekler verilerek karşılanmaktadır”* [K-14] şeklinde yanıtlamıştır.

Türkiye’nin bor pazarında kayda değer konuma gelebilmesi için katma değeri yüksek uç ürün üretmeye ihtiyacı bulunmaktadır (Buluttekin, 2008). *“Günümüzde üretilen bor ürünlerinin neredeyse tamamı yurtdışına satılmaktadır...Bor ürünlerin satışından daha yüksek gelir elde edilebilmesi için yüksek teknoloji gerektiren uç ürünlerin üretilmesine geçilmelidir. Son yıllarda bazı atılımlar yapılsa da maalesef geç kalınmıştır”* [K-6]. Katılımcı için Türkiye’de üretilen bor ürünlerinin tamamına yakını ihraç edilmektedir. Bu ürünlerin satışından ülkenin kazancını yükseltebilmek için uç ürün geliştirebilecek teknolojik atılımlara ihtiyaç bulunmaktadır. Katılımcı Türkiye’nin bu konuda geçtiğini düşünmektedir.

K-14’ün Türkiye’de bor tüketim yetersizliği konusundaki görüşü ise: *“Ülkemizde bor ürünlerine dayalı sanayinin olmaması, yurtiçi bor ürünleri tüketiminin az olması nedeniyle yurtiçi bor satışlarımız istenilen seviyede değildir. Bora dayalı sanayinin ülkemizde geliştirilmesi için özel sektör tarafından bor içerikli malzemelerin üretimi konusunda başta cam olmak üzere yeni alanlara yatırım yapılması gerekmektedir”* [K-14].

Kimi katılımcılar ise, günümüzde bor araştırma-geliştirme faaliyetlerinin yürütüldüğünü fakat bu konunun farkındalık eksikliği nedeniyle çok da duyulmadığını dile getirmişlerdir. *“Aslında birçok araştırma yapılıyor ülkemizde. Sadece rafine ürün üretimi değil, daha özel ürünlerin üretimi de yapılıyor. Ama tabii bu yeterince piyasa da duyulmuyor. Belki de insanlar tanımıyor”* [K-2]. *“BOREN yeni kuruldu. Son 10 yıldır farkındalık oluştu”* [K-13]. K-2 Türkiye’de hem Ar-Ge hem de uç ürün üretiminin gerçekleştiğini fakat bu gelişmelerin kamuoyunda fazla gündeme gelmediğini ifade etmiştir. K-13 ise özellikle Ulusal Bor Araştırma Enstitüsü’nün kuruluşunu olumlu bir gelişme olarak görürken bu konuda son yıllarda oluşan farkındalığa dikkat çekmiştir.

“Aslında önemli miktarda üretim yapılmaktadır. Ancak dünyadaki tek bor üreticisi ülke biz değiliz ve dünya bor ihtiyacı belli miktardadır” [K-6]. Katılımcı ülkede gerçekleştirilen üretimlerin yeterli seviyede olduğunu fakat uluslararası bor piyasasında diğer üreticilerinde bulunduğunu dile getirmiştir. Ayrıca K-6 için dünya bor ihtiyacı belirli bir seviyede gerçekleştiğinden bor kullanımı da sınırlıdır. Rezerv pazar dengesine dair K-14 görüşlerini şu ifadelerle anlatmıştır:

“Bor pazarında fiyatlar, diğer endüstriyel mineral veya metallerde olduğu gibi borsalarda belirlenmemekte, kendi dinamikleri içinde ürün ve pazar şartları ile arz talep dengesine göre belirlenmektedir...küresel ekonomide büyüme, durgunluk veya daralma bor tüketimine de doğrudan yansımaktadır” [K-14].

4. Bor Kaynaklarının Stratejik Açından Değerlendirilmesinin SWOT Analizi

Bir olgu üzerine olumlu- olumsuz yönlerinin biraraya getirilmesiyle oluşan risk analizine “SWOT analiz” denmektedir. Söz konusu analiz sayesinde üzerine çalışılan konu ile ilgili derin bir inceleme yapılmakta ve konunun güçlü ve zayıf yönlerinin yanısıra fırsat ve tehditleri ortaya konulmaktadır (Balci ve Emirkadı, 2019).

Tablo 3: Bor Rezervlerinin Stratejik Açından Değerlendirilmesine Yönelik SWOT Analiz

Güçlü Yönler	Zayıf Yönler
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Türkiye’deki rezervlerin büyüklüğü, ➤ Madenin stratejik önem taşıması, ➤ Maden cevherinin kalitesi, ➤ Sanayide geniş kullanım alanları, ➤ Kolay rezerv çıkarımı ve erişilebilirliği, ➤ Bor sektöründe ilk sırada yer almak, ➤ İhraç edilen ürünler arasında katma değerli ürün payının artışı, ➤ Rafine ürün çeşitliliğinin artması, ➤ Bor üretiminde kurulu kapasitede ilk sırada yer alınması, ➤ Türkiye ekonomisine sağlanan katkı, 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Rezerv pazar payı dengesine henüz ulaşamamış olması, ➤ Yurt içinde tüketim azlığı, ➤ Bor madenine dayalı sanayi eksikliği, ➤ Uç ürün üretimine yönelik çalışmalarda gecikmiş olma durumu, ➤ Bor ürünlerini geliştirmede Ar-Ge’ye ayrılan payın yetersizliği, ➤ Bor konusunda yaşanan gelişmelere yönelik farkındalık eksikliği, ➤ Stratejik atılımlar konusunda gecikmiş olma durumu,

Fırsatlar	Tehditler
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Türkiye dışındaki ülkelerde rezerv oranlarının azalması, ➤ Bor madenine olan talep artışı, ➤ Üretimde yeni teknolojilerinin gelişmesi, ➤ Sektörün içerisinde sağlanan istihdam avantajı, ➤ Teknik ve nitelik açıdan ilerleyen sektör özelliği, ➤ BOREN ve TÜBİTAK merkezli çalışmaların varlığı, ➤ Bor madeninden ürün geliştirilmesine yönelik proje ve deneysel çalışmaların artışı, ➤ Bor madeninin enerji alanında kullanılma durumu, 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Firmalar ve akademi arasındaki çalışmaların yetersizliği, ➤ İkame ürünlerinin üretilme durumu, ➤ Bor içeren ürünlerin tüketimini teşvik eden hukuki düzenleme eksikliği, ➤ Dünya bor piyasasında rakip üreticilerin varlığı, ➤ Küresel ekonomik süreçlerden etkilenme durumu, ➤ Yerli sanayicinin bor konusunda atılım eksikliği,

Türkiye’de bor rezervlerinin değerlendirilmesine yönelik analiz güçlü yönleri arasında en önemlisi, ülke içerisinde yer alan rezervlerin ciddi orandaki boyutudur. Stratejik açıdan büyük önem taşıyan bu maden türünün geniş endüstriyel kullanım yelpazesi bulunmaktadır. Ayrıca bor rezervlerinin Türkiye’de cevher kalitesi de yüksektir. Söz konusu madeni yer altından çıkarmak diğer ülkelerle kıyaslandığında (ABD ve Çin) Türkiye’de yüzeye daha yakın olduğundan daha avantajlı ve kolay gerçekleşmektedir. Ek olarak Türkiye dünya bor piyasasında ilk sırada yer almaktadır. 1978’de henüz üretilmeyen rafine ürün çeşitliliği günümüzde 22’ye çıkmış ve yurt dışına ihraç edilen ürünler arasında rafine ürünlerin payı % 96’ya ulaşmıştır. Küresel bor üretiminde Türkiye, kurulu kapasite açısından da (% 47) ilk sırada yer almaktadır. Tüm bu güçlü yönleriyle bor madenleri, ülke ekonomisine ciddi katkı sağlamaktadır.

Zayıf yönler içerisinde; Türkiye rezerv oranındaki büyüklüğünü henüz pazar payına yansıtamamıştır. Aynı zamanda dünyada endüstrisi gelişmiş devletler (ABD, K. Avrupa ve son dönem Çin) ile karşılaştırıldığında Türkiye’de bor tüketimi oldukça düşük seviyededir. Ayrıca Türkiye’de bor madenine dayalı bir sanayi anlayışı hakim değildir. Bir diğer unsur Türkiye’de bor merkezli stratejik atılımlar konusunda geç kalınma durumudur. Ülke çapında Ar-Ge ve yatırım eksiklikleri nedeniyle uç ürün üretimi geliştirmeye yönelik çalışmalar ancak son yıllarda hız kazanabilmiştir. Zira dünyada yüksek oranda önemli bir maden türüne ev sahipliği yapılmasına rağmen 1978’de bor teknolojisi ülkede henüz mevcut değildir. Analizin zayıf yönlerinden bir diğeri de Türkiye’de bor faaliyetleri konusunda (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, BOREN ve TÜBİTAK’ın proje ve girişimleri) kamuoyunda ciddi bir farkındalık eksikliği bulunmaktadır.

Analize dair fırsatlar arasında; Türkiye dışındaki rezervler azalmaktadır. Türkiye rezervleri ise Tablo 2’ye göre 1978’den itibaren artış göstermiştir. Ayrıca Türkiye’de yaşanan teknolojik ilerlemeler sayesinde 1978’de yurt içinde hakim olgu (teknoloji eksikliği

nedeniyle) madenin ham olarak ithali üzerine dayalı iken günümüzde ürün geliştirmede bir ilerleme görülmektedir. Bor madeninin stratejik değerlendirilmesine yönelik fırsatlardan bir tanesi de bor sektöründe istihdam edilen personeldir (2021’de 7.250 kişiden oluşmaktadır). ETİMADEN bünyesinde çalışan bireylere iş gücü sağlaması açısından da bor rezervlerinin ülkeye katkısı bulunmaktadır. Ayrıca Türkiye’de ürün geliştirme, Ar-Ge ve bor sektörüne dair personelin niteliği de artmıştır. Bu bağlamda BOREN ve TÜBİTAK merkezli yürütülen projelerin yanısıra madenden ürün zenginleştirmeye yönelik deneysel projeler de yürütülmektedir. Bu bağlamda bor madeninin enerji alanında kullanılabilirliğine yönelik TÜBİTAK MAM Enerji Enstitüsü çalışmalarına devam etmektedir.

Analizin tehditleri arasında; Türkiye’de üniversite, özel sektör ve kurum arasındaki çalışma ve faaliyetler sınırlı düzeydedir. Halbuki konuya dair üniversitelerin ilgili bölümlerinde okuyan öğrencilere yönelik gençlere sağlanacak proje, burs ve teşvik girişimleri ile önemli gelişmeler yaşanması muhtemeldir. Bor yerine alternatif ikame ürünlerinin geliştirilip piyasaya sürülme riski ise, pazardaki üreticiler açısından başka bir tehdit unsurudur. Türkiye’de rezerv zengini bir ülke olarak son dönemde bor içerikli deterjan ve dezanfektan vb. ürünleri teşvik eden yasal düzenlemeler bulunmamaktadır. Küresel bor pazarında K. Amerika, G. Amerika ve Asya ülkelerindeki bor üreticileri olarak rakip firmalar bulunmaktadır. Ayrıca dünyada gerçekleşen ekonomik kriz, ani fiyat artışı gibi değişimlerden bor fiyatları ve bor üreticileri kolay etkilenmektedirler. Ek olarak Türkiye’de rezerv avantajına rağmen özellikle yerli sanayicinin bor madenini kullanma konusunda atılım ve teşvik eksikliği bulunmaktadır.

5. Sonuç ve Değerlendirme

Bu çalışmanın odak noktasında Türkiye’de var olan bor rezervlerinin stratejik açıdan değerlendirilme durumu sorgulanmıştır. Bu kapsamda elde edilen bulgulara göre, istatistik tabloları ile nitel görüşmeye

katılan akademisyen ve uzmanların görüşleri arasında farklılıklar bulunduğu görülmüştür. Çalışmanın nicel bulgularına göre, 1978'den günümüze Türkiye'nin dünya rezerv payı % 16'dan % 73.4'e, üretimdeki payı %11'den % 62'ye, 1978 yılına kadar üretilemeyen rafine ürünler ise % 96'ya yükselmiştir. Ayrıca Türkiye'de ETİMADEN'in 2002'den itibaren yükselen bor ürünleri ihracat gelirinin 2019-2020 yıllarında düşüşe geçtiği fakat ihracatın 2021'de tekrar yükselişe geçerek Türkiye bor tarihinde en yüksek değere (1 milyar \$) ulaştığı görülmüştür. Bu nedenle ülkenin bor ihracatında doğrusal bir ilerleme olmakla beraber küresel ekonomik süreçlerden de olumlu/olumsuz etkilenen bir tablo karşımıza çıkmaktadır. Elde edilen sayısal verilerle, bor rezervlerinin Türkiye ekonomisi için sağladığı katkının oldukça büyük olduğu saptanmıştır. Nitekim Türkiye toplam ihracatı içerisinde bor ürünleri ihracatı ülke ekonomisi için ciddi bir ekonomik katkı sunmaktadır.

Çalışmanın nitel bulgularına göre; genel akademik algının rezerv büyüklüğünün yanısıra madenin kullanım alanlarının önemi, genişliği ve gelecekte kullanım potansiyeli üzerinde yoğunlaştığı görülmüştür. Genel olarak katılımcılar borun stratejik bir maden olduğunu belirtmişlerdir. Katılımcılar açısından Türkiye, bu avantajını en iyi şekilde değerlendirebilmek için fırsatlar aramalı ve çalışmalarına hız vermelidir.

Bor konusunun çalışılma nedenine dair katılımcılar arasında, rezervlerin büyüklüğüne rağmen Türkiye'nin bu kaynaktan yeterince faydalanamıyor olduğu düşüncesi genel akademik algıyı oluşturmuştur. Bu nedenle bir farkındalık oluşturmak ve bu değerli maden türünden en iyi şekilde fayda sağlanmasına dikkat çekmek istediklerini dile getirmişlerdir. Ayrıca okul yıllarında üniversite hocalarının olumlu tavsiyelerinin bor konusuna yönelmede etkili olduğu, söylenen örnekler arasındadır.

Bor madenin enerji alanında kullanılma durumu için katılımcılar, geliştirilmekte olan bor teknolojilerinin belirleyici olacağını vurgulamışlardır. Genel anlamda bor madenin enerji alanında (nükleer sanayi ve yakıt pillerinde, vb.) zaten kullanıldığını fakat gelecekte hidrojen yakıtlı araçlar ve lityum pillerinde kullanımı için Ar-Ge faaliyetlerinin devam etmesi gerektiği vurgusunu yapmışlardır.

Türkiye'nin sahip olduğu rezerv avantajını ne ölçüde pazara yansıtılabildiği konusunda katılımcıların en fazla üzerinde durduğu konu, katma değerli uç ürünlerin üretim eksikliği olmuştur. Bunun yanı sıra, bor madenin ham haliyle satıldığı, Ar-Ge, ileri ve yüksek teknoloji eksikliği ve eksik pazar payı kavramlarının sıklıkla tekrar ettiği görülmüştür. Ayrıca kimi katılımcılar için BOREN gibi atılımlar sayesinde ileride olumlu bir farkındalık oluşabileceği ifade edilmiştir.

Genel akademik algıya göre, sahip olunan rezerv büyüklüğü ile pazar payı arasında bir uyumsuzluğun var olduğu düşünülmektedir. Ancak son dönemde gerçekleşen pazar payı ile (% 62) rezerv büyüklüğünün (% 73,4) birbirine yakın olduğu görülmektedir. Daha önceki yıllarda (yaklaşık 2004'e kadar) rezerv oranına rağmen Türkiye'nin pazar payı oldukça düşük düzeyde gerçekleşmiştir. Bu nedenle geçmişte yapılan çalışmalarda o dönemin verileri kapsamında, pazar payının düşüklüğüne yönelik akademik yazında eleştirel bir görüş hakimdir. Fakat 1978'de % 11 olan Türkiye bor pazar payının günümüzde (zamanla artan çalışmalar sayesinde) ilerlediği istatistik rakamlara da yansımaktadır. Bu çalışmanın sonucunda ise halen pazar payının düşüklüğüne yönelik akademik algının devam ettiği görülmüştür. Sonuç olarak katılımcılar açısından bor rezervlerine atfedilen önem oldukça büyük olmakla beraber, bor madeninden elde edilecek kazanç beklentisi de yüksek görülmüştür. Sosyal bilimler çalışmalarında var olan bor rezervlerinin Türkiye'de yeterince değerlendirilemediği olgusu, bu çalışmanın katılımcıları açısından da benzer ifadelerle desteklenmiştir.

Türkiye'de Mart 2016'dan itibaren fen bilimleri ağırlıklı "Bor Dergisi" yayınlanmaktadır. Fakat özellikle bor ticareti ve ekonomisine yönelik akademik yayınlar oldukça az ve yayın tarihleri de eskidir. Bu durum Türkiye'nin bor konusunda geldiği boyutu anlamamız açısından güncel bilgi eksikliğine neden olmaktadır. Bu nedenle Türkiye'de bor konusunda yüksek teknoloji, Ar-Ge ve uç ürün geliştirme faaliyetlerinin eksikliğinin yanısıra, yeni bilgi ve gelişmelere erişim ve farkındalık konuları da eksik ve tamamlanmayı bekleyen konular arasındadır.

Kaynakça

- Alp, M.S. Tanrıverdi, M. Kahraman B. Batar, T. (1995). Bor Minerallerinin ve Ürünlerinin Pazarlanma Koşulları, ndüstriyel Hammaddeler Sempozyumu, Köse ve Kızıl (eds), İzmir, 21-22 Nisan 1995.
- Balcı, H.ve Emirkadı, Ö. (2019). Küresel Ticarete Lojistik Üslerin Önemi ve Karadeniz Bölgesi Lojistik Üs Potansiyelinin SWOT Analizi Yöntemiyle Değerlendirilmesi, Kastamonu Üniversitesi İBBF. Dergisi, Cilt: 21, Sayı:1.
- Buluttekin, M. (2008). Bor Madeni Ekonomisi: Türkiye'nin Dünya Bor Piyasasındaki Yeri, 2. Ulusal İktisat Kongresi: DEÜ: İİBF. İzmir: 20-22 Şubat.
- Çınk, M. (2001). Ulusal Maden Varlığımız ve Bor Gerçeği, ATO, Ankara.
- Ediz, N. Özdağ, H. (2001). Bor Mineralleri ve Ekonomisi, *Journal of Science and Technology of Dumlupınar Üniversitesi*, (002), 133-151.

- Eti Maden (Eylül, 2019). 2018 Faaliyet Raporu, Ankara.
- Eti Maden İşletmeleri Genel Müdürlüğü (2019). 2019-2023 Stratejik Planı, Ankara.
- Eti Maden İşletmeleri Genel Müdürlüğü (Mayıs, 2020). Bor Sektör Raporu: Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Eti Maden İşletmeleri Genel Müdürlüğü (Mayıs, 2021). Bor Sektör Raporu: Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Güyağüler, T. (2001). Türkiye Bor Potansiyeli, Maden Mühendisleri Odası, 4.Endüstriyel Hammaddeler Sempozyumu 118-19 Ekim 2001, İzmir, Türkiye.
- Han, A.K., Tuğtan M.A. (2020), Strateji Düşüncesi: Kuram - Paradoks - Uygulama: Stratejik Düşüncenin Tarihî Gelişimi ve Öğretilebilirliği, İstanbul Bilgi Üniv.Yayınları, 1. Basım, S: 345.
- Helvacı, C. (2003). Türkiye Borat Yatakları: Jeolojik Konumu, Ekonomik Önemi ve Bor Politikası, *BAÜ Fen Bil. Enst. Dergisi*, 5. 1.
- İnan, Ş. (2008). Jeoekonomi ve Türkiye'nin Jeoekonomisi, (Doktora Tezi). İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı, Malatya.
- İstanbul Ticaret Odası (2003). Türkiye'nin Stratejik Yeraltı Kaynakları Ekonomik Değerleri ve Uluslararası Yeri, Yay: 37, Kasım, İstanbul.
- Karabağ, S., Sahin, S. (2022) Türkiye Beşeri ve Ekonomik Coğrafyası, Pegem Akademi, S:187-188.
- Kılınç, E. Mordoğan, H. Tanrıverdi, M. (2001). Bor Minerallerinin Önemi, Potansiyeli, Üretimi ve Ekonomisi, 4. Endüstriyel Hammaddeler Sempozyumu 118-19 Ekim 2001, İzmir, Türkiye.
- Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı: Madencilik ÖİK Raporu Endüstriyel Hammaddeler Alt Komisyonu Kimya Sanayii Hammaddeleri Cilt II (Bor Tuzları-Trona-Kaya Tuzu-Sodyum Sülfat-Stronsiyum) Çalışma Grubu Raporu, DPT: 2608 - ÖİK: 619, Ankara, 2001.
- Öner, U. (2007). Türkiye'nin Alternatif Enerji Kaynakları ve Bor Madeninin Endüstride Kullanım Alanlarının Araştırması, İstanbul Ticaret Üniversitesi, FBE. Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul.
- Poslu, K. Arslan, I. H. (1995) Dünya Bor Mineralleri ve Bileşikleri Üretiminde Türkiye'nin Yeri, Endüstriyel Hammaddeler Sempozyumu, Köse ve Kail (eds), 21-22 Nisan, İzmir.
- Roskill. (2010). *Boron: Global Industry Markets and Outlook*, 12 th Edition, London, UK.
- Roskill. (2015). *Boron: Global Industry Markets and Outlook*, 13 th Edition London, UK.
- Semerci, İ. Ö. (2013). Enerji Kaynağı Olarak Bor, TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, S: 33, Temmuz.
- Sevinç, B. (2014). Strateji Kavramı ve Örgütlerde Bir Yönetim İlkesi Olarak Kullanılması. *Türk İdare Dergisi*, 0 (479), 213 - 242.
- Timor, A. N. (1998) Türkiye'de Bor Madenciliği ve Yakın Yıllarda Meydana Gelen Değişimler, *Türkiye Coğrafya Dergisi Sayı.33-s:299-318*, İstanbul.
- TMMOB. Metalurji ve Malzeme Mühendisleri Odası. (2003). Bor Raporu: Ankara, Temmuz.
- TMMOB. Türk Mühendis ve Mimarlar Odaları Birliği. (2016). Bor Raporu, Ankara, Mayıs.
- TOMBAL T. D, Özkan, Ş. G, Ünver, İ. K, Osmanlıoğlu, A. E (2016). Bor Bileşiklerinin Özellikleri, Üretimi, Kullanımı ve Nükleer Reaktör Teknolojisinde Önemi. *BOR DERGİSİ*, 1(2), 86 - 95.
- Uslu, T. (2007). TMMOB Türkiye VI. Enerji Sempozyumu: Küresel Enerji Politikaları ve Türkiye Gerçeği, Ankara.
- Üncü, Ü. R, Yerlikayalar, C. (2004). Bor Pazarının Yapısı, Uluslararası Bor Sempozyumu, Eskişehir, Eylül.
- Yenmez, N. (2010). Stratejik Bir Maden Olarak Bor Minerallerinin Türkiye İçin Önemi, İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi (19): 59-94.
- Yıldız, N. (2003). Strateji ve Stratejik Maden, Mart.
- Yılmaz, M. (2012). Türkiye'nin Enerji Potansiyeli ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Açısından Önemi, Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi. Sayı: 4 (2), Sayfa: 33-54, Ankara.
- Yiğitbaşıoğlu, H. (2004). Türkiye İçin Önemli Bir Maden: Bor, Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi, 2 (2): 13-25.
- İnternet Erişimleri
- <https://www.usgs.gov/centers/nmic/mineral-commodity-summaries> Erişim Adresi (10.07.2020)
- <https://www.tenmak.gov.tr/haberler-slide/3041-bor-dergisi-journal-of-boron-yayinlandi.html> Erişim Adresi (06.02.2022)
- <https://www.hurriyet.com.tr/ekonomi/bakan-donmez-bor-uretiminde-ihracat-ve-satisinda-rekor-kirdik-41969951> Erişim Adresi (11.02.2022)
- <https://ticaret.gov.tr/haberler/2021-yili-aralik-ayi-dis-ticaret-ticaret-esnaf-ve-kooperatif-verileri> Erişim Adresi (11.02.2022)
- <https://madencilikturkiye.com/2021-yili-madencilik-sektoru-ihracati-5-milyar-930-milyon-dolar-oldu> Erişim Adresi (11.02.2022)

<https://www.boren.gov.tr/>. Erişim Adresi (01.02.2020)

<https://www.mta.gov.tr> Erişim Adresi (10.07.2020)

<https://sozluk.gov.tr/> Erişim Adresi (02.02.2022)