TMMOB
BOR RAPORU

Mayıs 2016

TÜRK MÜHENDİS VE MİMAR ODALARI BİRLİĞİ
BOR RAPORU

ISBN
978-605-01-0883-5

Yayınlayan
Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği

İletişim
Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği
Selanik Cad. No:19/1
Yenişehir 06650 ANKARA
Tel: *0312 418 12 75*
Faks: *0312 417 48 24*
Web: *www.tmmob.org.tr*
E-Posta: *tmmob@tmmob.org.tr*

Baskı
Eflal Ajans & Matbaacılık San. Tic. Ltd. Şti.
Adres: Kazım Karabekir Cad. Koyunlu İşhanı No: 95/1-A İskitler Ankara
Sertifika No: 29527

Mayıs, 2016

İÇİNDEKİLER

SUNUŞ	**5**
1- BOR MADENCİLİĞİNİN GELİŞİMİ	**7**
2. ÜLKEMİZDE BOR İŞLETMECİLİĞİ TARİHÇESİNE KISA BİR BAKIŞ	**9**
3-BOR NEDİR ?	**15**
3.1. Bor ve Bor Mineralleri	15
3.2. Doğada Bor Minerallerinin oluşumu ve Türkiye Bor Rezervlerinin Genel Değerlendirmesi	15
3.3. Bor Rezervleri	20
4.BOR ÜRÜNLERİ VE ÜRETİM YÖNTEMLERİ	**21**
4.1 Bor Ürünleri	21
4.2 Üretim Yöntemleri	22
5-BOR ÜRÜNLERİNİN KULLANIM ALANLARI	**26**
5.1. Gelişmekte Olan Kullanım Alanları	32
6- ÜRETİM, TÜKETİM VE TİCARET	**35**
7. BOR VE SAĞLIK	**39**
8. ÖZELLEŞTİRME GİRİŞİMLERİ	**41**
9. YASAL DURUM	**46**
10. ULUSAL BOR ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ (BOREN)	**49**
11. SIK GÜNDEME GELEN KONULAR	**51**
SON SÖZ	**55**

SUNUŞ

"...Türkiye gibi ülkelere yapılacak yardımlar ve açılacak krediler öncelikle askeri nitelikte olmalıdır. OLTAYA YAKALANMIŞ BALIĞIN YEME İHTİYACI YOKTUR. Geliştirilmiş ekonomik yardım, Türkiye gibi ülkelerde bazı durumlarda düşünülenin tam tersi sonuç verebilir, yani bağımsızlık eğilimlerini arttırıp; mevcut askeri planlarımızı zayıflatabiliriz. Bu tür ülkelere yapılacak yardım, bize bağlı hükümetleri iktidarda tutacak ve ABD'ye düşman unsurları zararsız hale getirecek biçim ve miktarda olmak zorundadır..."[1]

Nelson A. Rockefeller

ABD Başkanı Eısenhower'e 1956'da Yazdığı Gizli Mektuptan

Günümüzde; küresel çıkar politikalarının neden olduğu savaşlar, işgaller, katliamlar, soykırımlar, daha yoğun sömürü, işsizlik, açlık, yoksulluk ve yolsuzluk düzenine damgasını vurmuştur. Başını ABD'nin çektiği ve 1956 yılında Nelson A.Rockefeller'ın yazdığı mektupta şifrelenen emperyalizm; hiçbir ulusal kural, düzenleme ve sınırlama ile karşılaşmayacağı küresel bir sömürü ortamı yaratmak için dünyayı yeniden şekillendirmeye devam etmektedir.

Küresel sermaye serbest dolaşımla dünya ölçeğinde demokrasilerin gelişeceğini ileri sürmektedir. Ancak dünya konjonktüründe emperyalist çıkarlar doğrultusunda ortaya çıkan işgallerin, savaşların ve yaratılan diktatörlüklerin bu savı çürüttüğü açıkça görülmektedir. Gelişmekte olan ülkelerin gerek ekonomik yapılarını gerekse siyasal yapılarını hegemonyası altına almaya çalışan küresel sermaye, sözcüleri IMF ve Dünya Bankası gibi kurumların aracılığı ile bu ülkelere kendi programlarını ve baskı ve sömürü politikalarını dayatmaktadır.

Kapitalizmin ve neo-liberal sermaye birikimi modelinin dünya çapındaki krizi, coğrafi eşitsizlikleri derinleştirmekte, devletleri iflasa ve yeni borçlanmalara sürüklemektedir. Ekonomik ve sosyal haklarda dünya çapında yaşanan gerileme, işsizlik, yoksulluk ve açlık bütün coğrafyaları kaplamaktadır. Sömürü ve talan yaşamın her alanında artmaktadır. Bu alanların en önemlilerinden biri de doğal kaynaklar üzerindeki sömürüdür. Emperyalist ülkeler, geri bıraktırılmış ülkelerin madenlerine "bir şekilde" el koyarak söz konusu kaynakları kendi amaçlarına uygun olarak değerlendirmektedir.

Çok uluslu şirketlerin, ulusların toplumsal ve ekonomik yaşamlarındaki belirleyici konumları, özellikle son yirmi yılda önemli oranda güçlenmiştir. Pazarın, üretim ve üretim teknolojisinin az sayıda mega şirketin denetiminde olması, hemen tüm sektörlerde, söz konusu şirketler tarafından ve bu şirketler yararına yapısal değişim süreçlerinin başlatılmasına neden olmuştur. Söz konusu

şirketlerin pazardaki güçlerini giderek artırmaları, bulundukları sektörlerdeki pazarın gelişimini, yatırım, innovasyon, çalışma kural ve koşullarını kendi yararları doğrultusunda dikte ettirebilmelerini kolaylaştırmakta, bu durum, şirket birleşmelerini daha da cazip hale getirmekte, küresel ve yerel ölçekte tekelleşme daha da artmaktadır.

Söz konusu gelişmeler sonucunda, 2000'li yıllarda, dünya demir cevheri pazarının % 67,3'ü, kalay pazarının % 79,3'ü, bakır pazarının % 74,6'sı ve altın pazarının % 57,4'ü en büyük 10 şirket tarafından kontrol edilmektedir. Yine, platin ve molibden pazarının % 90'ından fazlası toplam 10 şirketin elinde bulunmakta, nikel pazarının % 51'i ve alüminyum pazarının ise % 38'i söz konusu sektörlerde faaliyet gösteren ilk beş şirket tarafından denetlenmektedir. Öte yandan, kurşun üretiminin % 58'i, çinko üretiminin ise yaklaşık % 49'u en büyük 10 şirket tarafından yapılmaktadır.

Ülkemizin en önemli doğal kaynaklarının başında gelen ve dünya rezervlerinin % 73'üne sahip olduğumuz bor madenleri de bu kapsamda ele alınmalı ve değerlendirilmelidir.

Kurulduğu günden bu yana, genelde madenler başta olmak üzere ülkenin doğal kaynaklarının talanına ve belli bir sınıf ya da zümrenin çıkarına işletilmesine karşı çıkan TMMOB ve bağlı odaları, bor rezervlerinin yerli veya uluslararası çıkar gruplarınca işletilmesi ve kullanımına sunulması girişimlerine, halkın ve ülkenin çıkarlarına ters düştüğü için, karşı durmuş ve bugüne kadar her türlü özelleştirme girişimlerinin boşa çıkmasını sağlamıştır.

Bu rapor, bor ve bor ürünleri, üretim yöntemleri, kullanım alanları, teknolojik gelişmeler ve mevcut yasal durum konusunda genel bir fikir vermek, bor madenlerinin değerlendirilmesi konusuna bakışımızı güncellemek ve son yıllarda yaşanan gelişmeleri değerlendirmek amacı ile hazırlanmıştır.

Her ürün gibi yoğun bir emeğin ürünü olan bu raporun hazırlanmasında bizlere öncülük eden meslektaşlarımız Kimya Mühendisi Sayın Funda Altun ve Maden Mühendisi Sayın Ümit Ragıp Üncü'ye emeklerinden dolayı özel minnetlerimizi sunarız.

TMMOB Yönetim Kurulu

TMMOB Yönetim Kurulu'nun 20.02.2016 tarih 383 nolu kararı ile TMMOB Bor Raporu hazırlamak üzere Yönetim Kurulu Üyeleri Mehmet Torun, Mehmet Besleme, Mehmet Çelik, Ekrem Poyraz, Zeyneti Bayrı Ünal ve Ercan Bayrak görevlendirilmiştir.

1. BOR MADENCİLİĞİNİN GELİŞİMİ

Anadolu'da bor yataklarının bulunuşu ve işletilmesi Romalılar devrine uzanmaktadır. 13 ve 14. yüzyıllarda Susurluk ilçesinin Sultançayır mevkiindeki Pandermit yataklarının Romalılar tarafından işletildiğini doğrular belgeler bulunmaktadır. Bu bölgenin Osmanlı İmparatorluğu sınırları içine girmesinden sonra uzun süre boraks yataklarına dokunulmamıştır. Osmanlı İmparatorluğunun kendi ekonomisi üzerindeki etkinliğini kaybetmeye başladığı 18 .yüzyıl ikinci yarısından itibaren, ülke ekonomisi, sanayi devriminin ortaya çıkardığı sömürgeci yaklaşımların hedefi olmuştur. Tüm dünyayı sarsan sanayi devrimine ayak uyduramayan Osmanlı Devletinin doğal zenginliklerinin Avrupalı sanayicilerin hammaddesi olmasının öyküsü böyle başlar. Dünyanın en büyük bor kaynaklarının sömürülmeye başlaması ve Avrupa sanayinin hammaddesi olması da 1856 yılında, Balıkesir'deki boraks madenlerinin işletme imtiyazı padişah fermanıyla "Desmazures" adlı bir Fransız'a verilmesi ile başlamıştır. 1856 yılından bor madenlerinin devletleştirilme tarihi olan 1978 yılına kadar geçen sürede muhtelif yerli ve yabancı şirketler ürettikleri tüm bor cevherlerini vergi ödemeden yurtdışına çıkarmışlardır.

Kurtuluş savaşı sonrasında, 17 Şubat - 4 Mart 1923 tarihlerinde toplanan İzmir İktisat Kongresinde sanayi bankalarının kurulması gereğinden söz edilerek, sanayinin birçok sahalarında "sanayi kooperatiflerinin", "sanayi kredi müesseselerinin", "sanayi gayesiyle teşekkül edecek anonim şirketlerin" tesisiyle ferdilikten, topluluğa ve birliğe doğru gidilebileceği, büyük sanayi iktisatlarında irşat ve iştirak ile halka yol gösterilmesi" gereği önerilmiştir.

11 Nisan 1934 tarihinde "Sınai Tesisat ve İşletme Raporları Üzerinde Tetkikler ve Kararlar Başlıklı" Bakanlar Kurulu kararıyla Birinci Beş Yıllık Sanayi Planının programı olarak bilinen yatırım projeleri uygulanmaya başlanmıştır. Bunun sonucu olarak; Türkiye'nin yer altı varlıklarından madenlerin teknolojik gereklere uygun olarak verimli bir işletmecilikle işletilmesini sağlamak; elektrik üretimi, dağıtımı ve bünye içinde bankacılık yapmak üzere, 22.6.1935 tarihli ve 3035 sayılı Resmi Gazete 'de yayımlanan 14.6.1935 tarihli ve 2805 sayılı Etibank Kanunu ile iktisadi devlet teşekkülü olarak ETİBANK kurulmuştur.

Bu çerçevede, bu tarihe kadar küçük ölçekli bir kısım özel şirketler/şahıslar tarafından işletilmekte olan bir kısım bor rezervlerinde sürdürülen faaliyetlerin yanında, bir kısım bor rezervlerinin işletilmesi de Etibank tarafından yerine getirilmeye başlanmıştır. Ancak, bir yandan Etibank, diğer yandan da küçük ölçekli firmalar tarafından bor madenciliği yapılmasının neden olduğu rekabetin bordan elde edilen ulusal geliri düşürmesi ve küçük ölçekli firmalarca sadece cevher üretimi yapılarak rafinasyon tesisleri yatırımlarına yer verilmemesi üzerine, 1978 yılında çıkartılan 2172 Sayılı Yasa ile bor madenleri ile ilgili tüm faaliyetlerin tek elden kontrolunu sağlamak üzere bor rezervlerinin işletilmesi devlet adına Etibank'ın tasarrufu altına girmiştir. Ülkemizde 1923 yılından bor

madenlerinin devletleştirildiği 1978 yılına kadar özel sektör bor madenlerimizi değerlendirecek herhangi bir sanayi tesisi yapmadığı gibi, kendi içinde ülke kaynaklarının her gün daha ucuz fiyatlarla ihraç edilmesi sonucunu doğuran bir rekabetin de tarafı olmuştur.

2172 sayılı yasanın yürürlüğe girmesi ile birlikte, 1970'li ve 1980'li yıllar Etibank'ın Bor madenciliğinde önemli yatırımlara karar verip uygulamaya koyduğu ve birbiri ardına üretim tesisleri kurduğu yıllar olmuştur. Bu çerçevede Kırka Bor Türevleri, Bandırma Sodyum Perborat, Boraks ve Borik Asit Tesisleri gibi rafine ürün üretim tesisleri peş peşe devreye girmiştir. Dönemin rekabet koşulları içinde teknoloji transferi mümkün olmadığı gibi literatür araştırmaları ile bilgi erişimi de sağlanamadığından, başlangıçta bu tesislerin üretim faaliyetinde ciddi darboğazlar yaşanmış, yıllar süren iyileştirme çalışmalarından sonra ETİBANK'ın kendi mühendislik gücü ile mevcut kurulu kapasitelere ulaşılabilmiştir.

1968'de kurulan ilk Boraks ve Borik Asit fabrikalarından bu yana Eti Maden İşletmeleri Genel Müdürlüğü (Etibank) rafine bor ürünleri üretim prosesleri açısından adeta bir teknoloji üretme ve geliştirme kurumu olarak faaliyet göstermiş ve bor işletmeciliği konusunda önemli bir bilgi birikimi oluşmuştur.

Bugün, Kırka'da her biri 160.000 mt/y kurulu kapasiteli üç adet, biri 240.000 mt/y, diğeri 500.000 mt/y kurulu kapasiteli olmak üzere 5 adet boraks pentahidrat tesisi bulunmaktadır. Böylelikle, boraks pentahidrat üretim kapasitesi açısından dünyanın en büyük kapasitesine sahip üretici konumuna gelinmiştir.

Benzeri şekilde borik asit üretimi açısından da Bandırma'da kurulu 100.000 mt/y kapasiteli ilk tesise ilave olarak, sürekli üretim prosesi ile üretim yapılan her biri 100.000 mt/y kapasiteli Emet I. ve II. Borik asit tesisleri ve ilave 50.000 mt/y üretim ünitesi ile dünya çapında bir kapasite oluşturulmuştur.

Halen bor ürünleri üretimi ve satışı açısından, çok açık bilgiler olmamasına rağmen, şirketlerin faaliyet raporu ve ülkelerin genel bilgileri incelendiğinde Eti Maden İşletmeleri Genel Müdürlüğü'nün dünya pazarının yaklaşık % 50 payına sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 1- YILLAR İTİBARİ İLE DÜNYA BOR PAZARINDAKİ ÜRETİCİLERİN PAYLARI (Miktar Bazında) [2]

TEDARİKÇİ	2000	2005	2010	2014
Eti Maden	31%	36%	42%	47%
Rio Tinto Borax	33%	35%	25%	25%
Diğerleri	36%	29%	33%	28%

2. ÜLKEMİZDE BOR İŞLETMECİLİĞİ TARİHÇESİNE KISA BİR BAKIŞ [3]

1950 yılında Türkiye yeni bir borçlanma ve yabancı sermayeye imtiyazlar tanıma devresine girmiştir. Demokrat Parti iktidarının daha ilk aylarında, 1938 yılından beri Desmond Abel Smith'in elinde bulunan Sultançayırı'ndaki bor sahaları ile yeni Bor sahaları 27 Ekim 1950 tarih 3/12002 sayılı kararname ile "Dünya Tekeli" hüviyetindeki Borax Consolidated Ltd.'e devredilmiştir. Borax Consolidated Ltd. şirketi, Demokrat Parti zamanında çıkartılan yasalardan yararlanmak için 25 Kasım 1955 tarihinde isim değiştirmiş, adının başına "Türk" kelimesini koyarak, sermayesinin % 94'ü merkezi İngiltere'de bulunan Borax Consolidated Ltd. şirketine, % 2'si Türk ortaklara, % 4'ü de İngiliz ortaklara ait olmak üzere, "Türk Boraks Madencilik A.Ş. " adını almış, Sultançayır Bor maden imtiyazını da 6 Ocak 1956 tarihinde yeni oluşturulan şekli üzerine tescil ettirmiştir. Şirket, ülkemizdeki Bor madeni sahalarında ciddi bir arama faaliyeti yapmamış veya bulduğu bazı rezerv miktarlarını düşük göstermiştir. Örneğin, şirket Kırka'nın Sarıcakaya bölgesinde yaptığı sondajlar sonucu tespit ettiği rezervi 10 Milyon Ton olarak beyan ederek 45 yıllık imtiyaz talep etmiş, ancak şüpheler üzerine aynı bölgede MTA tarafından yapılan araştırmalarda rezervin 400 Milyon Ton olduğu ortaya çıkarılmıştır. 1967 yılında ise Kırka Bor sahasının 1 Milyar Ton rezervli çok zengin bir saha olduğu anlaşılmıştır. Yapılan ilave çalışmalar sonucunda Kırka Bor tuzu yataklarının, dünyanın en büyük ve en zengin yatakları olduğu ortaya çıkmıştır.

Borax Consolidated Ltd. şirketi cevher sahaları bulan yerli girişimcilerin bazılarının ellerinden de bu sahaların ruhsatlarını işletmemek üzere satın almıştır. Türkiye'deki üretimi, dünyanın başka yerlerindeki yatakların kullanılma durumuna göre, çıkarlarına uygun, fiyat ve satış politikaları ile yönlendirmeye devam eden şirket, bir yandan Bor madeni sahaları kapatmaya çalışırken, öte yandan üretimi 12.000 Tondan 3.000 Ton'a indirmiş ve bir süre sonra da üretimi tamamen durdurmuştur. Nasıl olsa Türkiye'deki Bor madeni

yatakları güvence altındadır. Bu "rezerv" günün birinde bir şekilde yine kendileri tarafından kullanılacaktır.

Etibank Bor tuzlarıyla 1950'li yılların ikinci yarısında ilgilenmeye başlamıştır. 1956 yılında MTA'nın Emet'teki maden arama çalışmaları sırasında bulduğu Kolemanit sahalarının devredilmesinden sonra 29.05.1958 tarih ve Yönetim Kurulu'nun 163/3 Sayılı kararı ile Etibank ilk Bor şantiyesini Emet'te kurup, 12.07.1958 tarihinde ilk Bor cevheri üretimine geçmiş, o yıl 3.900 Ton üretim yaparak 44 US$/Ton fiyattan 1.500 Tonunu ihraç etmiştir. Böylece, İngiliz şirketinin Bor cevheri üzerindeki ve ihracatındaki tekeli, 1959 yılında Etibank'ın Dünya Bor Pazarına ikinci ihracatçı şirket olarak çıkmasıyla kırılmıştır.

Bor minerallerinin hammadde olarak ihracı yerine, yarı ürün ve ürün hale getirilerek değerlendirilmesinin ülke ekonomisine daha büyük yarar sağlayacağı düşüncesinden hareketle "Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı"nda Boraks ve Borik Asit tesisleri yatırımı yapılması kararlaştırılmıştır. Bu karar gereği başlatılan Etibank'ın ilk Bor Rafine Tesisleri kurma girişimleri tüm aşamalarda oyalama taktikleriyle sürekli engellenmiş, Batı Avrupa'da bu konuda söz sahibi ülkeler Türkiye'ye bu alanda teknoloji transferine ve tesis kurma girişimine yanaşmamışlardır. Bunun üzerine, yapılan uzun süreli araştırmalar ve görüşmeler sonucu, Ham Bor cevheri karşılığı, ülkemizde rafine Bor tesisi kurmak üzere bir Polonya şirketiyle anlaşma imzalanmıştır. Türk Boraks Madencilik A.Ş., bu girişimi, NATO'dan karar çıkartarak, 3 yıl geciktirmiş olmasına rağmen, Bandırma'da alınan arsa üzerinde Polonya'nın Polimex firması desteği ile 01 Haziran 1964 günü 20. 000 Ton/Yıl kapasiteli Boraks ile 6. 000 Ton/Yıl kapasiteli Borik Asit tesislerinin kuruluş faaliyeti başlatılıp, 1968 yılında üretime geçilmiştir.

"……..Size ilginç bir anımı anlatmak istiyorum. İtalya'ya ilk satış için gittiğimizde bize "katı yakıt" hakkındaki düşüncemizi sordular. Biz de efendim bizde Zonguldak'ta taşkömürü olarak var, linyitlerimiz var dedik. Bunun üzerine adam gülümsedi: "Efendim nasıl olur, ben bor mineralinden yapılan katı yakıttan söz etmek istiyorum. Bu sizin ülkenizdeki NATO gözetleme istasyonlarında tespit edildi, bilmeniz lazım" dedi, SSCB'nin uzaya gönderdiği füzelerde kullanılan katı yakıtın bordan yapıldığını bor ülkesi olduğumuz halde bilmeyişimiz bizden çok İtalyanları da dehşete düşürmüştü." *(TMMOB Maden Mühendisleri Odası, Madencilik Bülteni, Etibank Eski Genel Müdürü, Eski ETKB Müsteşarı Tahsin Yalabık ile söyleşi, Nisan 1989)*

1958-1961 yılları aralığındaki süreçte ABD ve NATO tarafından Bor, Stratejik Maden olarak değerlendirilerek pazarlanması kontrol altına alınmış, "COCOM" olarak bilinen tedbirler kapsamında Sosyalist Blok'a bor ihracı yasaklanmıştır. Ülkemiz Bor sahasındaki bu gelişmelerin, bu servetimizin millileştirilmesi gerektiği tartışmalarını gündeme getirmesi sırasında, Borax Consolidated Ltd. Şirketi istenmediği halde hazırladığı raporda sektörle ilgili

aşağıdaki hususları vurgulamıştır. Şirkete göre 1963 yılı itibariyle; *(MTA, TPAO Eski Genel Müdürü, Eski ETKB Bakanı İhsan Topaloğlu ile söyleşi, TMMOB Kimya Mühendisleri Odası, 2001)*

1. Türkiye'de Bor mineralleri tükenmiştir,
2. Türkiye'nin en çok 20 bin Ton satış şansı vardır,
3. Türkiye'de ancak 3 firma 60 bin Ton üretim yapabilir,
4. Türkiye Avrupa piyasasına yalnız Borik asit üretimi için Bor cevheri verebilir,
5. Avrupa piyasasının borik asit üretimi 45 bin Ton cevhere karşılık gelen 30 bin Ton ile sabittir.
6. Türkiye ancak zararına bor endüstrisi kurabilir. 3 bin Tonluk rafineri ancak sübvansiyonla yaşar,
7. Türkiye'nin bor rezervlerine Borax Consolidated ortak edilirse bor endüstrisi kurulacaktır.
8. Avrupa endüstrisinden Türk cevheri kullananlar, fiyat rekabeti ile Amerikan cevherine dönerlerse Türkiye bu sahayı kaybeder,
9. Türkiye Amerikan rekabetini üstüne çekmemelidir,
10. Amerikan bor cevherleri sodyumludur, Türk bor cevherleri kalsiyumludur bu da Türkiye'nin rekabet imkanını ortadan kaldırır.

Şirket bazı bilgileri gizleyerek yetkilileri yanıltmaya çalışmıştır. Çünkü raporda sodyumlu olarak değinilen Tinkal' in varlığı 1959 yılında Kırka bölgesinde tespit edilmiştir. O sırada Etibank'a ait sahalarda araştırma yapan MTA'da görevli bir mühendis tarafından tinkal'in varlığı MTA yerine, Mortaş Grubu ve US Borax'a ait Türk Boraksa bildirilmiştir. Daha sonra, bölgede araştırma yapan Türk Borak'sın görevlendirdiği jeologlar da 1960 yılında Kırka'daki tinkalin varlığını doğrulamışlar, Kırka'daki keşifte 600 milyon tonluk, 50 metre kalınlığında dünyadaki en zengin tinkal rezervinin yeri tespit edilmiştir. Fakat bu bulgular MTA dahil uzun süre resmi olarak açıklanmamış, hazırlanan raporlara da girmemiştir. Hatta, Borax Consolidated Ltd'nin Yönetim Kurulu Başkanı Rt.Hon.Lord.Clitheroe, Türk Boraks'ın faaliyetlerini de anlatan raporun yayınlandığı 25 Şubat 1966 tarihli Financial Times'daki yazısında da, Tinkal 'den hiç söz etmemiştir.

1960 sonrasında, tinkal'i pazarlamak amacıyla kurulacak ortak şirket için Türk Boraks ile Mortaş arasında yapılan anlaşmaya göre, şirkette Mortaş büyük hissedar olacak, çıkarılacak maden ile Borax Consolidated Ltd'nin (US Borax), Avrupa'daki boraks ve asit borik rafinelerinin ihtiyaçları karşılanacaktı. 1964 yılında, Yabancı Sermaye Teşvik Kanunu çerçevesinde, 40 milyon dolar

sermayeli şirket için müracaat edilmiş, fakat Kırka'daki buluş hakkında yayılan söylentiler üzerine, basının olayı "Uluslararası bir bor şirketinin Kırka'daki önemli sodyum boraks yataklarını cebe indirme girişimi" olarak politik bir konu haline getirmesinin de etkisiyle, müracaat 1965 yılında reddedilmiştir.

Türkiye'nin Bor mineralleri piyasasına girmesini engellemeyi amaçlayan ve o yıllarda Türkiye genelinde aldığı 500 kadar bor tuzu arama ruhsatıyla bor tuzu olması muhtemel sahaları Türk madencilerin arama faaliyetlerinden uzak tutmaya çalışan bu şirket artık Rio Tinto Zinc'in bir alt kuruluşu olmuştur.

Sayın İsmet İnönü'nün yabancı şirketlerin Bor imtiyazlarının Etibank'a devri sırasında yaptığı bir konuşma, borlarımıza göz diken tekellerin gerçek niyetlerini çarpıcı bir şekilde açıklamaktadır: "Bugün memleketimizdeki boraks cevheri üzerinde yabancı bir oyun planlanmaktadır. Oyunun hedefi Türkiye'yi bu kaynağından mahrum bırakmaktır. Bunun oyuncuları kapı kapı dolaşmaktadırlar. Herkese ihtar ederiz ki, bu oyunu neticesiz bırakmaya, Türkiye'nin boraks üzerinde hiç bir tekel kurdurulmamasına kesinlikle kararlıyız. Gerekirse, açacağımız kampanyanın tesir ve öneminden kimse şüphe etmemelidir." *(İsmet İnönü /13. 01. 1968 CHP İstanbul İl Kongresi)*

Borax Consolidated' in Kırka'da sahip olduğu sahalar alınışındaki usulsüzlükler nedeniyle bir bir iptal edilirken Bor konusunda Cumhuriyet Senatosunda bir Bor Araştırma Komisyonu kurulmuştur. Bu Komisyona İngiliz Şirketin gönderdiği dilekçede yer alan bazı ifadeler enteresandır: "Türk Borax A.Ş, Türk kanunlarına göre kurulmuş ve 6224 Sayılı Yabancı Sermayeyi Teşvik Kanunundan faydalanan bir kuruluştur. (...) yerli sermaye ve teşebbüslere tanınan bütün haklar, muafiyetler ve kolaylıklardan, aynı sahalarda çalışan yabancı sermaye ve teşebbüsler de aynı şartlar dahilinde istifade etmesi iktiza eder dendiği halde, bütün iyi niyet ve samimiyetle memleket ekonomisine daha geniş ölçüde faydalı olmak ve daha fazla döviz geliri temin etmek gayretiyle senelerden beri yapılan türlü teşebbüslerimiz, muayyen bir zümrenin, daimi ve sistematik engellemeleriyle karşılaşmıştır. Bu fiillerin neticesi olarak, şirket zarar gördüğü kadar, Türk ekonomisi de ehemmiyetli miktarda, döviz gelirlerinden mahrum bırakılmıştır. ....Kah mensup oldukları müesseseyi güya rekabetten kurtarmak, kah yaptıkları verimsiz yatırımların olumsuz sonuçlarını örtbas etmek ve kah da bir takım siyasi görüşlerin başarısını temin için, şirketimize karşı mesnetsiz ithamlarda bulunmayı adet edinmiş olan bu zevatın, son günlerde, muhterem komisyonunuzca, malûmatlarına müracaat edilen kimseler arasında bulundukları görülmüştür(...)."

Türk ekonomisinin önemli miktarda döviz gelirlerinden mahrum bırakıldığı iddiasının doğru olmadığı ise Maliye Bakanlığı'nın 9 Kasım 1963 tarih ve. 593545-23/441999 Sayılı Yazısına Ek Raporunda açıkça anlatılmaktadır:

"(...)Bugün Bor cevherlerinin ortalama ihraç maliyeti FOB 14$ civarında olmasına rağmen ihraç fiyatları çok yukarıdadır. 1950 yılında 60$, 1958 de 40 $'a bugün (1963 yılı) 27 $'a düşmüş olmasına rağmen, yabancı teşebbüse Ton başına 13$ bırakmaktadır. Yabancı şirket bunu 27$'a ihraç etmek suretiyle buna tekabül eden dövizi önce getirse bile bunun 13 $ lık kısmını yabacı sermayeye göre kar transferi yoluyla tekrar götürecektir. Tekel tesisi için fiyatları düşürdüğü takdirde diğer müstahsillerin de buna uyması mecburiyeti hasıl olur. Bu maksatlı düşürme, firma için kardan feragat sureti ile 17$'a kadar kolayca yapılabilir. Bu mücadelede de başarılı olmak için bor ihraç fiyatının 17 $ /ton dan daha aşağı fiyatlara düşürülmesi de ihtimal dahilindedir.(...) Borax Consolidated Ltd. şirketinin yabancı sermaye yatırım talebi bor cevheri ihracat imkanlarımıza yeni bir güç kazandırmayacak ve ham cevher istihraç ve ihraç eden yerli firmaların imkanlarının daraltılması pahasına, Türk Boraks Madencilik A.Ş. nin ihracat payının artmasını sağlamaktan başka bir fayda getirmeyecektir. Bu itibarla yabancı sermayenin bor madeni işletmeciliği konusunda ödemeler dengesine olumlu bir etkisi beklenmemektedir. Bilakis, bor cevherinin ton maliyeti 14$, satış fiyatları ise Ton başına 27$ olduğu dikkate alınırsa bu günkü durumda, yerli teşebbüslerin ihracatında net döviz geliri olarak memlekete giren 27$, Türk Boraks şirketinin ihraç payının artmasıyla 14$'a inecektir. Gerçekte Türk Boraks şirketinin yaptığı ihracat üzerine, ton başına, önce 27$ girecekse de, bilahare, yabancı sermaye kar transferleri yoluyla (27$ -14$)=13$ ödemeler dengesinden Londra'daki Borax Consolidated Limited (Rio Tinto) Şirketi'ne ödeneceğinden Türkiye'nin her Ton Bor madeni ihracatında fiilen 13$' lık döviz kaybı olacaktır. Sonuç olarak, Londra merkezli Borax Consolidated Limited Şirketi'nin Türk Boraks Madencilik A.Ş. 'nin sermayesini arttırmak suretiyle yapmış olduğu yabancı sermaye yatırım talebi, memleket ekonomisi ve ödemeler dengesi bakımından mahzurludur. "

Görüldüğü gibi İngiliz şirketi, iddia ettiğinin aksine Türkiye Cumhuriyetinin yabancı sermayeyi teşvik kanunlarıyla yabancı sermayeye sağladığı hakları sistematik bir şekilde kötüye kullanarak Türkiye ekonomisi aleyhine her türlü yıkıcı faaliyette bulunmakta, bor ihraç fiyatlarının sürekli aşağıya çekilmesinde aktif bir şekilde rol almakta, buna rağmen Cumhuriyet Senatosu Bor Mineralleri Araştırma Komisyonu'ndan aleyhine yapılacak beyanlara itibar edilmemesini, bu beyanların taraflı olduğu, politik mülahazalarla hareket edildiği, konunun bor değil yabancı sermaye düşmanlığı olduğunu iddia etmektedir.

Cumhuriyet Senatosu Bor Mineralleri Araştırma Komisyonu çalışmaları sonucu düzenlediği raporda Kırka Bor havzası ile ilgili olarak; " Komisyonumuz bu sahanın toptan Türk Milleti yararlarına tevcih olunmasında, isabet mütalaa etmektedir. Ancak bu havzada, Maden Kanununun müsaade ve tariflerine müstenit ve 6224 Sayılı Yabancı Sermaye Kanununa göre Türkiye'ye gelen ve madencilik icra eden özel şahıs ve şirketlerin müktesep haklarına seslenen, birçok ruhsat poligonları mevcuttur. Komisyonumuz, özel hukuka merbut

ve müstenit ve işletme değerleri yüksek kıymetlere baliğ olan bu sahaların, Devlete ait bir hüviyete intikal ettirilmesini, milletin mütemadi ve müteselsil bir milli gelire kavuşturulmasını isabetli bir tatbikat olarak görmektedir. " ifadelerini kullanmıştır.

Bu gelişmeler üzerine Bakanlar Kurulu kararıyla bu şirketin elinde bulunan imtiyazlar 1968 yılında Etibank'a devredilmiştir. Böylece Kırka Bor sahaları ve maden işletmeciliği tamamen Etibank ve Türk uyruklu kişi ve/veya kuruluşların eline geçmiştir. Bunun sonucunda, sektöre rafine ürünler de girmiştir. Boraks Dekahidrat fabrikasından 1968 yılında yapılan 6.700 Ton üretimin 500 Tonu, 1969 yılında 17.800 Tonu, 1970 yılında 11.400 Tonu ihraç edilmiştir. 1969 yılı Borik asit ihracı 7.000 Ton, 1970 yılında ise 6.700 Ton olarak gerçekleştirilmiştir. Rio Tinto'nun Türk Bor rafineri tesisleri için ileri sürdüğü, "Türkiye ancak zararına bor endüstrisi kurabilir. 3 bin Tonluk rafineri ancak sübvansiyonla yaşar, Türkiye Amerikan rekabetini üstüne çekmemelidir, Amerikan bor cevherleri sodyumludur, Türk bor cevherleri kalsiyumludur bu da Türkiye'nin rekabet imkanını ortadan kaldırır" iddialarının geçerli olmadığı da çok kısa sürede ortaya çıkmıştır.

Bor Madenlerimize sahip çıkmanın, bu kaynaklarımızın ülkemiz ekonomisine azami katkı sağlamasının tek yönteminin ancak devletleştirme olduğunu belirten kişi ve sivil toplum kuruluşları, 1970'li yılların başlarında Atatürk ve Cumhuriyet düşmanları olarak suçlanmışlardır. Eylül 1972 yılında, Süleyman Demirel'in Bilecik konuşması ibret vericidir; "(...)Türkiye kalkınması nasıl yapılır, nasıl çabuk yapılabilir? sualine cevap aramak başka iştir, Türkiye kalkınmasını böyle yapamaz deyip, bu düzenle yapamaz deyip, Türkiye ancak "Mao ile Bor'la" kalkınır demek başka iştir. Birincisi Cumhuriyet içerisinde daha iyiyi arayıştır, ikincisi Cumhuriyetin yıkılışının özlenişidir. Birincisinde zihinleri açma, ikincisinde zihinleri yıkatma ve bu suretle rejim düşmanlığı yaratma maksadı gizlidir. Aslında burada ne kadar büyük inançsızlıkların içinde bulunulduğu değil, ne kadar büyük yanlışların ve hataların beyin yıkamaya hizmet edebildiğini işaret etmek istiyorum. İddialar; Türkiye Bor madeni yataklarını devletleştirir ise buradan elde edeceği ihracat ile iktisadi meselesini halleder, şeklindedir. Senede yüzlerce milyon Dolar döviz temin eder şeklindedir. (...)Bu iddiada ne kadar geçerlilik vardır. Evvela dünya ne kadar Bor kullanır? Dünya 2 Milyon Ton bor kullanıyor, bunun değeri bugünkü rayiçler üzerinden 70 Milyon Dolardır. Türkiye dünyanın kullandığı bor'un hepsini verse 70 Milyon Dolar alır. Bunun yarısını Birleşik Amerika, dörtte birini Rusya zaten istihsal ediyor. Geriye kalan pazar imkanı dünya ihtiyacının dörtte birisidir. Türkiye'deki bor yataklarının % 95'i devletin elindedir. % 5'i şahıslar tarafından işletilmektedir. İhracata gelince, Türkiye'nin bor ihracatının % 75'ini özel teşebbüs, % 25'ini de devlet yapmaktadır. Bor hikayesinin iç yüzü budur. Mao hikayesinin iç yüzü de bundan farklı değildir. Aslında bu "Mao ve Bor'u" arayıştan ziyade Cumhuriyet ve Atatürk'ten kaçıştır. "

1974 dünya petrol bunalımı Türkiye'yi bir yol ayrımına getirmiştir. Enerji hammaddeleri ve özellikle petrol açısından dışa bağımlı olan Türkiye, bunalımdan büyük ölçüde etkilenmiş ve döviz sıkıntısı yaşamaya başlamıştır. Dünya rezervlerinin yüzde 70'ine sahip olduğumuz, niteliği yüksek olan bor madenlerimizin fazla üretimi ve buna bağlı yanlış fiyat politikaları sonucu ucuz biçimde yurtdışına ihracının önüne geçilmesi ve gelirimizin arttırılması hedeflenmiştir. 1974 yılında, Ticaret ve Enerji Bakanlığı'nın bor cevherlerimizin 25-30 US$/Ton civarındaki satış fiyatlarını, ülkemiz aleyhine bir uygulama olduğu gerekçesi ile, 90 US$/Ton seviyelerine kadar çıkarmasına rağmen, Etibank bor alanındaki tüm faaliyetlerin devlet eliyle yapılmasına kadar, bu yıllarda çoğu yabancı şirketlerin güdümünde olan dağınık, küçük ölçekli ve çoğu paravan yerli özel firmalarla rekabetin getirdiği düşük fiyatları yaşamaya devam etmiştir.

Bu nedenle daha sonra kurulan III. Ecevit Hükümeti(05 Ocak 1978–12. 11. 1979) programında elektrik enerjisi üretiminde ulusal kaynaklara öncelik verilmesi, yeraltı kaynaklarının bütün yurtta ulusal yararlara en uygun biçimde değerlendirilmesi için öncelikle önemli Linyit Yatakları ile Demir Cevheri ve Bor Tuzlarının kamu kuruluşlarınca işletilmesi stratejisi benimsenmiştir.

3. BOR NEDİR ?

3.1. Bor ve Bor Mineralleri

Atom numarası 5, atom ağırlığı 10,81 olan bor elementi periyodik sistemin üçüncü grubunun başında yer almaktadır. Bor elementi, yerküreyi oluşturan 92 elementten birisi olarak, çevremizde toprak, su, bitki ve canlılarda belli oranlarda bulunabilir. Bor doğada serbest halde bulunmaz, diğer elementler ve oksijen ile birlikte genel olarak bor tuzlarını oluşturur.Yer kabuğunda toprak, kayalar ve suda yaygın olarak bulunan kristal ya da amorf yapıdaki bor miktarı ortalama 10 ppm mertebesindedir.

3.2. Doğada Bor Minerallerinin oluşumu ve Türkiye Bor Rezervlerinin Genel Değerlendirmesi

Doğada 250'den fazla bor içeren mineral tespit edilmiştir. Sodyum, kalsiyum ve magnezyum tuzları en yaygın olanlarıdır. Küresel ölçekte kıtasal ortamlarda dört ana metalojenik bor bölgesi bilinir. Bunlar Anadolu (Türkiye), Kaliforniya (ABD), Orta Andlar (Güney Amerika) ve Tibet (Orta Asya)'dır. Bor yataklarının çökelme ortamı, volkanizma, sıcak su etkinliği, kapalı havzalar ve kurak iklimler ile yakından ilişkilidir. Boraks (tinkal), borun en önemli ticari kaynağıdır, rezervleri Türkiye, ABD ve Arjantin'de bulunur. Kolemanit, kalsiyum borat ve borik asit üretimi için ana üründür ve mevcut işletilebilir rezervleri Türkiye ile sınırlıdır. Datolit ve szaibelyite mineralleri Rusya ve Çin' de bulunmaktadır. Dünyada boraks (tinkal) yatakları, Anadolu'da (Kırka), Kaliforniya' da (Boron), ve Andlar'da (Tincalayu ve Loma Blanca)

bulunmaktadır. Kırka, Boron ve Loma Blanca bor yatakları mineralojik bileşim ve kimyasal özellikleri bakımından birbirleri ile benzerlikler sunarlar. Probertit ve hidroborasit içeren kolemanit yatakları Anadolu, Death Valley (Kaliforniya) ve Sijes (Arjantin) bulunur. Kuvaterner yaşlı bor oluşumları ise And'lardaki salarlarda, ABD ve Tibet'te playa göllerinde ve tuz tavalarında bulunurlar.

Doğada en yaygın olarak bulunan ve değerlendirilen Bor mineralleri ile bulundukları ülkeler Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2- ÖNEMLİ BOR MİNERALLERİ VE BULUNDUĞU YERLER [3]

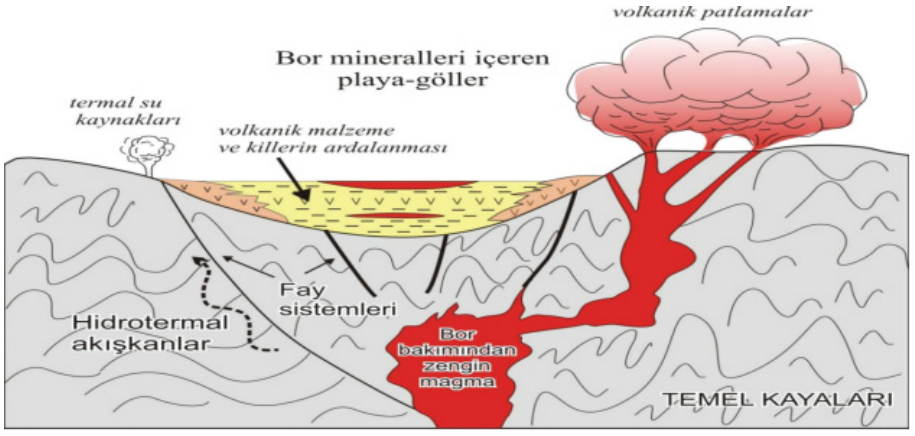
MİNERAL ADI	KİMYASAL FORMÜLÜ	BULUNDUĞU ÜLKELER
TİNKAL	$Na_2B_4O_7.\ 10H_2O$	Türkiye-ABD-Arjantin
KERNİT	$Na_2B_4O_7.\ 4H_2O$	ABD-Arjantin
KOLEMANİT	$Ca_2B_6O_{11}.\ 5H_2O$	Türkiye-ABD-Meksika
ÜLEKSİT	$NaCaB_5O_9.\ 8H_2O$	Türkiye-ABD
PROBERTİT	$NaCaB_5O_9.\ 5H_2O$	ABD
SZAYBELİT	$MgBO_2$ (OH)	Kazakistan-Çin
PANDERMİT	$Ca_4B_{10}O19.\ 7H_2O$	Türkiye
DATOLİT	$Ca_2B_4Si_2O_{12}.\ 2H_2O$	Kazakistan-Rusya
SASOLİT (Doğal B. Asit)	H_3BO_3	İtalya
GÖL SULARI	ERİMİŞ TUZLAR	ABD-Şili-Bolivya

Bor, belirli yerlerde sıra dışı konsantrasyonlarda depolanabilir. Borat yataklarının oluşumu: demir oksit, silikatları kapsayan intrüziflerle ilişkili skarn grupları; denizel evaporit çökelleri içinde oluşmuş magnezyum oksit grubu; playa-göl tortulları ve patlamalı volkanik aktivite ile ilişkili, sodyum ve kalsiyum bor hidratlar grubu şeklinde sınıflanır Volkanosedimanter playa-göl çökellerinde, ekonomik açıdan önemli bor yataklarının oluşumu şu koşullara bağlıdır: playa-göl ortamının oluşması; playa-gölde konsantrasyon, andezitik kaynaklı riyolitik volkanikler, havza içine doğrudan kül ya da graben fayları boyunca hidrotermal çözelti taşınımı; volkanizma çevresinde sıcak su kaynakları; kurak veya yarı-kurak iklim koşulları; ve göl suyunun pH aralığının 8.5 - 12 arasında olmasıdır. Borat yataklarını oluşturan playa göllerinin çevresinde volkanik faaliyetler çok yaygın olup, genellikle kalkalkalen karakterli ve asitten baziğe kadar değişen volkanitler ve tortullarla ardalanmalı olarak piroklastik kayalar

gözlenir. Tüm bor havzalarında volkanik kayaların bulunması, bor oluşumu için volkanizmanın gerekli olduğunu ve bor getiriminin ortaç ve asidik volkanik kayalara bağlı olduğunu ortaya koyar. Diğer taraftan bor havzalarındaki tortulların büyük bölümü volkanik kayalardan türemiş gereçler içerir. Yaklaşık 250 civarında mineralin değişik jeolojik ortamlarda bor içerdiği bilinmektedir.

Türkiye'nin bilinen borat yataklarının tümü Batı Anadolu'da yer almaktadır. Günümüze dek saptanmış olan borat yatakları, Marmara Denizi'nin güneyinde, doğu-batı doğrultusunda yaklaşık 300 km'lik ve kuzey-güney doğrultusunda ise 150 km'lik bir alan içinde Bigadiç, Sultançayır, Kestelek, Emet ve Kırka bölgelerinde bulunmaktadır. Borat yataklarını oluşturan playa göllerindeki tortulların litolojisi, birbirlerinden az çok farklılıklar göstermesine karşın, genellikle çakıltaşı, kumtaşı, tüf, tüfit, kiltaşı, marn ve kireçtaşlarından oluşur. Borat yataklarının oluştuğu düzeylerin alt ve üst kesimleri kireçtaşı ve kiltaşları ile sınırlanırlar. Borat içeren havzalardaki tortullar, yatay ve düşey fasiyes değişimlerine bağlı olarak açık bir devirsellik gösterirler. Borat yataklarını oluşturan playa göllerinin çevresinde volkanik faaliyetler çok yaygın olup, genellikle kalkalkalen karakterli ve asitten baziğe kadar değişen volkanitlerin yanısıra, tortullarla ardalanmalı olarak bulunan piroklastik kayalar gözlenir. Tüm borat bölgelerinde volkanik kayaların bulunması, borat oluşumu için volkanizmanın gerekli olduğunu ve bor getiriminin ortaç ve asidik volkanik kayalara bağlı olduğunu ortaya koyar. Diğer taraftan borat havzalarındaki tortulların büyük bir bölümünün volkanik kayalardan türemiş gereçler içermesi bu varsayımı destekler yönde değerlendirilebilir. *(Helvacı, 1983; Helvacı ve Orti, 1998; Floyd ve diğ., 1998; Helvacı ve Alonso, 2000).*

Şekil 1 - Batı Anadolu'da Neojen havzalarındaki bor yataklarının oluşumunu gösteren genelleştirilmiş playa gölü çökelim modeli (Helvacı, 2005).[4]



Türkiye Bor yataklarının özellikleri genel olarak aşağıdaki gibi özetlenebilir;

• Yataklar Miyosen yaşlı playa-göl ortamlarında oluşmuştur.

• Yatakların tümünde bor elementinin kökeni volkanik aktivite ve hidrotermal sistemlerdir.

•Yataklarda bor mineralleri; çamurtaşı, kiltaşı, şeyil, tüf ve ince bantlı kireçtaşları gibi tortul kayaçlar içinde gelişmiştir.

• Bor yatakları, tortul kayaçlar içinde merceksel yapılar sunar.

• Bor yataklarında bor minerallerinden önce ve sonra yaygın olarak kireçtaşı ve kiltaşı çökelimi gerçekleşmiştir.

• Bor yataklarında, bor çökeliminden önceki evrede değişik boyutlarda kömür yatakları gelişmiştir.

• Yataklarda bor minerallerinin çökelim istifi Ca-boratlar ile başlar ve sırasıyla Ca-Na ve Na-boratlar olarak devam eder.

• Türkiye, dünyada ekonomik olarak en çok kullanılan boraks (Na-borat), üleksit (Na-Ca borat) ve kolemanit (Ca-borat) yataklarına sahiptir.

• Türkiye Dünya bor rezervlerinin %73'üne sahiptir.

Bor yataklarının Batı Anadolu'daki dağılımı aşağıdaki gibidir;

• Bigadiç kolemanit ve üleksit yatakları (Balıkesir)

• Sultançayır pandermit yatağı (Balıkesir)

• Kestelek kolemanit ve probertit yatağı (Bursa)

• Emet kolemanit yatağı (Kütahya)

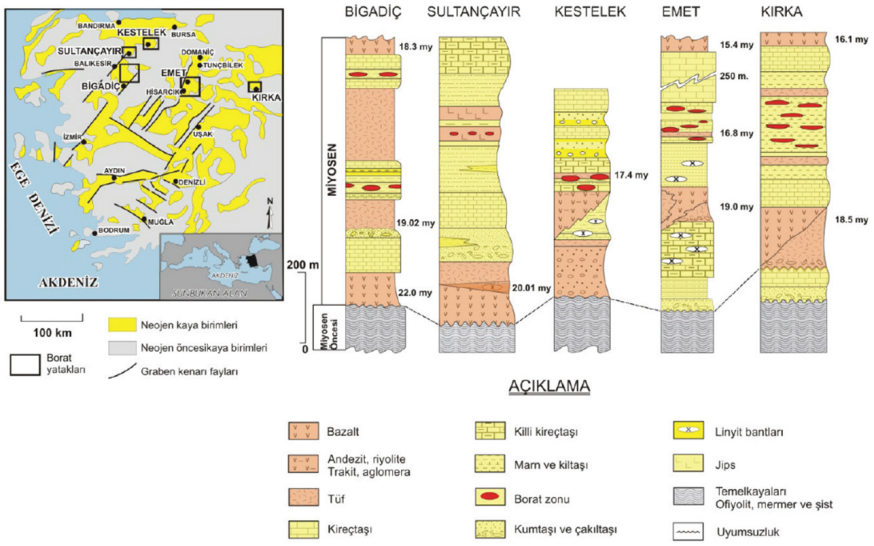
• Kırka boraks yatağı (Eskişehir)

Bigadiç borat yatakları Neojen yaşlı playa göl tortullarından yapılı KD-GB uzanımlı bir havza içinde iki farklı zonda yeralırlar. Bölgedeki volkano-sedimanter istif, alttan üste doğru taban volkanitleri, taban kireçtaşı, alt tüf, alt borat, üst tüf, üst borat ve olivinli bazalt birimlerinden oluşur. Bölgedeki Neojen istifi, Paleozoyik ve Mesozoyik yaşlı temel karmaşığı üzerine uyumsuzlukla oturur *(Helvacı ve Alaca 1984; Helvacı, 1995)*. Alt ve üst borat yatakları, kurak iklim koşullarında, yerel volkanizmayla bağlantılı olan hidrotermal çözeltiler ve sıcak su kaynakları ile beslenen sahalarda gelişmiş, ayrık veya birbirleriyle bağlantılı olabilen playa göllerinde oluşmuşlardır. Yataklar tüf, tüfit, kil, marn ve kireçtaşları ile ara katkılıdır.

Sultançayır (Susurluk), Türkiye'nin bilinen en eski borat yatağıdır.

Sultançayır'daki Neojen istifi 750 metreyi bulan tortulları içerir. Bu istifin alt kesimindeki pandermit, kolemanit ve jips oluşukları; linyitli bir seviyenin üstüne gelen kireçtaşı, marn ve volkanik tüflerin içinde bulunurlar; istifin üst kesimini, tüf, marn ve kireçtaşı ardalanması oluşturur *(Helvacı, 1994; Orti ve diğ., 1998)* (Şekil 1). Bu yataklar 1954 yılında rezervin bittiği gerekçesiyle kapatılmıştır. Fakat bu bölgede daha yaygın yatakların bulunacağını kanıtlayan verilerin bilinmesi, bu bölgelerin yeniden önem kazanacağını kanıtlamaktadır *(Helvacı, 1994)*.

Şekil 2- Batı Anadolu Neojen havzalarında bor yataklarının dağılımı ve havzalara ait genelleştirilmiş stratigrafik kesitler.[4]



Kestelek bölgesindeki Neojen tortulları Paleozoyik ve Mesozoyik yaşlı bir temel karmaşığı üzerine uyumsuz olarak oturur (Şekil 1). Tabanda konglomera ve kumtaşı ile başlayan çökeller, linyit düzeyleri içeren kil, marn, kireçtaşı, tüf ve aglomera ile devam eder. Daha sonra ortamın tektonik duraylılık kazandığı dönemde çökelen boratlı zondaki, marn, kireçtaşı, tüf ve borat yatakları oluşmuştur (Şekil 2). Bu dönemde volkanik faaliyet artmış ve tortullarla birlikte çökelen tüf ve aglomeraların yanısıra, andezitik ve riyolitik bileşimli volkanitler gelişmiştir. Bu dönemden sonra bölgedeki istif, gevşek çimentolu konglomera, kumtaşı ve kireçtaşı ardalanması ile tamamlanır *(Özpeker, 1969 ; Helvacı, 1994)*.

Emet bölgesindeki Tersiyer istifi, Paleozoyik yaşlı mermer, mikaşist, kalkşist ve kloritşist gibi metamorfik kayalar üzerine uyumsuzlukla gelir. Helvacı'ya (1977) göre, bu bölgedeki istif alttan üste doğru aşağıdaki birimlerden oluşur. (a) çakıltaşı ve kumtaşı (b) marn ve tüf mercekleri içeren ince katmanlı alt

kireçtaşı, (c) ortaç ve asidik volkanitler, tüf ve aglomeralar, (d) kömür ve jips bantları içeren çakıltaşı, kumtaşı, kiltaşı, marn ve kireçtaşından oluşan kırmızı birim, (e) borat yataklarını içeren kiltaşı, tüf, tüfit ve marn, (f) kiltaşı, marn ve çört mercekleri içeren üst kireçtaşı, (g) bazalt (Şekil 1 ve 2) *(Helvacı ve Firman, 1976; Helvacı ve Orti, 1998*).

Kırka borat yataklarındaki Neojen volkano-sedimanter istifi, Mesozoyik yaşlı ofiyolit karmaşığı ile Paleozoyik yaşlı metamorfik karmaşığı üzerine uyumsuz olarak oturan fosilli Eosen kireçtaşları ile başlar. Diğer kesimlerde temeldeki karmaşık üzerine doğrudan doğruya Miyosen tortulları gelir. Bu bölgedeki Neojen istifi, Eosen fosilli kireçtaşları üzerine gelen tüfler ve volkanikler ile başlar, üste doğru alt kireçtaşı, marn ve tüf, kiltaşı - borat zonu, üst kiltaşı, tüf, marn ve ince kömür bantları ile çört düzeyleri içeren üst kireçtaşı ve bazalt birimlerini kapsar (İnan, 1972; Helvacı, 1977; Sunder, 1980).

3.3. Bor Rezervleri

Dünya bor rezervleri, ülkeler bazında aşağıdaki tabloda verilmektedir.

Tablo 3- DÜNYA BOR REZERVLERİ [5]

ÜLKELER	Toplam Rezerv (Bin ton B_2O_3)	Dağılım (%)
Türkiye	953.300	72,8
A.B.D.	80.000	6,1
Rusya	100.000	7,6
Çin	47.000	3,6
Arjantin	9.000	0,7
Bolivya	19.000	1,5
Şili	41.000	3,1
Peru	22.000	1,7
Kazakistan	15.000	1,1
Sırbistan	24.000	1,8
TOPLAM	1.310.300	100

Ülkemizde işletilmekte olan başlıca Bor minerallerinin isimleri bulunduğu yerler itibari ile Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4- ÜLKEMİZDEKİ BOR MİNERALLERİ [2]

Cevher Cinsi	Toplam (Milyon ton)	Pay (%)
Kolemanit (Bigadiç)	586,3	17,9
Üleksit (Bigadiç)	45,5	1,38
Tinkal (Kırka)	832,7	25,3
Kolemanit+Probertit +Üleksit (Emet)	1.815,3	55,2
Kolemanit (Kestelek)	5,3	0,22
Toplam	3.285,1	100,00

Tablo 4 ülkemiz rezervlerinin ağırlıklı olarak Kolemanit'ten oluştuğunu göstermektedir. Ülkemizde 2,4 Milyar Ton dolaylarında kolemanite karşılık diğer ülkelerdeki toplam kolemanit rezerv miktarı 100 milyon ton civarındadır. Bu değerler, üretimde Kolemanit kullanımının daha ekonomik ve/veya zorunlu olacağı alanlarda büyük avantajımızı da ortaya koymaktadır.

4.BOR ÜRÜNLERİ VE ÜRETİM YÖNTEMLERİ

4.1 Bor Ürünleri

Bor ürünleri denildiğinde aşağıda tanımlanan üç kategorideki ürünler anlaşılmalıdır;

Tabii boratlar,

Cevherin yıkama, kırma, eleme, sınıflandırma, öğütme gibi fiziksel işlemlerden geçirilmesi ile B_2O_3 konsantrasyonunun artırıldığı ürünlerdir. Bu ürünlerin en önemlileri;

- tinkal,
- kolemanit,
- üleksit'tir.

Bu ürünlerin öğütülmüş ve/veya kalsine edilmiş formları da bu grupta kabul edilebilir.

Rafine ürünler,

Ham ya da konsantre cevher hammadde olarak kullanılmak suretiyle, çözme ya da reaksiyon, filtrasyon, kristalizasyon, kurutma gibi kimyasal işlemler sonucu elde edilen ürünlerdir.

- boraks pentahidrat,
- boraks dekahidrat,
- susuz boraks,

- borik asit,
- bor oksit,
- sodyum perborat,
- Disodyum oktaborat tetrahidrat (DOT)

Bu ürünler hammadde olarak birçok endüstriyel üretimde kullanılan, dünyada üretimi ve tüketimi en çok olan ürünlerdir.

Özel Bor Ürünleri (Bor Kimyasalları),

Genellikle Borik asit ya da B_2O_3 hammadde olarak kullanılarak üretilen ürünlerdir.

Bu ürünlerin üretim ve tüketim miktarları rafine ürünlere göre çok azdır. Üretimleri rafine ürünlere göre daha farklı prosesler gerektiren bu ürünlerin büyük bir bölümü genellikle üretildikleri ülkelerde ilgili endüstrilerde hammadde olarak kullanılmaktadır.

En yaygın olarak üretilen özel bor ürünleri;

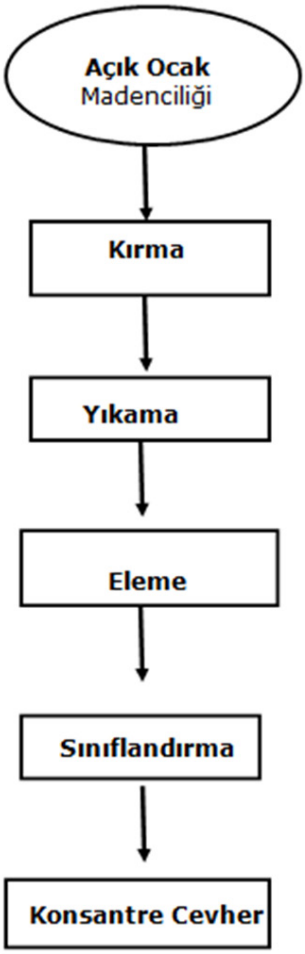
- Çinko borat
- Ferrobor
- Özel sodyum boratlar
- Bor karbür
- Bor nitrür
- Bor hidrürler
- İnorganik Boratlar
- Trimetilborat
- Elementer Bor
- Bor Halojenürler
- Organobor bileşikleri
- Bor-Azot bileşikleri
- Fluoroborikasit
- Fluoroboratlar
- Borik asit esterleri olarak sıralanabilir.

4.2 Üretim Yöntemleri

Bor madenciliği ülkemizde dünyada en çok kullanılan yöntem olan açık ocak işletmeciliği ile yapılır. Cevherin üzerinde bulunan örtü tabakası tabakanın fiziksel özelliklerine göre delme patlatma ile gevşetilir. Cevherin üzerindeki örtü tabakası alındıktan sonra cevher çıkarılır. Bu yöntem ile yerküreye yakın tabakalarda oluşan bor mineralleri çıkarılır. Ülkemizde çalışan bor ocaklarında

derinlik 250-300 metreye inerke, Rio Tintoya ait ABD California Boron yataklarının 750 metreyi geçen derinlikten çıkarıldığı bilinmektedir. Cevherler kırılıp yıkandıktan sonra, parça büyüklüğüne göre ayrılıp konsantre cevher olarak satılabilir. Türkiye artan rafine ürün üretim kapasitesi doğrultusunda parça cevher satışını giderek azaltmış ve bor kimyasalları satışına yönelmiştir.

Genellikle açık ocak madenciliği ile yapılan **tabii boratlar** üretimi basit olarak;



aşamaları ile ifade edilebilir.

Cevherin yıkanma ve kırılma aşaması sonrasında öğütülerek ya da kalsine edilerek zenginleştirilmesi de söz konusudur.

Rafine ürün üretimi için ise temel olarak aşağıdaki işlemler uygulanmaktadır;

Aşağıdaki basit şematik anlatımda da görüleceği gibi; herhangi bir rafine bor ürününü herhangi bir tabii bor kaynağından elde etmek mümkündür.



Göl Suları (BRINES), TİNKAL, KERNİT

↓

Rafine Sodyum Boratlar + NaOHa + H_2O_2----------> Perboratlar

↓

Ergitme

↓

Susuz Boraks

TİNKAL, KERNİT ÜLEKSİT, KOLEMANİT, ASHARİT, DATOLİT

↓

Asit ile Reaksiyon

↓

Borik Asit

↓

Ergitme, Kalsinasyon

↓

B_2O_3

Sodyum boratlar göl suları, tinkal ya da kernitin basit rafinasyon işleminden geçmesi ile üretilebilirler. Perboratların üretimi ise sodyum hidroksit varlığında hidrojen peroksit ile reaksiyon sonucu gerçekleştirilir.

Borik asit üretimi için ise bir asit reaksiyonu kademesi gereklidir. Herhangi bir bor cevherinden çoğunlukla sülfürik asit, nitrik asit ya da hidroklorik asit reaksiyonu ile borik asit elde etmek mümkündür.

Türkiye'de mineral işleme ve rafine ürün üretiminde aşağıdaki hammadde kullanımı uygulanır.

Tinkal	**Kolemanit**
↓	↓
Boraks Dekahidrat	Borik Asit
Boraks Pentahidrat	
Susuz Boraks	
Sodyum Perborat	

5-BOR ÜRÜNLERİNİN KULLANIM ALANLARI

Dünyada üretilen bor minerallerinin % 10'a yakın bir bölümü fiziksel sınıflandırma ya da öğütme işleminden sonra doğrudan mineral olarak, geriye kalan kısmı ise rafine ürünler elde etmek için tüketilmektedir. Gelişen teknolojilere bağlı olarak yeni kullanım alanları ortaya çıkmakta, buna uygun olarak da farklı bor ürünlerinin üretimi gündeme gelmektedir.

Bor kimyasalları normal kullanım koşullarında insanlar, hayvanlar ve çevre sağlığı açısından herhangi bir risk taşımamaları, bazı kullanım alanlarında alternatiflerinin bulunmayışı, bazı kullanım alanlarında ise alternatiflerine göre daha avantajlı olmaları nedenleri ile geniş bir kullanım alanına sahiptirler.

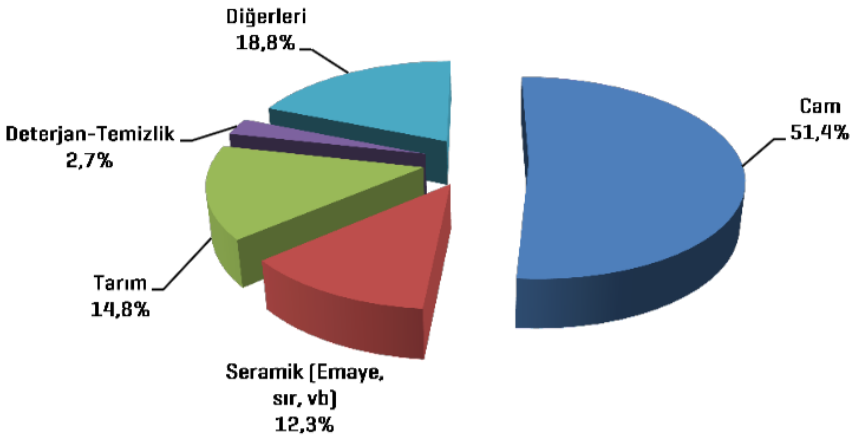
Bor kimyasallarının düşük ergime sıcaklıkları, camsı yapı oluşumunu kolaylaştırma ve ısıl dayanıklılık sağlama özelliklerinin yanında, alev geciktirme, ağartma ve leke çıkarma, anti-korrosif, antiseptik, antibakteriyel özellikleri, asidite ve alkalinite dengeleme, yüksek iletkenlik ve nötron absorbsiyonu kapasiteleri ve metabolizma üzerinde etkileri gibi temel nitelikleri bu ürünleri çok geniş bir yelpazede kullanılmalarını sağlamaktadır.

Sanayinin tuzu olarak da tanımlanan bor ürünlerinin çok sayıda kullanım alanı olmakla birlikte aşağıdaki dört endüstri toplam tüketimin % 80'ini oluşturmaktadır.

- Cam ve Cam Elyafı
- Seramik
- Tarım
- Deterjan ve Ağartıcılar

Aşağıdaki şekilde de görüldüğü gibi en büyük kullanım alanı % 50'yi aşan oranla cam ve cam elyafı endüstrisidir.

Şekil 3- NİHAİ KULLANIM BAZINDA BORTÜKETİMİ [2]



Aşağıdaki iki tabloda bor ürünlerinin kullanıldığı sektörler ve kullanım yerleri ile ürün bazında kullanım alanları verilmektedir. Yaşam standartlarının hızla yükselmesi ve teknolojik gelişmeler, bor bileşiklerine duyulan talep ve ihtiyacın artmasına yol açmaktadır. Askeri ve zırhlı araçlar, nükleer sanayi , havacılık sanayinde kullanılan kompozitler, fotoğrafçılık ve görüş sistemleri, kimya sektörü, kağıt sanayi gibi yaklaşık 250'ye yakın sanayi ürününde bor elementi kullanılmaktadır. Endüstride satılan ürünlerden en önemlileri boraks pentahidrat ve borik asit olup tüketimi en fazla olan ürünlerdir-

Rafine bor ürünleri ve bor kimyasalları kuvvetli lehimlemede, kaynak işlerinde, sürtünmelerin azaltılmasında ve arıtma işlemlerinde büyük avantajlar sağlamaktadır. Kimi bor ürünleri, mükemmel ergime maddeleri olmaları nedeniyle, metal arıtma ve çelik üretiminde; atomik reaktörlerde, geç ateşlemeli sigortalarda, radyo lambalarında ve güneş bataryalarında sıkça kullanılan vazgeçilmez maddelerdendir. Temel hammaddeleri bor bileşikleri olan "kübik bor nitrür", elmastan daha sert olan "borazon" ticari adıyla bilinen maddenin yapımında; "bor nitrür" termik izolatör olarak; "bor karbür" dayanıklı malzemelerin yapımında; "bor triklorür", "bor triflorür" ve bor esterleri ise çeşitli sanayi üretimlerinde, örneğin petrol rafinerilerinde katalizör olarak kullanılmaktadır. Ayrıca, diboran (B_2H_6), pentaboran (B_5H_9), dekaboran ($B_{10}H_{14}$) ve alkali boronlar gibi bor bileşikleri geleceğin potansiyel jet ve roket yakıtları katkısı olarak görülmektedir.

Doğal kaynaklar üzerindeki araştırmaların yoğunlaştığı günümüzde, büyük bir bor rezervi potansiyelinin oluşu, Türkiye için son derece önemli bir fırsattır. Bu potansiyelin gerek ulusal ekonomimizde, gerekse uluslararası alanda etkin biçimde kullanılması gereklidir.

Tablo 5- BOR ÜRÜNLERİNİN KULLANIM SEKTÖRLERİ[3]

KULLANIM ALANI	KULLANIM YERLERİ
Askeri & Zırhlı Araçlar	Zırh Plakalar, Seramik Plakalar, Ateşli Silah Namluları vb.
Cam Sanayi	Borosilikat Camlar, Laboratuar Camları, Uçak Camları, Borcam, Pyrex, İzole Cam Elyafı, Tekstil Cam Elyafı, Optik Lifler, Cam Seramikleri, Şişe, diğer Düz Camlar, Otomotiv Camları vb.
Elektronik ve Bilgisayar Sanayi	Mikro Chipler, LCD Ekranları, CD-Sürücüleri, Akım Levhaları, Bilgisayar Ağlarında; Isıya-Aşınmaya Dayanıklı Fiber Optik Kablolar, Yarı İletkenler, Vakum Tüpler, Dieletrik Malzemeler, Elektrik Kondansatörleri, Kapasitörler, Gecikmeli Sigortalar, Bataryalar , Laser Printer tonerleri vb

Enerji Sektörü	Güneş Enerjisinin Depolanması, Güneş Pillerinde Koruyucu olarak, Hücre Yakıtları vb
Fotoğrafçılık ve Görüş Sistemleri	Kamera ve Mercek Camları, Fotoğraf Makinaları, Dürbünler, Banyo ve Film İmalatları
İlaç ve Kozmetik Sanayi	Dezenfekte Ediciler, Antiseptikler, Diş Macunları, Lens Solüsyonları, Kolonya, Parfüm, Şampuan vb
İletişim Araçlarında	Cep Telefonları, Modemler, Televizyonlar vb.
İnşaat-Çimento Sektöründe	Mukavemet Artırıcı ve İzolasyon Amaçlı olarak
Kağıt Sanayi	Beyazlatıcı Olarak
Kauçuk ve Plastik Sanayi	Naylon vb Plastik Malzemeler vb.
Kimya Sanayi	Bazı Kimyasalların İndirgenmesi, Elektrolitik İşlemler, Flotasyon İlaçları, Banyo Çözeltileri, Katalistler, Atık Temizleme Amaçlı olarak, Petrol Boyaları, Yanmayan ve Erimeyen Boyalar, Tekstil Boyaları, Yapıştırıcılar, Soğutucu Kimyasallar, Korozyon Önleyiciler, Mürekkep, Pasta ve Cilalar, Kibrit, Kireçlenme Önleyicileri, Dezenfektan Sıvılar, Sabun, Toz Deterjanlar, Toz Beyazlatıcılar, Parlatıcılar Mumyalama vb
Koruyucu	Ahşap Malzemeler ve Ağaçlarda Koruyucu olarak, Boya ve Vernik Kurutucularında vb.
Makina Sanayii	Manyetik Cihazlar, Zımpara ve Aşındırıcılar Kompozit Malzemeler, vb.
Metalurji	Kaplama Sanayiinde Elektrolit Olarak, Paslanmaz ve Alaşımlı Çelik, Sürtünmeye-Aşınmaya Karşı Dayanıklı Malzemeler, Kaynak Elektrotları, Metalurjik Flaks, Refrakterler, Briket Malzemeleri, Lehimleme, Döküm Malzemelerinde Katkı Maddesi olarak, Kesiciler Kompozit Malzemeler, Zımpara ve Aşındırıcılar vb.
Nükleer Sanayi	Reaktör Aksamları, Nötron Emiciler, Reaktör Kontrol Çubukları, Nükleer Kazalarda Güvenlik Amaçlı ve Nükleer Atık Depolayıcı olarak,

Otomobil Sanayi	Hava Yastıklarında, Hidroliklerde, Plastik Aksamda, Yağlarda ve Metal Aksamlarda, Isı ve Ses Yalıtımı Sağlamak Amacıyla, Antifrizler vb
Patlayıcı Maddeler	Fişek vb.
Seramik Sanayi	Emaye, Sır, Fayans, Porselen Boyaları vb
Spor Malzemeleri	Kayak Aksamları, Tenis Raketleri, Balık Oltaları, Golf Sopaları, Darbe Koruyucular vb.
Tarım Sektörü	Biyolojik Gelişim ve Kontrol Kimyasalları, Gübreler, Böcek-Bitki Öldürücüler, Yabani Otlar vb.
Tekstil Sektörü	Isıya Dayanıklı Kumaşlar, Yanmayı Geciktirici ve Önleyici Selülozik Malzemeler, İzolasyon Malzemeleri, Tekstil Boyaları Deri Renklendiricileri, Suni İpek Parlatma Malzemeleri, vb.
Tıp	Ostreopoz Tedavilerinde, Alerjik Hastalıklarda, Psikiyatride, Kemik Gelişiminde ve Artiritte, Menopoz Tedavisinde BNTC Terapi Yöntemiyle Beyin Tümörlerinin Tedavisinde, Manyetik Rezonans Görüntüleme Cihazlarında vb.
Uzay ve Havacılık Sanayii	Sürtünmeye-Aşınmaya ve Isıya Dayanıklı Malzemeler, Roket Yakıtı, Uydular, Uçaklar, Helikopterler, Zeplinler, Balonlar vb.

Tablo 6- BOR ÜRÜNLERİNİN KULLANIM ALANLARI[3]

ÜRÜN	KULLANIM ALANLARI
Amorf ve Kristal Bor	Askeri Piroteknik, Nükleer sanayi, Metallerde Alaşım Elemanı ve Deoksidan, Bakır ve Alaşımlarında Gaz Giderici, Alüminyum Dökümlerinde Tane Rafinasyonu, Yarı İletkenlerde vb.
Bor Esterleri	Polimerizasyon Reaksiyonları için Katalist, Polimer Stabilizatörleri, Yangın Geciktiricileri
Bor Flamentleri	Havacılık ve Spor malzemeleri için Kompozitler
Bor Halidleri	İlaç Sanayii, Katalistler, Elektronik Parçalar, Bor Flamentleri ve Fiber Optikler

Bor Karbür	Kesme Ekipman Bileyicileri, Endüstriyel Yataklar, Çok Yüksek Sıcaklıklarda Korozyon ve Oksitlenme Direnci Gerektiren ekipmanlar. Askeri araçlarda Zırh Plakaları, Uzay Mekiklerinde Dış Yüzey Koruyucu, Aşındırıcılar, Tesviye Aksamları, Yüzey Parlatıcılar, Yüksek aşınma Direnci ve Esnemezlik Gerektiren Diğer Alanlar.
Borazon	Yüksek Hızlı Kesiciler
Borik Asit	Antiseptikler, Göz Damlaları, Bor Alaşımları, Nükleer, Alev Geciktirici, Naylon, Fotoğrafçılık, Tekstil, Dericilik, Gübre, Nikel Kaplama, kimyasal Katalist, Cam, Cam Elyafı, Seramik, Emaye, Sır, vb.
Fluoborik Asit	Kaplama Solüsyonları, Fluoborat Tuzlar, Sodyum Bor Hidrürler
Kalsiyum Bor Cevheri (Kolemanit)	Tekstil Kalite Cam Elyafı, Bor Alaşımları, Cüruf Yapıcı, nükleer atık muhafazası
Özel Sodyum Boratlar	Fotoğrafçılık Kimyasalları, Yapıştırıcılar, Tekstil, "Finishing" Bileşikleri, Deterjan ve Temizlik Malzemeleri, Alev Geciktiricileri, Gübreler ve Zirai Araçlar
Sodyum Bor Cevheri (Üleksit ve Probertit)	Yalıtım Cam Elyafı, Borosilikat Cam
Sodyum Bor Hidrürler	Özel Kimyasalları Saflaştırma, Kağıt Hamurunu Beyazlaştırma, Metal Yüzeylerin Temizlenmesi
Sodyum Metaborat	Yapıştırıcı, Deterjan, Zirai İlaçlama, Fotoğrafçılık, Tekstil
Sodyum Pentaborat	Alev Geciktirici, Gübre
Sodyum Perborat	Deterjan ve Beyazlatıcı, Tekstil
Sodyum Tetraborat(Boraks)	Lehim ve Kaynak İşlemlerinde, Metal Yüzeylerinin Temizlenmesi, Seramikler, Sırlama, Yüksek Mukavemetli Camlar vb.
Susuz Boraks	Gübre, Cam, Cam Elyafı, Metalurjik Cüruf Yapıcı, Emaye, Sır, Yangın Geciktirici
Trimetil Borat	Kaplama Solüsyonları, Fluoborat Tuzlar, Sodyum Bor Hidrürler

Cam ve cam elyafı üretiminde bor katkısı; karışımın ergime sıcaklığını düşürmekte, viskositeyi düşürerek iplikleşme verimini artırmakta, kristallenme eğilimini azaltmakta ve elyafın ısıl şoklara ve kimyasal etkilere karşı direncini artırmaktadır.

Bor ürünlerinin ikinci yaygın tüketim alanı seramik endüstrisinde, seramik sırı ve emaye yapımıdır. Bor sırlarda ve fritlerde ergime sıcaklığını düşürme, sırın ısıl genleşmesinin seramik ile uyumlu olmasını sağlama, kaplamanın mekanik dayanımını ve çizilme direncini artırma ve seramik malzemenin kimyasallar ve suyun etkilerine karşı direnci artırma amaçları ile kullanılmaktadır. Son yıllarda seramik bünyesinde bor kullanımı konusunda da çalışmalar yapılmış ve olumlu sonuçlar alınmıştır.

Bor bileşiklerinin kullanımının giderek arttığı alan ise tarımsal uygulamalardır. Tarımsal amaçlı bor kullanımı son onbeş-yirmi yıllık dönem içinde deterjan ve ağartıcı amaçlı bor kullanımının önüne geçerek üçüncü en büyük kullanım alanı haline gelmiştir. Artan dünya nüfusuna karşılık ekilebilir alanların sınırlı olması, tarımda verim artışını gündeme getirdiğinden, mikrobesleyici uygulamaları giderek daha da önem kazanmakta ve bu kapsamda bor tüketimi de yaygınlaşmaktadır.

Tarımsal amaçlı bor uygulaması diğer besleyicilerin emilimini kolaylaştırmakta, bitkinin zararlılara ve hastalıklara direncini artırmakta, ürün kalitesi ve verimini yükseltmektedir.

Bor uygulaması gübreye karıştırılmak sureti ile topraktan yapılabildiği gibi, spreyleme ile yapraklar üzerinden de yapılabilmektedir. Ancak, uygulamada bor miktarı önemlidir. Gereken miktardan fazlasının bitkiye zararlı etkisi vardır.

Bor uygulaması, yonca, soya, kanola, palmiye, hindistan cevizi, şeker pancarı, şeker kamışı, zeytin, yer fıstığı, badem, sarımsak, kahve, elma, çeltik/pirinç, nohut, buğday, mısır gibi bitkilerde çok olumlu sonuçlar vermiş olup bor eksikliği olan topraklarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Özellikle Güneydoğu Asya'da son yıllarda artmakta olan palmiye yağı üretimi bor ürünlerinin tarımsal alanda tüketim artışında en önemli etkenlerden biri olmuştur. Margarin üretiminde ve yemek pişirme amaçlı olarak yaygın tüketimi olan palmiye yağı aynı zamanda sabun, deterjan, yağlama yağları ve mum yapımında da kullanılmakta iken son yıllarda en önemli tüketim alanı biyoyakıtlar olmuştur. Bor mikrobesleyici uygulaması, palmiye üretim verimini artırmanın yanında yağ verimini de artırmaktadır. Palmiye yağı üretiminin en çok olduğu Endonezya ve Malezya'da bor tüketimi bu nedenle önemli artış göstermektedir.

Yapılan çalışmalar dünyada tarım alanlarında bor eksikliği en fazla olan ülkenin Çin olduğunu ortaya çıkarmıştır. Bor eksikliğinin ülkede en çok üretilen/tüketilen bitkilere etkisi ve bor mikrobesleyici uygulaması ile bu eksikliğin giderilmesi konusunda uzun yıllardır çalışmalar sürdürülmektedir.

Bu çalışmalar bor mikrobesleyici uygulamasının birçok bitkide verim artışını sağladığı sonucunu ortaya çıkardığından özellikle bu bölgede tarımsal amaçlı bor kullanımının giderek artış göstereceği beklenmektedir.

Bu tür çalışmalar, bu ülkenin önemli bir pazar potansiyeli olması nedeni ile Eti Maden tarafından da desteklenmelidir.

Bu kapsamda ülkemizde de bir kısım çalışmalar yapılmaktadır. BOREN tarafından Türkiye bor haritası çıkarılmış ve bor eksikliğinin yoğun olduğu bölgeler tesbit edlmiştir. Bu bölgelerde çeşitli bitkiler üzerinde bor uygulamasının sonuçları araştırılmaktadır. Mikrobesleyici olarak kullanımının dışında bor ürünleri haşere öldürücü olarak ve yabani otlarla mücadele amacı ile de kullanılmaktadır.

Bor ürünlerinin giderek gerilemekte olan tüketim alanı deterjan ve ağartıcı endüstrisidir. İçerdiği aktif oksijen nedeni ile çamaşır yıkamada ağartıcı olarak kullanılan sodyum perborat tetrahidrat ve monohidrat, bu sektörde en yaygın kullanılmakta olan bor ürünleridir.

Boraks dekahidrat ve boraks pentahidrat kişisel bakım ve temizlik ürünlerinde hammadde olarak kullanıldığı gibi ağır endüstriyel kirlerin giderilmesine yönelik sabunların üretiminde de kullanılmaktadır.

Ancak, AB'nin uygulamakta olduğu son yönetmelikler ile; içme sularında müsaade edilebilir bor miktarının 1 mg/lt'den 0.3 mg/lt sınırına düşürülmesi, REACH uygulaması ile ortaya çıkan etiketleme ve sınıflandırma sonrası tüketim alışkanlıklarındaki değişimler ve enerji tasarrufu amacı ile düşük yıkama sıcaklıklarının tercih edilmeye başlanması sonucu birçok büyük deterjan üreticisi formülasyonlarında sodyum perborat yerine sodyum perkarbonat kullanımına geçmişler bu nedenle son yıllarda deterjan ve ağartıcı sektöründe bor kullanımı giderek azalmıştır.

5.1. Gelişmekte Olan Kullanım Alanları

Alev Geciktiriciler

Bor ürünleri, ergiyerek yanan yüzeyi kaplamak sureti ile alev geciktirici ve duman bastırıcı etki yaratmaktadırlar.

Alev geciktirici kimyasallar konusunda, Avrupa Birliği'nce, üye ülkeler arasındaki farklı yaklaşımları ortadan kaldırmak amacıyla, 89/106/EEC sayılı Yapı Malzemeleri Direktifi yayımlanmıştır.

Bu direktif ülkemizde de Bayındırlık ve İskan Bakanlığınca uyumlaştırılarak, 8 Eylül 2002 tarihinde Yapı Malzemeleri Yönetmeliği (89/106/EEC) adı altında yayımlanmıştır. Bu doğrultuda, gelişen teknoloji ile beraber kabloların kılıf malzemeleri yangını iletmeyen, hatta belli bir süre yangına dayanan ve zehirleyici gaz üretmeyen yapıda üretilmeye başlanmıştır.

Suda çözünen bor ürünleri boraks ve borik asit, uzun yıllardan beri selülozik izolasyon malzemesi üretiminde alev geciktirici olarak da kullanılmaktadır. Söz konusu malzeme atık gazete kağıtlarını belli oranlarda borik asit ve boraks ile karıştırılması ile yapılmakta ve özellikle ahşap malzemelerin konut yapımında yaygın olarak kullanıldığı İskandinavya ülkelerinde hem ısı izolasyonu, hem böceklenmeye karşı hem de alev geciktirici özellikleri ile çok amaçlı olarak kullanılmaktadır. Uygulama püskürtme yöntemi ile ahşap malzeme arasına yapılmaktadır. PVC ve benzeri malzemeler için ise aynı amaçla çinko borat kullanılmaktadır.

Kalıcı Mıknatıslar

Alternatiflerine göre daha güçlü manyetik enerji ve performans sağlayan neodyum-demir-bor (Nd-Fe-B) mıknatıslarının gerek boyutları, gerekse enerji tasarrufu açısından avantajları, kullanımlarının giderek yaygınlaşmasına yol açmaktadır. Bu mıknatıslar bilgisayar hard diskleri, ses yükseltme sistemleri, telekomunikasyon, MR cihazları, otomotiv endüstrisi, çeşitli ev aletleri, trafo motorları, rüzgar enerjisi jeneratörleri, toplu taşıma araçlarının gelişen teknolojileri gibi pek çok alanda kullanılmakta ve bu mıknatısların dünya pazarındaki payının giderek büyüyeceği tahmin edilmektedir. Üretimlerinde bor kaynağı olarak ferrobor kullanılmaktadır. Bu nedenle önümüzdeki yıllarda ferrobor üretim ve tüketiminde hızlı bir artış beklenmektedir.

Nükleer Uygulamalar

Bor, element olarak doğada B^{10} ve B^{11} olarak adlandırılan iki ayrı kararlı izotoptan oluşmaktadır. Bu izotopların doğada bulunma oranları sırasıyla %19,1-20,3 ve %79,7-80,9'dir. B^{10} izotopu, çok yüksek termal nötron tutma özelliği gösterir. Böylelikle nükleer malzemeler ve nükleer enerji santrallerinde kullanılabilmektedir.

Bu amaçla kullanılan en önemli bor ürünü zenginleştirilmiş (enriched) borik asittir. Bu ürünün üretimi Uluslararası Atom Enerjisinin izni ile yapılmakta ve nükleer santrallarda nötron kalkanı olarak kullanılmaktadır.

B^{10} izotopunun bir başka potansiyel kullanım alanı ise son yıllarda ABD, Japonya ve çeşitli AB ülkelerinde denenmekte olan BNCT (Boron Neutron Capture Therapy) yöntemi ile kötü huylu beyin tümörlerinin tedavisi sırasındaki uygulamadır. BNCT'nin temel prensibi; borun dokulara uygun ilaç formunda bulunan ve radyoaktif olmayan B^{10} izotopu bakımından zengin organik bileşiğinin beyine gönderilerek, bir süreliğine buradaki tümörde birikmesi sağlanmak sureti ile kanserli hücrelerdeki bor konsantrasyonun nötron bombardımanı ile aktif hale getirilmesi esasına dayanmaktadır.

Bu yöntemle tutulan nötronlar ile bor çekirdeği kırılarak yüksek toksikolojiye sahip alfa ışıması (4He) ile lityum (7Li) çekirdeği oluşumu gözlenmektedir.

Bu parçacıklar yüksek enerjili (2.79 MeV) fakat az bir alanda etkilidir. Böylece hastalıklı hücreler hasar görürken çevresindeki sağlıklı dokular zarar görmemektedir.

BNCT tedavisinin başarılı olması için, B^{10} izotopu konsantrasyonunun iyi ayarlanması (290 mg/kg – 400 mg/kg), nötron kalitesi, hastalıklı bölgenin tam tespiti ve doğru noktaya uygulanması gerekmektedir.

BNCT çalışmaları dünyanın birçok ülkesinde bağımsız ve/veya ortak projeler ile sürdürülmektedir.

Nanoteknoloji ve Bor

1980' li yıllarda karbon elementinin sentetik yolla metrenin milyarda biri boyutundaki elmas kristallerine dönüştürülmesi ile nanoteknoloji ve nano yapılı maddeler konusu önem kazanmaya başlamıştır. Karbon nanotüpler elektronik, mekanik ve ısıl nitelikleri nedeni ile uzun süredir araştırmacıların ilgisini çekmektedir. Ancak, karbon nanotüplerin elektronik alanında kullanıma uygun helikal yapıda sentezlenmesinin güçlüğü, daha küçük elektronik devrelerde kullanıma uygun nano boyutlu yeni malzemeler arayışını gerektirmiş ve araştırıcılar periyodik cetvelde karbondan bir önceki element olan bora yönelmişlerdir. Teorik çalışmalar bor nano tüplerinin daha kararlı bir yapıda olduğunu ve yapısal özelliğinden bağımsız olarak karbon nano tüplerden daha üstün iletkenliğe sahip olduğunu göstermektedir.

Sentezlenmesi başarılan nano yapılı elementel bor ve bor bileşikleri, diğer tek boyutlu nano malzemelere nazaran daha üstün özellikler içerdiğinden son yıllarda birçok araştırmaya konu olmaktadır. Özellikle, elektronik özellikleri grafitten daha farklı olan bor nitrür grafit benzeri bir yapıda kontrollu olarak kristallendirilebildiğinden araştırmalar bu ürüne yönelmiştir. Bor nitrür nanotüpleri karbona nazaran oksidasyona daha dirençli olduğundan yüksek sıcaklıktaki uygulamalarda yanabilen karbon nanotüplerine tercih edilmektedir. Bunun yanında bir diğer avantajı da elektronik özelliklerinin tüp çapı ve tabaka sayısından bağımsız olmasıdır.

Bor ürünleri ve triboloji

Birbirine sürtünen cisimlerin karşılıklı etkileşimini inceleyen bilimdalı olarak tanımlanabilecek olan triboloji ; makina ve makina elemanlarının korunmasını, yağlamanın kolaylaştırılmasını, enerji kayıplarının azaltılmasını, çevre sorunlarını, üretim kayıplarını, doğru ve uygun yağlamayı da kapsamaktadır. Borik asit, bor nitrür ve bor karbür son yıllarda bu amaçla da kullanılmaktadır. Borik asit tabakalı kristal yapısı ile uygun bir yağlayıcı görevi yapmaktadır. Tabakalar basınç altında birbiri üzerinde kolayca kayarak sürtünme ve aşınmayı minimuma indirmektedir. Borik asit bu özelliğinin yanı sıra özellikle alüminyum veya magnezyum esaslı alaşımların işlenmesi sırasında kullanılan,

klor, fosfor ve sülfür içeren, yanıcı- parlayıcı nitelikteki ve işlem sonrasında ortamdan uzaklaştırılmaları zor ve pahalı olan yağlama maddelerine kıyasla ucuz olduğu gibi, kullanımı risk taşımamaktadır.

Hareketli metal ve seramik yüzeylerde yapılan nano boyutlu ölçümlerde 0.02-0.1 değerleri arasında sürtünme katsayısı sağlayan borik asit H_3BO_3 - B_2O_3 dönüşümü ile kendini yenilemekte ve ortamdan sadece basit bir yıkama işlemi ile uzaklaştırılabilerek geri kazanılmaktadır.

Benzeri nitelikleri nedeni ile son yıllarda gündemde olan kaya gazı (petrollü şeyl) üretimi sondaj çalışmalarında az miktarda da olsa borik asit kullanımı söz konusudur.

Diğer kullanım alanları

Yukarıda kısa açıklamalarla verilen yaygın kullanım alanlarının yanında bor ürünlerinin kullanıldığı diğer alanlar;

- Metallurji (Kompozit malzemeler, çelik üretimi,elektrokaplama)
- Demir Çelik üretiminde cürüf yapıcı olarak ve cürufun ortamdan uzaklaştırılması,
- Ahşap emprenye,
- Boya ve kaplama malzemeleri (alev geciktirici),
- İlaç, kozmetik, (antiseptik)
- Nişasta bazlı yapıştırıcılar,
- Antifriz, yağ, fren yağları, motor yağları, v.b.
- Sondaj akışkanları,
- Alçı levha/kartonpiyer,
- Kağıt üretimi,
- Katalizörlerdir.

6- ÜRETİM, TÜKETİM VE TİCARET

Dünya bor ürünleri tüketimi, 2000 yılında 3,1 milyon ton iken, bu değer 2014 yılında %49 artışla yaklaşık 4,6 milyon ton değerine ulaşmıştır. Dünya bor pazarında Eti Maden (Türkiye) ve RT Borax (ABD) talebin %75'ini karşılamaktadır. Bor tüketiminin en yoğun olduğu bölge Asya olup, özellikle Çin'in bor talebi önemli yer tutmaktadır.

Tablo 7- DÜNYA BOR ÜRÜNLERİ ÜRETİMİ KURULU KAPASİTE (2014) [2]

ÜLKELER	KURULU KAPASİTE (Bin Ton B_2O_3)
AVRUPA (TÜRKİYE)	1.086
KUZEY AMERİKA (ABD)	645
GÜNEY AMERİKA (ARJANTİN, ŞİLİ, PERU, BOLİVYA)	396
ASYA (RUSYA, ÇİN, HİNDİSTAN)	460
DÜNYA TOPLAMI	2.587

Dünya bor üretim kapasitesinin 2014 yılında 5,6 milyon ton (yaklaşık 2,6 milyon ton B_2O_3) olduğu tahmin edilmektedir. Kurulu kapasitelerin ülkelere göre dağılımı Tablo 7'de verilmiştir. Dünya fiili bor ürünleri üretimi 2014 yılında yaklaşık 4,6 milyon ton [2,13 milyon ton B_2O_3) civarında gerçekleşmiştir. Fiili üretimde (B_2O_3 bazında); Avrupa (Türkiye) %47 pay ile birinci sırada yer alırken, bunu Kuzey Amerika (ABD) %25, Güney Amerika (Arjantin, Şili, Peru, Bolivya) %15 ve Asya (Rusya, Çin, Hindistan] %13 payla takip etmiştir. 2002-2014 yılları arasında dünya bor ticaretini etkileyen en önemli olay Çin ithalat miktarındaki artıştır. Rezervlerini kullanmanın ekonomik olmaması nedeni ile ihtiyacını ithalat yolu ile karşılamaya başlayan Çin'in bu dönemde yaptığı ithalat artışı aşağıdaki tabloda verilmektedir.

Tablo 8- ÇİN BOR ÜRÜNLERİ İTHALATI (2002-2014) (Ton) [6]

	2002	2004	2006	2008	2014
Tabii Boratlar	39.779	66.822	134.936	260.132	416.000
Borik Asit	44.869	96.990	146.123	205.831	234.500
Sodyum Boratlar	9.234	97.495	298.758	383.758	730.000
TOPLAM	**93.882**	**261.307**	**579.817**	**849.721**	**1.380.500**

Eti Maden İşletmeleri Genel Müdürlüğü tarafından yayınlanan 2014 yılı Bor Sektör Raporunda, "Bor Kimyasalları ve Eşdeğerleri" genel tanımlaması ile verilen kurulu üretim kapasiteleri aşağıdaki tabloda verilmektedir.

Tablo 9- ETİ MADEN BOR KİMYASALLARI VE EŞDEĞERLERİ KURULU KAPASİTELERİ (2014) [5]

İŞLETME	ÜRÜN	KURULU KAPASİTE MT
KIRKA	Boraks Pentahidrat*	840.000
	Boraks Dekahidrat	80.000
	Susuz Boraks	10.00
	Kalsine Tinkal	5.000
	Boraks Dekahidrat	115.000
BANDIRMA	Borik Asit	95.000
	Sodyum Perborat (Boraks Dekahidrat Üretilecek)	35.000
	Bor Oksit	2.000
	Zirai Bor	8.000
	Camsı Bor Oksit	6.000
BİGADİÇ	Öğütülmüş Kolemanit	700.000
EMET	Borik Asit	290.000
TOPLAM		**2.186.000**

*2016 yılında üretime geçmesi beklenen 500.000 mt/y kapasiteli tesis dahil edilmemiştir.

İç piyasa bor ürünleri ihtiyacının tamamı Eti Maden tarafından karşılanmaktadır. Temel rafine bor ürünleri açısından herhangi bir ithalat söz konusu değildir.

2014 yılında Eti Maden tarafından yapılan yurtiçi satışlar 72.000 ton civarındadır. Yeni geliştirilen Etimatik markalı deterjan da 2.000 ton civarında tüketilmiştir.

Yurt içi satışların sektörel dağılımı aşağıdaki tabloda verilmektedir.

Tablo 10- YURTİÇİ SATIŞLARIN SEKTÖREL DAĞILIMI (2014) [2]

SEKTÖR	Yurtiçi Satış	
	Miktar (ton)	Pay %
Cam	16.555	23,01
Seramik	8.580	11,92
Frit	17.080	23,74
Demir Çelik	1.877	2,61
Tarım	1.997	2,78
Temizlik	2.156	3,00
Yalıtım	7.119	9,89
Solar Tüp	4.197	5,83
Kimya	2.427	3,37
Maden	208	0,29
Diğer	9.763	13,56
TOPLAM	**71.959**	**100,00**

Görüldüğü gibi dünya genelindeki tüketim alanı dağılımından farklı olarak, bor ürünlerinin yurtiçinde en yaygın kullanımı seramik ve frit sektörindedir. Cam endüstrisindeki tüketim ikinci sırayı almakta olup tarımsal amaçlı uygulamalar henüz gelişme aşamasındadır.

Bor ürünleri grubu, birbirini ikame edebilen ürünlerden oluşmaktadır. Bir başka ifadeyle, bir bor ürünü, herhangi bir kullanım alanında, çoğu zaman başka bir bor ürününün ticari rakibidir. Bunun nedeni, bor ürünlerinin kullanım alanlarında esas olanın içerdikleri "bor oksit" (B_2O_3) miktarı olmasıdır. Toz deterjan sanayiinde aktif oksijen taşıyıcısı olarak kullanılan sodyum perborat dışında rafine ürünlerin, bazı özel kullanım alanlarında içerdiği kalsiyum veya sodyum tercih nedeni olabilmekteyse de, genellikle birbirlerini ikame özellikleri mevcuttur. Böylece, içerdikleri safsızlıklar ve fiyatları göz önüne alınarak rafine ürünler arasında seçim yapma imkanı vardır.

Örneğin ısıya dayanıklı camlarda; bor oksit kaynağı olarak borik asit, susuz boraks, boraks pentahidrat ve boraks dekahidrat kullanmak mümkündür. Benzeri şekilde, sodyum perborat üretiminde tinkal konsantresi ya da boraks pentahidrat kullanılabilmektedir. Tinkal, eğer proses sonunda oluşan Na_2SO_4'ı değerlendirmek mümkün ise rahatça borik asit üretiminde kolemanit'in yerine kullanılabilir.

Borosilikat camlar ile genel olarak fiberglas olarak adlandırılan tekstil cam yünü ve izolasyon cam yünü üretimlerinde temel girdilerden biri bor oksit (B_2O_3) içeren ürünlerdir. Bu endüstride bor oksit kaynağı olarak kolemanit, , susuz boraks, boraks pentahidrat ve borik asit'ten herhangi biri kullanılabilir. Bu nedenle, üretici konumda olan Eti Maden İşletmeleri Genel Müdürlüğü'nün üretim ve satış planlamasını bu koşulları dikkate alarak tek elden yapması ve ürünlerin birbirine rakip olmayacağı en uygun üretim ve satış aktivitesini gerçekleştirmesi mümkün olmaktadır.

7. BOR VE SAĞLIK

Bor elementinin insan sağlığı üzerindeki etkileri son yıllarda üzerinde araştırma yapılan konulardan biridir. Bu konuda iki yönde yapılan araştırmalar üzerinde durmaya değer olduğundan konu ayrı bir başlık olarak değerlendirilmiştir. Araştırmaların bir bölümü borun insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerinin olup olmadığı yönünde iken, diğer araştırma alanı da borun insan sağlığı ve metabolizma açısından gerekliliği yönündedir.

İnsanlar belli başlı dört temel kaynaktan bor almaktadırlar:

- İçme suları,
- Günlük beslenme,
- Madencilik, üretim veya diğer endüstriyel aktiviteler sırasında solunum yolu ile,
- Kozmetik, sabun, deterjan gibi tüketim malları kanalı ile.

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) verilerine göre insanların günlük ortalama bor alımı için belirlenen güvenli aralık 1-13 mg B'dur.

ABD National Academies Institute of Medicine verilerine göre erişkin insanların alabileceği günlük maksimum bor miktarı 20 mg.B olarak belirlenmiştir.

Sağlıklı bir beslenme programı uygulayan her insan meyvalar, sebzeler ve tahıllar kanalı ile günde 1-3 mg. civarında bor almaktadır. Düşük bor diyeti (0.3-0.4 mg/gün) uygulanan insanlarda biyolojik fonksiyonlarda görülen olumsuz etkilerin günlük bor alımının 3mg. değerine yükseltilmesi ile düzeldiği gözlenmiştir.

Bor ve insan sağlığı üzerinde yapılan çeşitli çalışmalar bor alımının metabolizmayı, kalsiyum, bakır, magnezyum, azot, glikoz, trigliseridler, reaktif oksijen ve östrojen emilimini ve kan, beyin ve kemik yapısı gibi birçok sistemin fonksiyonunu etkilediğini göstermiştir.

Borun insan vücuduna en iyi belgelenen etkisi kalsiyum metabolizmasına veya emilimine olan etkisidir. Bu özelliği nedeni ile bor kullanımının kemikleri güçlendirdiği ve artrit ağrılarını azalttığı sonucuna erişilen birçok bilimsel çalışma bulunmakta ve bor bu amaçla tıp dünyasında kullanılmaktadır.

Yapılan çalışmalar sonucu gözlenen ve borun magnezyum emilimini kolaylaştırılması ile bağlantılanan etkileri ise dikkat, idrak, kavrama, kısa ve uzun dönem hafızaları, el becerilerinde artıştır.

Borun ayrıca D-3 vitamini seviyesini artırdığı ve kemikleri güçlendirdiği bilinmektedir. Bir başka tespit ise, kollajen enzimlerini etkileyerek ve antioksidan enzim aktivitesini artırarak yaşlanmayı geciktirici etkileridir.

Bor ürünleri antiseptik özellikleri nedeni ile mantar tedavisi, göz damlaları v.b. ilaç sanayiinde de kullanılmaktadır. Kozmetik pudralar, saç bakım ürünleri, ağız çalkalama ürünleri,göz banyoları ve bazı koruyucu pomatlarda, antiseptik özelliği nedeni ile ilaç sanayinde kullanıma uygun spesifikasyonda üretilen borik asit kullanılmaktadır. Kozmetik talk pudraları % 10, bebek pudraları % 5 borik asit içerebilmektedir. Kortizon türü bazı ilaçların üretimide organoboron bileşiklerinden yararlanılmaktadır. İlaç endüstrisinde; vitaminler, antibiyotikler ve bir kısım aromalar ve analjezik, antiartrit özellikli bazı ilaçların sentezlenmesinde redükleme özelliği nedeni ile sodyum borhidrür yaygın olarak kullanılmaktadır. Bir çok üretici firma tarafından piyasaya sürülmüş bor tabletlerine Türkiye pazarında da kolaylıkla ulaşılabilmektedir.

Yapılan en yeni çalışmalar ise bor alımının PSA düzeyini düşürdüğünü ve prostat kanseri riskini azalttığını bunun yanında tedavi edici etkilerinin de gözlendiğini ortaya koymuştur.

Günlük diyet ve içme sularından alınabilecek bor düzeyi esas alınarak yapılan risk değerlendirme çalışması sonucunda borun insanlar için kayda değer bir toksik etkisinin olmadığı görülmüştür.

Deney hayvanları üzerinde yüksek dozda borik asit beslemesi ile yapılan testler sonucunda üreme ve gelişmeye olumsuz etkiler gözlenmiştir. Bu çerçevede bor ürünleri Kategori 2. Reprotoxic olarak sınıflandırılmışlardır.

Bor rezervleri dünya genelinde çok yaygın olarak bulunmadığından insanlar üzerinde yapılan çalışmalar da sınırlıdır. Bor ve insan sağlığı konusunda çalışmalar bugüne kadar çoğunlukla ABD, Rusya ve Türkiye'de yapılmıştır.

İnsanların aldıkları bor miktarı konusunda yapılan çalışmalar, borun sağlıklı cilt tarafından emiliminin olmadığını göstermiştir. Ağız ya da solunum yolu ile alınan bor kısa sürede absorbe edilmekte ve yine kısa sürede vücuttan atılmaktadır.

Maden rezervleri, üretim tesisleri, içme suları, yiyecekler gibi bor alımının yoğun olduğu bölgelerde yaşayan insanlar üzerinde bugüne kadar bu yönde yapılan çalışmalarda bor alımının fertilite üzerinde negatif etkisi yönünde bir sonuca rastlanmamıştır. Bu çalışmalar hayvan deneylerinden elde edilen sonuçların insanlara yönelik olarak kullanılması yerine epidemiyolojik çalışmaların artırılması gerektiği sonucunu ortaya çıkarmaktadır.

Borun kanserojen veya hücre yapısını bozucu bir etkisi ya da insanda herhangi bir zarara sebep olduğuna dair bir veri bulunmadığı gibi (HERA, 2005) anti-kanser etkisi üzerine çalışmalar sürdürülmektedir.

Dünyanın en büyük bor rezervlerine sahip olan ülke olarak asırlardan beri bor rezervlerinin üzerinde yaşanmakta, bu alanlarda tarım ürünleri yetiştirilip tüketilmekte, su kaynakları kullanılmakta, havası solunmaktadır. Bu nedenle bor ve insan sağlığı konusundaki en kapsamlı çalışmaların esasen ülkemizde yapılmış olması gerekmektedir. Bu alanda tüm dünyaya referans olabilecek bir bilgi tabanı oluşturulması amaçlanmalı ve gerçekleştirilmelidir.

8. ÖZELLEŞTİRME GİRİŞİMLERİ

1978 yılında yayınlanan 2172 sayılı yasa ile ülkedeki bor rezervlerinin işletme yetkisinin Etibank'a verilmesinden sonra rafine bor ürünleri üretiminde yıllar içinde önemli aşamalar kaydedilmiştir. Etibank 1978 yılından 2014 yılına kadar geçen süre içinde 1.6 milyar ABD doları civarında yatırım yaparak birçok üretim tesisi kurmuş ve gerek üretim kapasitesi, gerekse dünya pazar payı açısından birinci sıraya yerleşmiştir. Ancak, bu süreç boyunca özelleştirme girişimleri de devam etmiş, zaman zaman maden kanununda yapılması önerilen düzenlemeler, zaman zaman da kamuoyunda özelleştirme yönünde etkileyici olacağı düşünülen algı yaratılması çabaları ile konu sürekli gündemde kalmıştır.

Bor ruhsatları konusunda ilk olarak 1980 yılında, dönemin 4. Demirel Hükümeti (12.11.1979-12.09.1980) tarafından 24 Ocak 1980 kararları ve IMF ile yapılan anlaşma çerçevesinde arama ruhsatları ve işletme hakları alınan maden işletmelerine bu hakların yeniden verilmesi ile ilgili bir kararname çıkarılmışsa da başta TMMOB olmak üzere sendikaların da girişimleri ile Danıştay'a yapılan itirazlar sonucunda yürütmeyi durdurma kararı verilmiş ve hükümet karara uymak zorunda kalmıştır.

21-22 Haziran 1990 tarihlerinde yapılan I. Madencilik Şurasında Cumhurbaşkanı Turgut Özal aşağıdaki görüşleri dile getirmiştir "...Bir bor konusu Türkiye'nin en büyük rezervidir, yani, "dünyanın en büyük rezervlerine sahibiz" diye iddia ediyoruz, ama acaba bor satışları maden olarak değil, hammadde olarak değil, nihai mamul olarak satışlarının yüzde kaçına sahibiz? Yüzde 10'una yüzde 15'ine sahip miyiz? Ben zannetmiyorum; yani nihai mamul olarak, katma değeri ilave edilmiş olarak sahip değiliz. 1960'lı yılların sonuna doğru bu konu üzerine Planlamada eğildiğimiz zaman karşımıza bir büyük monopol sistem çıktı. Üzerinde çok durduk, bugün gibi hatırlıyorum, hatta bir takım anlaşmaya yaklaşmıştık. Şöyle bir anlaşma; ....Hepinizin de bildiği gibi, "Amerikan Boraks" diye Kaliforniya'da bir grup, daha doğrusu Kaliforniya'daki rezervleri işleten grup, aşağı yukarı dünyanın o tarihlerde yüzde 80'ine sahip durumdaydı ve birtakım patentleri de var. Nihai mamulleri yapıyor. Pazarlaması gayet güçlü. O tarihlerdeki araştırmalarımızda, ya rakiplerine gidecektik, ya

da onlarla bir ortaklık kuracaktık; yani 'monopol olacaksak, beraber monopol olalım' diye düşündük. Bu şekilde bir anlaşmaya varma imkanı gözüktü, bu söylediğim 1970 yılına doğrudur. 1970 yılı dahil, bu yabancılarla dünyayı ikiye bölmek, Avrupa'yı ve Amerika'nın doğusunu Türkiye'den beslemek; Japonya, Uzakdoğu ve Amerika'nın batısını Kaliforniya'dan beslemek-ekonomik oluyor tabii, mesafeler bakımından ekonomik oluyor-böyle bir anlaşmaya varmak üzereydik; ama maalesef o zaman Türkiye'deki devletleştirme havaları, illa 'her şeyi biz yapacağız' havaları bu gelişmeye mani olmuştur...."

Burada da görüleceği gibi, bor ürünleri konusundaki kavram karışıklığı, bor ürünlerinden nihai mamul yapılamadığı konusundaki doğru olmayan değerlendirmeler ve bu şekilde kamuoyunda yanlış algı yaratılması oldukça eski bir geçmişe sahiptir.

ANAP Hükümeti İMF ve Dünya Bankası güdümünde, 1986 yılında Türkiye Özelleştirme Ana Planını hazırlatmıştır. Morgan Guarantee Bank tarafından hazırlanıp kabul edilen Özelleştirme Ana Planında, kaynakları ile iştahları kabartan Etibank'ın bağlı birçok kuruluşa sahip olması nedeniyle blok halde satılamayacağı gerçeğinden hareketle parçalara ayrılarak elden çıkarılması önerilmiştir. Bu raporda Etibank'ın elinde bulunan madenlere göre ayrı ayrı şirketlere bölünerek bir Holding yapısına kavuşturulması ön görülmüş ve başta bor madenleri olmak üzere bütün madenler özelleştirilmelidir denilmiştir. Bu plan gereğince, 1993 yılında bankacılık bölümü Etibank Bankacılık Anonim Ortaklığı adıyla Özelleştirme İdaresine devredilmiştir. Böylece 1935 yılından beri kurumun finansal destek kolu olan bankacılık yok edilmiştir. Diğer madencilik bölümleri ise Mesut Yılmaz Başbakanlığındaki ANAP – DSP – DTP Koalisyon hükümetince, 4 Şubat 1998 tarih ve 23248 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan, 26 Ocak 1998 tarih 98/10552 sayılı Bakanlar Kurulu kararı ile, "*madenciliğin önündeki engellerin aşılarak, sektöre dinamik, üretken ve rekabetçi bir yapı kazandırılacağı*" şeklinde bir gerekçeyle, günün yöneticilerine ortaklık statüsü de verilerek Eti Holding A.Ş. adı altında yeniden yapılandırılmıştır. Etibank Genel Müdürlüğü, Holding çatısı altında Eti Bor A.Ş., Eti Pazarlama ve Dış Ticaret A.Ş., Eti Alüminyum A.Ş., Eti Gümüş A.Ş., Eti Krom A.Ş., Eti Bakır A.Ş., Eti Elektrometalürji A.Ş. adlarıyla 7 ayrı şirkete bölünmüştür. Böylelikle kurumun özelleştirilmesi için gereken altyapı hazırlanmıştır. Halen Eti Maden İşletmeleri Genel Müdürlüğü'nün kontrolunda olan bor madenleri hariç diğer bütün maden ve metalurji tesisleri değerlerinin çok altındaki bedeller üzerinden satılarak özelleştirilmiştir.

Özelleştirme işlemine başta TMMOB ve ilgili odalar ve sendikalardan gelen tepkiler üzerine; Bakanlar Kurulu Kararıyla Etibank Genel Müdürlüğünün "Eti Holding A.Ş." olarak yeniden yapılanmasının 233 sayılı Kamu İktisadi Teşebbüsleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararnamenin 3. maddesine aykırılık oluşturup oluşturmadığı hususu ile, bor cevheri aramak, işletmek,

zenginleştirmek, ve bor bileşikleri üretmek üzere adı geçen teşebbüse bağlı olarak kurulan Eti Bor A.Ş.'nin sermayesinde özel şahıs hisseleri bulunması nedeni ile bor tuzu sahalarının bu şirketçe işletilmesinin 2840 sayılı Kanuna uygun olup olmadığı hususlarında Enerji ve Tabi Kaynaklar Bakanlığının talebi üzerine Başbakanlıkça Danıştay'dan istişari görüş isteminde bulunulmuştur. İstişari görüş istemiyle ilgili olarak, Danıştay Birinci Dairesi'nin 1999/66 Esas, 1999/93 no'lu kararında "(…) 2840 Sayılı Kanunun 2. Maddesinde Bor tuzları, Uranyum ve Toryum madenlerinin Devletçe işletileceği hükmü yer aldığına göre bu madenlerin sermayesinde özel kişilerin de pay sahibi olduğu bir Anonim Şirket eliyle işletilmesinden söz edilemez (…) Etibank Genel Müdürlüğünün Eti Holding A.Ş. şeklinde yapılanmasının 233 sayılı KHK'nin 3. Maddesine uygun bulunmadığına; Eti Holding A.Ş.'nin sermayesinde bulunan özel şahıs hisseleri nedeni ile bor tuzu sahalarının bu şirketçe işletilmesinin 2840 sayılı yasaya aykırılık teşkil edeceği(ne) oy birliği ile karar verildi" şeklindeki görüşüne rağmen, kararın düzeltilmesi yoluna gidilmemiştir.

Diğer taraftan, Etibank'ın ham bor'u iç piyasaya, dış piyasaya sattığından daha pahalıya sattığına, bunun yurt içinde bor kullanan sanayilerin, bor uç ürünleri üreten tesisler kurmasına ve rekabet gücü kazanmasına engel oluşturmakta olduğuna ilişkin tartışmaların gündeme gelmesiyle konu hakkında yine Danıştay'ın görüşüne başvurulmuştur. Danıştay'ın 2840 sayılı Kanunda yer alan Bor madenleri ile ilgili **"işletme"** ifadesi için 2000/50 Esas, 2000/67 Karar no.lu istişari görüşünde: "....Sonuç olarak açıklanan nedenlerle 2840 sayılı Yasanın değişik 2'nci maddesi uyarınca bor tuzlarının aranması ve işletilmesinin Devlet eliyle yapılması zorunluluğunun, bu madenin zenginleştirilmesini, rafine edilmesini ve pazarlamasını da kapsadığı, ancak Eti Holding A.Ş. tarafından ham bor ve işlenebildiği ölçüde rafine bor olarak yurt dışına ihraç edilerek satılan bor tuzlarının, aynı biçimde ham bor ve rafine bor olarak yurt içinde isteyen Türk vatandaşı kişi ve firmalara da satılabileceği, Türk vatandaşı kişi ve firmaların satın aldığı bor'u ülke içinde kuracağı tesislerde işleyip elde edeceği ürünleri yurt içinde veya yurt dışında satabilmesinde hukuki bir engel bulunmadığı sonucuna ulaşılarak dosyanın Danıştay Başkanlığına sunulmasına 01/05/2000 gününde oybirliğiyle karar verildi" denilmektedir.

Bu iki karar bor madenleri işletmeciliği, bor ürünleri tanımından ne anlaşılması gerektiği, rafine ürün ile mamul ürün tanımlarının ne kadar yanlış anlaşıldığı ve değerlendirildiği konularına birer örnektir. Tanımlar doğru yapılmadan ve doğru terminoloji kullanılmadan yapılan yorumlar aslında hiçbir zaman gerçeği yansıtmamaktadır. Bunun sonucunda da farklı ve yanlış algılar kolayca yerleşebilmektedir. Burada doğru olarak yapılan yorum; 2840 sayılı yasa uyarınca bor madenlerinin devletçe işletilmesi gerektiğinden özel şahıslar ortaklığında kurulan anonim şirketlerin bor rezervlerini işletme hakkının olmadığı yorumu ve kararıdır.

Kamuoyunun ve başta TMMOB ve ilgili meslek odaları ile sendikaların büyük tepki göstermesine ve VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı (2001-2005) Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Raporu Bor Madenleri Alt Komisyonu Raporunda "Borların özelleştirilmesi, kamu yararı açısından sakıncalı olarak görülmektedir. Çünkü borların kullanım alanları çok yaygın, katma değeri ve marjı çok yüksek ve Türkiye yüksek kaliteli rezervlere sahip olması nedeniyle tekel durumundadır." denilmesine rağmen, Bülent Ecevit Başbakanlığında DSP – MHP – ANAP koalisyon Hükümetince çıkartılan 20 Aralık 2000 tarih ve 2000/92 sayılı Özelleştirme Yüksek Kurulu (ÖYK) Kararı'nda bazı diğer işletmeci KİT'lerle birlikte Eti Holding A.Ş.'nin özelleştirme kapsamına alınması ve hazırlık işlemlerinin 6 ay içinde tamamlanması kararı alınmıştır. Ancak, 6 aylık hazırlık süresince TMMOB'nin Petrol-İş sendikası ile beraber Bandırma'da düzenlediği miting başta olmak üzere yapılan yayınlar, toplantı ve paneller kanalıyla toplumsal düzeyde önemli bir farkındalık yaratılması başarılmıştır. Kamuoyundan gelen şiddetli tepkiler üzerine bu karar geri alınmış, kurum özelleştirme kapsamından çıkarılmıştır. Özelleştirme Yüksek Kurulu'nun 16.07.2001 tarihli kararıyla da Eti Holding A.Ş. eski statüsüne iade edilmiştir. Bu doğrultuda, öncelikle Eti Pazarlama ve Dış Ticaret A.Ş ortadan kaldırılarak pazarlama ve satış faaliyetlerinin yine ana kuruluş tarafından yerine getirilmesine başlanmış ve zaman içinde Eti Bor A.Ş 'de lağvedilerek, bor rezervlerinin işletilmesi ve üretim faaliyetlerinin yerine getirilmesinde eski Müsessese ve İşletme Müdürlüğü statülerine geri dönülmüştür.

16 Haziran 2005 tarihinde Avustralya'da yapılan ve Bakan Kürşat Tüzmen tarafından imzalanan Türkiye-Avustralya Yatırımların Karşılıklı Teşviki ve Korunması Anlaşmasının ekindeki 10. Maddesi BHP-Billiton'un "Türkiye'nin bor madenlerinin zenginleştirilmesine talip olduğunu, Türkiye'de bu amaçla yatırım yapmak istediğini" belirten bir ibareye sahipti. Anlaşmanın, "Avustralya Hükümeti'nin anlaşmayı imzalamasının nedenleri" başlıklı bölümünde yer alan 10. maddede: "BHP-Billiton'un, Türkiye'de potansiyel bir yatırımcı olup, dünya rezervlerinin yüzde 70'ini elinde bulunduran Türkiye'nin bor madenlerinin işletilmesi ve pazarlaması konusunda uzun dönemli planları bulunmaktadır. White Mining Şirketi de Türkiye'deki kömür madenciliği projeleri ile ilgilenmektedir. Türkiye'deki yeni maden kanunu ve yabancı yatırım kanunu, Türkiye'yi Avustralyalı yatırımcılar için daha çekici bir hale getirmiştir" denilmektedir Bu anlaşma Kasım 2005 tarihinde Avustralya'yı ziyaret eden Başbakan Erdoğan tarafından da parafe edilmiştir. Daha sonra Bakanlar Kurulu'nca 25/5/2009 tarihinde imzalanmış ve 2009/15032 sayılı karar olarak kayıtlara geçmiştir. Bu kararda ilginç olan Avustralya Dışişleri Bakanlığı web sayfasında yayınlanan imzalı anlaşma metninin eklerinin TBMM ve Dışişleri Bakanlığı web sayfasında bulunmayışıdır.

AKP iktidarınca son yıllarda 2840 sayılı yasada bazı düzenlemeler yapılması gündeme getirilmekte ancak nihai karar aşaması ertelenmektedir. Bilindiği gibi 2840 sayılı yasa bor rezervlerinin işletmesinin devlet eliyle yapılmasını öngörmektedir. Oysa yasada yapılması önerilen değişiklikle, bor rezervlerinin ve üretim tesislerinin özel sektör tarafından işletilmesi sağlanacaktır. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığınca hazırlanan ve Bakanlar Kurulu tarafından imzalanarak 5 Mart 2012 tarihinde Başbakanlığa iletilen 2840 sayılı kanunda değişiklik yapılmasına ilişkin teklif Başbakan'ın imzasıyla Türkiye Büyük Millet Meclisi Başkanlığı'na gönderilmiştir. Değişiklik teklifi şöyle düzenlenmiştir "Mevcut 2840 sayılı kanunun 2. maddesine eklenen fıkrada "Bu madenlerin üretilmesi ve zenginleştirilmesi, teknik, ticari ve ekonomik sebeplerle ürünün mülkiyeti ruhsat sahibinde kalmak üzere 4734 sayılı Kamu İhale Kanunu hükümleri çerçevesinde ihale edilmek suretiyle üçüncü şahıslara gördürülebilirler. Ancak üçüncü şahıslara gördürülecek işlerin ihale süresinin üç yıldan fazla olması durumunda konuya ilişkin talepler Yüksek Planlama Kurulu tarafından karara bağlanır".

Kanunun gerekçesi de şu şekilde izah edilmektedir; "Uygulamadaki bir takım farklılık ve tereddütleri gidermek; bor, uranyum ve toryum madenlerinin üretim ve zenginleştirme aşamasında günün teknolojisine uygun üretim yöntemlerinin hızlı ve etkin olarak uygulanabilmesini sağlamak ve üretim maliyetlerini düşürebilmek için bir kısım işlerin hizmet alımı yoluyla gerçekleştirilebilmesine olanak tanınmaktadır". Esasen yapılmak istenen uzun vadeli hizmet alımları adı altında Eti Maden'den daha birikimli ve ekonomik olanaklara sahip olmayan kuruluşlar aracılığı ile özelleştirmenin gerçekleştirilmeye çalışılmasıdır. En büyük doğal zenginliğimiz olan borun gözlerden uzak tutulan bir yasa değişikliği ile sessizce yeniden gündeme getirilmesi, ülkemizde küreselleşme ve liberalleşme rüzgarları altında özelleştirilmemiş tek alan olan bor madenlerimizin ulus ötesi tekellere devredilmesi sonucunu doğuracaktır.

AKP bu yasa değişikliği ile bor üretiminin özel sektörce yapılmasının önündeki engelleri kaldırmakta ve özel sektörün üreteceği bor ürünlerine de devletçe alım garantisi vermektedir. 2840 sayılı yasada yapılmak istenen bu değişiklik ile bor, toryum ve uranyum madenlerinin üretiminin özel sektörce yapılmasının önünde hiçbir engel kalmayacaktır. Bu tasarı yasalaşırsa, madencilikte bir özelleştirme yöntemi olan **"işletme hakkının devredilmesi"**nin bor madeni için de yolu açılacak ve yıllardır yapılamayan "borların özelleştirilmesi" başarılacaktır. Hükümet yetkililerinden gelen tüm aksi iddialara karşın ve gerekçesi ne olursa olsun bu değişiklik, 2840 sayılı Kanunla Devlet eliyle yapılması gereken bor rezervleri işletmeciliğinin özelleştirilmesi demektir. 2840 sayılı yasada yapılması istenilen değişiklikler bir kanun teklifi olarak TBMM başkanlığında beklerken ülke 2015 Haziran ve Kasım seçim süreçlerini yaşamış ve istenen bu yasa değişikliği şimdilik kaydı ile kadük olmuştur.

9. YASAL DURUM

1982 Anayasasının 168'inci maddesi, "Tabii servetler ve kaynaklar Devletin hüküm ve tasarrufu altındadır. Bunların aranması ve işletilmesi hakkı Devlete aittir. Devlet bu hakkını belli bir süre için, gerçek ve tüzel kişilere devredebilir. Hangi tabii servet ve kaynağın arama ve işletmesinin, Devletin gerçek ve tüzel kişilerle ortak olarak veya doğrudan gerçek ve tüzel kişiler eliyle yapılması, kanunun açık iznine bağlıdır. Bu durumda gerçek ve tüzel kişilerin uyması gereken şartlar ve Devletçe yapılacak gözetim, denetim usul ve esasları ve müeyyideler kanunda gösterilir. " hükmünü içermektedir.

Ülkemizdeki Bor yatakları ile ilgili faaliyet imtiyazı, Bor madenlerinin devlet eliyle aranması ve işletilmesini düzenleyen 04.10.1978 tarih ve 2172 Sayılı Yasa 42. Cumhuriyet ve 3. Ecevit Hükümeti (05.01.1978-12.11.1979) tarafından çıkarılmış ve 2172 sayılı yasa gereğince o günkü adı ETİBANK olan bugün ETİ MADEN İŞLETMELERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ diye anılan sermayesinin tamamı devlete ait olan bu kuruluşa devredilmiştir.

Yasanın hem Millet Meclisi'nde hem de Cumhuriyet Senatosu'nda görüşülmesi sırasında en önemli tartışmayı, bunun bir devletleştirme yasası olup olmadığı ile madenlerin mülkiyetinin kime ait olduğu konusu oluşturmuştur. Yasanın bir devletleştirme yasası olmadığını savunan Prof. Dr. Muammer Aksoy aşağıdaki ifadeleri kullanmıştır: "(...)Görüştüğümüz bu kanun, yalnız Türkiye'de boraksların devletleştirilmesini sağlayabilse dahi belki tarihte hiçbir kanunun Türk devletine sağlayamadığı büyük yararları sağlanmış olacaktır. (...) Bu bir devletleştirme değil, iznin geri alınmasıdır" *(1978 TBMM 169. Birleşim Tutanakları)*

Görüşmeler sırasında pek çok konuşmacı yasanın mülkiyet hakkı ile ilişkisi olmadığı, toprağın altındaki madenlerin devletin mülkiyetinde olduğu görüşünü savunmuştur. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı Deniz Baykal ise ; "Ruhsat, kamulaştırma konusu olur mu? Rezerv, kamulaştırma konusu olur mu? Rezerv zaten devletin, şahsın değil. (...) Boraksı da devletçe işletmek istiyoruz, bu görüşte olanlar vardır, olmayanlar vardır. (...) Bunu açıkça söyledik, kimseyi de aldatmadık. Bu iddia ile yola çıktık" ifadelerini kullanmıştır. *(C. Senatosu 3. 1. 1978, 76. Birleşim Tutanakları)*

12 Eylül askeri darbesinden sonra bor ruhsatlarının eski sahipleri MGK'ye müracaat ederek Türkiye'nin komünist bir uygulama yaptığı iddiasında bulunarak ruhsatlarının iadesini istemişlerdir. Ancak, TMMOB ve ETİBANK yöneticilerinin yaptıkları itirazlar neticesinde bu konu ile ilgili olarak 10 Haziran 1983 tarihinde Danışma Meclisi tarafından 2840 sayılı yasa çıkartılmıştır. "*Bor tuzları, Trona ve Asfaltit ile Nükleer Enerji Hammaddelerinin İşletilmesini, Linyit ve Demir sahalarının bazılarının İadesini*" düzenleyen 2840 Sayılı Yasa ile "*2172 Sayılı Devletçe İşletilecek Madenler Hakkındaki Kanun*"la Kamu Kuruluşlarına

devredilen maden hakları yeniden düzenlenmiştir. 2840 Sayılı Kanunun 2. Maddesi "*Bor tuzları, Uranyum ve Toryum Madenlerinin aranması ve işletilmesi devlet eliyle yapılır. Bu madenler için 6309 Sayılı Maden Kanunu gereğince gerçek ve özel hukuk tüzel kişilerine verilmiş olan ruhsatlar iptal edilmiştir.*" şeklinde düzenlenmiştir. Bu Yasanın yürürlüğe girmesinden 6 ay sonra 2172 Sayılı Yasa yürürlülükten kaldırılmıştır.

Turgut Özal'ın Başbakanlığındaki ANAP hükümeti 1985 yılında yeni bir maden kanunu düzenlemesi getirmiş ve bu düzenlemede Madde 48 ile Bor ve Trona madenlerinin işletilmesi ve ihracatının Bakanlar Kurulunca tespit edilecek usul ve esaslara göre yapılması esası getirilmek istenerek ve asıl amacını Madde 49 ile ortaya koyarak 6309 sayılı Maden Kanunu ile ek ve değişiklikleri ve 10.6.1983 tarihli ve 2840 sayılı Kanun yürürlükten kaldırılmak istenmiştir. Yine TMMOB ve sendikalarca TBMM de yapılan mücadele sonunda 15 Haziran 1985 tarihinde kabul edilerek yayınlanan 3213 Sayılı Maden Kanununun 49. maddesinde "*2840 Sayılı Maden Kanunu Hükümleri saklıdır. Ancak, bu Kanunun yürürlük tarihinden sonra bulunacak Bor, Trona ve asfaltit madenlerinin aranması ve işletilmesi bu Yasa hükümlerine tabidir. Bunların ihracatına ait usul ve esaslar Bakanlar Kurulunca tespit edilir*" hükmü getirilmiştir. Ancak 3213 sayılı kanunun 49. Maddesinde belirtilen "Ancak, bu Kanunun yürürlük tarihinden sonra bulunacak Bor, Trona ve asfaltit madenlerinin aranması ve işletilmesi bu Yasa hükümlerine tabidir. Bunların ihracatına ait usul ve esaslar Bakanlar Kurulunca tespit edilir" hükmü açık kapı olarak kalmıştır.

DYP- SHP Koalisyon Hükümeti döneminde yine 2840 sayılı yasada değişiklik getirilmiş ancak Bor Tuzlarına dokunulmamış ve 16 Şubat 1994 tarihinde yürürlüğe giren 3971 Sayılı Yasa ile 2840 Sayılı Yasanın ikinci maddesi değiştirilerek, "*Bor tuzları ile uranyum ve toryum madenlerinin aranması ve işletilmesi Devlet eliyle yapılır.* " hükmü getirilmiş, Trona ve asfaltit madenlerinin özel sektör tarafından aranması ve işletilmesine olanak sağlanmıştır. Bor tuzları yine devlet tekelinde bırakılmıştır.

AKP Hükümeti tarafından 2004 yılında TBMM'ye yeni bir Maden Kanunu değişikliği getirilmiştir. Buna göre; Eti Holding'in bor tuzlarına ait ruhsat sahalarında aramaların 5 yıl içinde yapılarak ruhsatlarını küçültülmesi kanuna bağlanmıştır. TMMOB ve bağlı odaların baskısı sonucu, arama çalışmaları sonucu terk edilen veya taksir edilen alanlarda daha sonra bulunacak bor tuzunun Eti Holding A.Ş. ye iade edileceği ve bu bor tuzu sahalarına buluculuk hakkı verilmeyeceği hususu yasada yer almıştır.

Yine aynı kanun değişikliğinde; Maden Kanununun 49 uncu maddesinin birinci fıkrası; "2840 sayılı Kanun hükümleri saklıdır. Bu Kanunun yürürlük tarihinden sonra bulunacak bor madenlerinin aranması ve işletilmesi 2840 sayılı Kanun hükümlerine tabidir." şeklinde değiştirilmek istenerek bu kanunun yürürlük tarihinden önce bulunan bor tuzlarının da 2840 sayılı Yasa hükümlerine

tabii olmaktan kurtarılması istenmiştir. Ancak TMMOB ve bağlı odalar ve sendikaların karşı çıkışı ile TBMM Genel Kurulunda Maden Kanununun 49 uncu maddesinin birinci fıkrasının aşağıdaki şekilde değiştirilmesi sağlanabilmiştir; "2840 sayılı kanun hükümleri saklıdır. Bu Kanunun yürürlük tarihinden önce bulunmuş ve sonra bulunacak bor madenlerinin aranması ve işletilmesi 2840 sayılı Kanun hükümlerine tâbidir." Bu şekilde, bor tuzları ruhsatları emniyete alınmış ve 1985 yılında çıkarılan 3213 sayılı yasadan bu yana adeta bir açık kapı olarak duran önceden bulunmuş sahaların da 2840 sayılı yasa hükümlerine tabii olması sağlanmıştır. 26 Mayıs 2004 tarihinde kabul edilen 5177 sayılı Maden Kanununun 22. Maddesinde de Maden Kanununun 49 uncu maddesinin birinci fıkrasındaki: "2840 sayılı Kanun hükümleri saklıdır. Bu Kanunun yürürlük tarihinden önce bulunmuş ve sonra bulunacak bor madenlerinin aranması ve işletilmesi 2840 sayılı Kanun hükümlerine tâbidir." ifadesi ile bor madenlerinin devletçe işletme hakkı korunmuştur.

04 Şubat 2015 tarihinde kabul edilen 6592 sayılı Maden Kanunu ile Bazı Kanunlarda değişiklik yapan kanun, bor rezervlerinin işletilmesi konusunda herhangi bir değişiklik getirmemiştir. 2015 yılı başında yayınlanan yasanın hazırlanması sırasında da bazı revizyon girişimleri söz konusu olmuşsa da yasalaşmamıştır.

Ancak son dönemde özellikle hizmet alımı gerekçesi ile üretim aşamalarının bir kısmının ya da tamamının üçüncü şahıslara devredilmesine yönelik girişimler söz konusu olmaktadır. Bu tür grişimlerin giderek tüm üretim aşamalarının yanında pazarlama ve satış aktivitelerini de kapsaması söz konusu olabileceğinden konu dikkatle takip edilmelidir. Devletçe işletilen bor madenlerinin özelleştirilerek parçalanması rekabeti doğuracak ve bu parçalara sahip olacak şirketlerin dünya pazarlarında geçmişte olduğu gibi birbirleri ile rekabete girmeleri sonucu satış fiyatlarında önemli düşüşler görülecektir. Bu anlamda ülkemizin bor ihracat gelirleri de aynı ölçüde gerileyecektir. Herhangi bir tasarı ile adı ne olursa olsun bir şekilde 2840 sayılı kanunda değişiklik yapmak, üçüncü şahıslara işletme hakkı vermek, ülkemizin bu değerli kaynağının işletme, üretim ve pazarlama hakkının şu veya bu şekilde farklı şirket isimleri ve kimlikleri ardında ulus ötesi sermaye tarafından kullanılmasını ve kontrol edilmesini kaçınılmaz bir son olarak karşımıza getirecektir.

Yüksek bir kar marjı olan bor madeni işletmeciliği, dar çerçevede ele alınmamalı, ülkemiz ve ulusumuzun çıkarları ön planda tutulmalıdır. Bu bağlamda bor madenlerimiz basit oyunlara alet edilmemeli ve kesinlikle özelleştirilme düşünülmemelidir. 2840 sayılı yasadaki "Bor Madenleri Devletçe işletilecektir" hükmü asla değiştirilmemelidir. Ruhsatlar, fiyatları belirleme ve pazar politikaları kamuda kalmakla birlikte yine de özel sektör ile işbirliği yapmaya yol açmak özelleştirmenin ve kaynakları aktarmanın bir diğer biçimi olacağından bu yollara müsaade edilmemelidir.

10. ULUSAL BOR ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ (BOREN)

Kısa adı BOREN olan Ulusal Bor Araştırma Enstitüsü 04.06.2013 tarihinde kabul edilen 4865 sayılı yasa ile;

"Türkiye'de ve dünyada bor, ürün ve teknolojilerinin geniş bir şekilde kullanımını, yeni bor ürünlerinin üretimini ve geliştirilmesini teminen değişik alanlarda kullanıcıların araştırmaları için gerekli bilimsel ortamı sağlamak, bor ve ürünlerini kullanan ve/veya bu alanda araştırma yapan kamu ve özel hukuk tüzel kişileri ile işbirliği yaparak bilimsel araştırmaları yapmak, yaptırmak, koordine etmek ve bu araştırmalara katkı sağlamak amacıyla, kamu tüzel kişiliğini haiz, idarî ve malî özerkliğe sahip ve bu Kanun ile kendisine verilen görevleri yerine getirmek üzere" kurulmuştur.

Kuruluş aşamasında, meslek odaları bu konudaki çekincelerini ve görüşlerini aşağıdaki şekilde dile getirmişlerdir.

"… Bor minerallerine dayalı teknolojilerin geliştirilmesi şüphesiz son derece önemlidir. Ancak, Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları temelinde oluşturulmayan ve söz konusu politikaların yansıtıldığı plan ve programlar çerçevesinde tasarımlanmayan yapıların olumlu sonuçlar verebilmesi mümkün değildir.

… Ülkemizin gerek bugünü gerekse geleceği bakımından son derece önemli olan bor rezervlerimizle ilgili böylesi bir girişimin, ülkemiz bilim ve teknoloji politikaları ve giderek ülkemiz sanayileşme politikaları ile bir bütünlük içerisinde düşünülmeden, konunun ekonomik ve toplumsal faaliyetlerin çeşitli alanları ile olan ilintisi ve etkileşimleri sistemik bir bütünlük içerisinde gözetilmeden ve eklektik bir biçimde ele alınmış olması kaygı vericidir.

Unutulmamalıdır ki, diğer tüm sektörlerde olduğu gibi bor teknolojilerinin geliştirilmesi konusu da; ekonomik, siyasi ve toplumsal boyutlarıyla sistemsel bir bütünlük, süreklilik ve siyasi kararlılık içerisinde ele alınarak oluşturulan "Ulusal Innovasyon Sistemi"nin entegre bir parçası olmalıdır. Bu anlayıştan farklı yaklaşımların başarıyı getirmesi tesadüflere kalacaktır.

Ortaya konulan amaçlar, kurulacak yapının bir araştırma enstitüsü olmaktan çok bir koordinasyon ve finansman kurumu olacağını göstermektedir. Bu bakımdan, böylesi bir yapıya "Bor ve Ürünleri Araştırma Enstitüsü" adını vermek, ileride bor minerallerine dayalı kurulması muhtemel bir teknoloji geliştirme merkezinin de önünü kesmek anlamına gelmektedir ki, bu önemli bir hata olacaktır.

… Eğer, böylesi bir girişimden amaçlanan, mevcut bor rezervlerimizden ülkeye en fazla katma değerin sağlanması ise, kurulması gereken bir "Bor ve Ürünleri Geliştirme Koordinasyon ve Finansman Kurumu" değildir. Oluşturulacak "Bor Ürünleri ve Teknolojileri Araştırma ve Geliştirme Merkezi"nin hedefi ise,

yüksek katma değer yaratan ileri bor ürünleri teknolojilerinin geliştirilmesi olmalıdır."

Bugün gelinen noktada eleştiriler haklı çıkmış olup BOREN, hedeflenen bir enstitü niteliği taşımamaktadır.

Enstitü kurulduğu tarihten bu yana gerek kısıtlı bütçesi gerekse diğer kamu kurumlarında yaşanan gelenekselleşmiş eleman politikası nedeni ile tam olarak beklenen amaca hizmet edememiştir. Burada en önemli etken, sık değişen elemanlar, uzmanlık alanı dışındaki kişilerden oluşan kadrolaşma ve Eti Maden ile bugüne kadar oluşturulamamış olan işbirliği ortamıdır.

BOREN'in portföyünde 531 başvurusu yapılmış projeden 188 adet tamamlanmış, 40 adet devam eden ve 35 adet değerlendirme aşamasında olan proje bulunmaktadır. Yine BOREN tarafından 29 adet patent müracaatı yapılmış olup 18 adet patent alınmıştır. 7 adet "Üretim ve Uygulama Teknolojisi Geliştirilen Ürün" dışında, 6 adet ürün ticarileşmiş olup bunların karşılığında BOREN'in herhangi bir gelir eldesi olmamıştır.

BOREN 2005 yılından 2014 yılı sonuna kadar devlet ve Eti Maden katkılarından toplam 68 milyon TL kaynak kullanmıştır. 68 milyon liralık bu kaynağın 13 milyon lirası personel gideri, 40 milyon lirası da yatırım Harcamaları gideri kaleminden oluşmuştur.

Enstitü web sitesinden edinilen bilgiye göre bugüne kadar Enstitü tarafından desteklenen projelerden ticarileşen ve üretim ve uygulama teknolojisi geliştirilen ürünler aşağıda yer almaktadır.

Ticarileşen ürünlerin üretim, kullanım alanı ve satış durumları konusunda bir bilgi bulunamamıştır.

Ticarileşen ürünler:

- Tarım Bor-Ahşap Bor: (Disodyum Pentaborat Dekahidrat, $Na_2O{\cdot}5B_2O_3{\cdot}10H_2O$)
- Çinko Borat
- Bor Nitrür
- Elementel Bor
- MgB_2 Süperiletken
- Selülozik İzolasyon

Üretİm ve Uygulama Teknolojİsİ Gelİştİrİlen Ürünler:

- Borlu Çimento
- Sodyum Bor hidrür

- Trimetil Borat
- Yakıt Pili
- Bor Katkılı Seramik
- Güç Tutuşur Ahşap Levha
- Bor Nitrür Kaplamalar

Enstitü web sitesinde bugüne kadar desteklenen projelerin alanlarına göre dağılımı da aşağıdaki şekilde verilmektedir.

Ahşap Kompozit	Alev Geciktirici	Biyoteknoloji	Bor Karbür Uygulama	Bor Katkılı Organik Malzeme	Bor Kimyasalı	Bor Nitrür Uygulama	Çevre	Enerji	Hayvancılık	İnşaat
1	1	9	1	1	20	2	3	17	4	7

Kaplamalar	Kimya	Kurumsal Gelişim	Madencilik	Malzeme	Orman Ürünleri	Plastik Uygulama	Sağlık	Tarım	Tekstil Uygulama	Yapı Malzemeleri	TOPLAM
15	18	1	5	25	12	7	19	35	3	3	209

11. SIK GÜNDEME GELEN KONULAR

Özellikle 1990'lı yılların sonunda gündeme gelen özelleştirme girişimleri ülkemizin bor rezervi zenginliği ve bor madenleri işletmeciliği konularını kamuoyu gündemine taşımıştır. Konu toplumun tüm kesimlerince sahiplenilmiş ve her düzeyde geniş bir ilgi oluşmuştur. Bu ilgi halen de devam etmekte ancak beraberinde birçok bilgi kirliliği ya da yanlış algıların oluşmasına da yol açmaktadır. Bu bölümde en sık karşılaşılan sorular ile ilgili bilgi verilmeye çalışılacaktır.

Yaygın yanlış anlamalardan biri ülkemizin bor rezervlerini gereğince işletemediği, bu madenden yararlanarak üretim yapılamadığı, üretilebilen ürünlerin hammadde olarak yurtdışına satılıp, işlendikten sonra ithalat yolu ile geri alındığı üzerinedir.

Oysa, rafinasyon ya da reaksiyon prosesleri sonucu üretilerek bir kısmı yurtiçinde tüketilen bir kısmı da yurtdışına satılan bor ürünleri bu aşamadan sonra işlem gören ürünler değildir. Bu ürünler, tıpkı yurtiçi tüketicilerin kullandığı gibi yurtdışında da, bu raporun ilgili bölümlerinde söz edilen birçok endüstride sadece belli oranlarda katkı maddesi olarak kullanılmaktadır. Hatırlanacak olursa en büyük tüketim alanı olan cam, cam elyafı ya da seramik/frit endüstrilerinde bor katkısı %10-20 arasında değişen oranlardadır. Rafine bor ürünleri hammadde olarak kullanılmak sureti ile üretilen özel bor ürünleri de yine üretildikleri ülkelerde başka endüstriyel ürünlerde ya da uygulamalarda katkı maddelerinden biri olarak kulllanılmaktadırlar.

Bu algıya paralel olarak açıklanması gereken bir konu da bor ürünlerinin yurtdışı tüketiciye ucuz, yurtiçi tüketiciye pahalı satıldığı, böylelikle yurtiçi üreticinin korunmadığı ve haksız rekabet ortamı yaratıldığı yönündedir. Bu da gerçekte doğru bir argüman değildir. Bor ürünlerinin kullanımı konusunda yurtiçi tüketici her zaman teşvik edilmekte ve mümkün olan en uygun koşullarda satış gerçekleştirilmektedir.

Kamuoyunda sıklıkla gündeme gelen bir başka konu borla çalışan araba üretildiği ve kullanıma başlandığı, ülkemizin bu konuda geride kaldığı ve gelecekte petrolün yerini alması söz konusu olan bor kaynaklarımızın bu nedenle yabancı şirketler tarafından ucuz bedelle satın alınacağı yönündedir. Oysa söz konusu olan, bor ile değil, hidrojen enerjisi ile çalışan prototip arabalardır. Hidrojen kaynağı olarak hidrojen barındıran pek çok kimyasal kullanıldığı gibi, bir bor bileşiği olan ve üretimi teknolojik prosesler gerektiren sodyum bor hidrür de kullanılabilmektedir. Katalizör yardımı ile su ile reaksiyonu sağlanan sodyum bor hidrürün barındırdığı hidrojenin yanında suyun içerdiği hidrojenden de yararlanmak mümkün olmakta ve elde edilen sodyum metaborat yeniden sodyum bor hidrüre dönüştürülebilmektedir. Bu konuda ülkemizde de pek çok araştırma çalışması yapılmış ve halen de yapılmaya devam etmektedir.

Avrupa Birliği'nin ilgili yönetmelikler çerçevesinde tüm kimyasallar gibi bor ürünlerini de belirlenen kategorilerden birine dahil etmesi farklı algılanan bir konu olarak zaman zaman gündeme gelmekte ve bu uygulamanın bor ürünleri satışımızın engellenmesi amacına yönelik olabileceği düşüncesini akla getirmektedir. İlgili yönetmelikler doğrultusunda tüm kimyasallar, yapılan insan ya da hayvan deneylerinin sonuçlarına bağlı olarak Karsinojen, Mutajen, Reprotoksik ana grupları altında değişik kategorilere göre sınıflandırılmaktadırlar. İlgili yönetmelikler hayvanlar üzerinde yapılan deney sonuçlarını sınıflandırma için yeterli kabul etmektedir. Bu çerçevede bor ürünleri de yapılan hayvan deneyleri sonuçları esas alınarak reprotoksik (üremeye olumsuz etkili) grupta ikinci kategoride sınıflandırılmışlar ve aşağıda görülen etiketlemenin uygulanmasına karar verilmiştir.

Bor madenciliği ve işletmeciliği konusunu her zaman yakından takip etmekte olan ve ilgili her türlü gelişmeyi anında değerlendiren TMMOB ve bağlı odalar, karar her ne kadar mevcut AB yönetmelikleri doğrultusunda alınmış olsa da, konu ile ilgili tepkilerini kamuoyu ile paylaşmışlardır. Maden Mühendisleri Odası 09 Kasım 2008 tarihinde aşağıdaki açıklamayı yapmıştır:

"Avrupa Birliği (AB), bor madeninden üretilen bor kimyasallarını "üremeye olumsuz etkili toksik madde" listesine almıştır. Belirli aralıklarla yenilenen bu listelerdeki ürünler, ticaret sırasında önemli kısıtlayıcı uygulamalara maruz kalmakta, riskli bulunan ürünler ihraç edilirken ambalajlarının üzerine çok tehlikeli olduğunu gösteren "kuru kafa" ya da çarpı şeklinde "kemik" logosu kullanılmaktadır.

AB, 67/548/ECC sayılı AB Komisyonu direktifi doğrultusunda, tehlikeli maddelerin sınıflandırılması, ambalajlanması ve etiketlenmesine yönelik bu çalışmalara 2000 yılında başlamıştır.

Odamız, 8.3.2005 tarihinde konuyla ilgili olarak tüm ilgililere yazı yazarak konunun önemine dikkat çekmiş ve çalışma yapılmasını talep etmiştir.

İlgi yazımızda "Avrupa Birliği Konseyi'nin 67/548/EC sayılı yönergesi kapsamında yürütülen tehlikeli maddelerin sınıflandırılması ve etiketlenmesi çalışmalarında borlar, çeşitli gerekçelerle tehlikeli-zehirli maddeler kapsamına alınmaktadır.

15-18 Mart 2005'de yapılacak toplantıda Teknik Komite, sodyum perborat için son kararını verecektir. Bir sonraki toplantıda da sodyum borlar ve borik asit için karar verilecektir.

Bu takvime göre, muhtemelen 2007 yılında borlar, kuru kafa sembollü etiketleme yapılmadan Avrupa'ya ve dolayısıyla ikinci aşamada Dünya'ya ihraç edilemeyecektir.

İnsan ve insan sağlığı söz konusu olduğunda belli kısıtlamalar ve hassasiyetler doğal karşılanmalıdır. Ancak bu çalışmalar bilimsel temellere dayanmalıdır. Yeterince araştırma yapılmadan verilecek kararların, bilimsellikten çok değişik önceliklere göre verilebileceği de göz ardı edilmemelidir.

Ülkemizin en önemli doğal kaynağı olan bor madenlerimizin kullanılamaması anlamına gelecek olan bu kararın tüm detaylarıyla araştırılarak irdelenmesi gerekmektedir.

Bu konuda; ilgili kurum, kuruluş ve meslek örgütleriyle de temas kurularak, gereğinin yapılması hususunu bilgilerinize sunarız." denilmiştir.

Gelinen noktada, ne yazık ki uyarılarımız gerçek olmuş ve bor madenlerimizin kullanımı ile ilgili kısıtlar uygulamaya konulmuştur. Bilindiği gibi ülkemiz dünya bor rezervlerinin çok büyük bir bölümüne sahiptir. Bor madeni, 300' e yakın alanda kullanılan ve gelecekte önemi daha çok artabilecek bir madendir. Diğer ülkelerdeki bor rezervlerinin azaldığı ya da üretimlerindeki zorluklar dikkate alındığında gelişmelerin daha dikkatli incelenmesi önemlidir. Bu tür kararlarda sağlık ve bilimselliğin yanında ticari, ekonomik ve siyasi önceliklerin de rol oynadığı göz ardı edilmemelidir.

Alınan kararda, "bilimsel temele dayanmadığı, kararda belirtilen hususların riskle orantılı olmadığı ve oluşacak riske ilişkin net kanıtlar ortaya konulmadığı, uygulanan metodun uluslararası normlara uygun olmadığı, testlerde kullanılan içerikle değerlendirilen içeriğin aynı olup olmadığının dikkate alınmadığı, testlerde normal kullanım şekillerinin dikkate alınmadığı, AB'nin Türkiye'nin ticaretini gereksiz kısıtladığı ve teknik engel yarattığı" şeklinde soru işaretleri bulunmaktadır.

Maden Mühendisleri Odası olarak; insan ve insan sağlığı söz konusu olduğunda hassasiyetleri ve kısıtlamaları doğal karşılamakla birlikte, yapılan çalışmalarda konunun her yönüyle irdelenmesini ve takip edilmesini de zorunlu görmekteyiz.

Bu kararların uygulanması sonucunda ülkemizin olumsuz etkileneceği düşünüldüğünde, siyasi iktidar ve sorumlu kuruluşlara önemli görevler düşmektedir. İlgililer, meslek odaları ve üniversitelerle birlikte çalışarak bu konuda acilen çözüm üretmelidir.

Kamuoyuna saygıyla duyurulur."

Bu konuda yapılması gereken yüzyıllardır bor rezervleri üzerinde hayatın devam etmekte olduğu ülkemizde, olabildiğince, insanlar üzerinde testler yaparak borun etkilerini incelemek ve hatta bu konuda tüm dünya için başvuru kaynağı konumunda olacağımız bilgi birikimi oluşturmaktır.

SON SÖZ

"Kapitalist bir dünyada zengin ve zenginlik üretmenin yegane yolu, yoksul, yoksulluk ve sefalet üretmekten geçer." Fikret Başkaya

Raporun bütününden de anlaşılacağı üzere bor madenleri konusunun yıllardan beri tartışılmasına yol açan iki ana konu vardır;

1. Bor işletmeciliği konusunda bir devlet/kurum politikasının bulunmayışı.
2. Özelleştirme girişimleri

Bunlardan birincisi ve en önemlisi, bor madenciliği konusunda kurumsal bir politikanın oluşturulmamış olmasıdır. 1978 yılında bor rezervlerinin devlet adına tek elden işletilmesi konusunda doğru bir karar alınmış ve rezervler devletleştirilmiş ancak sonrasında tutarlı bir politika ya da strateji oluşturulamamıştır. Devletleştirme sonrasında 10 yılı aşkın bir süre Etibank tarafından üretim tesislerin projelendirilmesi ve istenen kapasitede üretim yapılmasının sağlanması çalışmaları ile geçmiştir. Bu arada kurumda da önemli bir bilgi birikimi oluşmuş ve birbiri ardına birçok rafine ürün tesisi kurulmuştur. Bugün gelinen aşama, en çok tüketilen rafine bor ürünlerinin üretimi ve pazar payı açısından dünyada ilk sırada yer alınmasıdır. Yaklaşık 40 yıl da gelinen bu nokta elbette önemli bir başarıdır. Ancak, bu süreç esasen belirli bir politika ve stratejinin uygulanması doğrultusunda yaşanmamıştır. Bu süreç daha çok pazarın yönlendirmesi ve süreç içinde oluşan bilgi birikiminin değerlendirilmesi ile oluşmuştur, Özellikle 1980 sonrasında tüm kamu kurumlarında olduğu gibi Etibank'ta da uygulanan devlet işletmeciliği karşıtı politikalar, KİT'lerin yapısının esnek olmadığı ve bu bağlamda özelleştirmenin doğru seçenek olduğu yönünde oluşturulan kamuoyu algıları, bu sürede KİT'lere yapılan atamalarda yandaşlığın kayrılması ve yetkinliğin önemsizleşmesi, iktidara yakın kadrolar oluşturma gayreti ile aslında iddia edilen ile çelişkili olarak kadroların daha da büyütülmesi, bu politikasızlık döneminin yerleşmesine yol açmıştır. Çalışma hayatımıza "bankamatik memurluğu" deyimi bu dönemde kazandırılmıştır. Bu sistem giderek politikasızlık sürecini geliştirmiş ve 1980 ortalarından günümüze kadar geçen süre içinde de bor rezervlerinin yönetimi kurum yöneticilerinin kişisel politikaları doğrultusunda gerçekleşmiştir.

Kurulu rafine ürün üretim kapasitesi ve satış hacmı açısından dünya pazarında ilk sırada yer alınmış ancak, sonrasında hangi ürün yelpazesinde üretim yapılması gerektiği ve bunun bor kullanan/kullanma potasiyeli olan yurt içi/yurtdışı üretim sektörlerinin gelişme planları ile uyumlandırılması konusunda bir gelişme yaşanmamıştır. Bunun bir nedeni kurumun bor işletmeciliği konusundaki korumacı tavrıdır. Özellikle özelleştirme konusunun gündeme geldiği 2000 yılı başlarında Etibank tarafından web sitesi ve çeşitli iletişim

kaynakları yolu ile özel sektörün özel bor ürünleri üretimi konusunda yatırım yapmasına sıcak bakıldığı ve mümkün olan desteğin verileceği ilan edildiği ve bazı ürünlere yönelik olarak ön fizibilite raporları da yayınlandığı halde, sonrasında ne şekilde birlikte hareket edileceği konusu netleşmemiştir. Burada muhtemelen özelleştirmenin önüne geçilmesi amaçlanmış, konu edilen ürünlerin üretiminin ekonomik olmadığı zaten bilindiğinden çalışmalar bu noktadan ileriye gitmemiştir. Bu tartışmalar hala zaman zaman gündeme gelmekte ve Eti Maden'in üretim yelpazesini genişletemediği eleştiri konusu yapılmaktadır. Burada net olarak açıklanması gereken konu tüm özel bor ürünlerinin üretilmesinin ekonomik olmadığının ve aslında dünyanın belli başlı bor üreticilerinin de böyle bir üretim yelpazesinin olmadığının açıkça anlatılması ve tartışmaların sonlandırılmasıdır. Potansiyel olarak yurt içi ya da yurt dışı tüketim vadeden ve üretimleri ekonomik olan özel bor ürünleri elbette üretilmeli ve üreten kurum da Eti Maden olmalıdır ancak dünya toplam tüketimleri 1000 ton'lar düzeyinde olan ve genellikle tüketildikleri ülkelerde üretilen özel bor ürünlerinin Eti Maden ya da Türkiye'de yerleşik özel şirketler tarafından üretilmesinin hiçbir ekonomisi yoktur.

Yukarıdaki konuyla bağlantılı olan bir diğer yanlış algı ise bor ürünleri konusunda doğru kullanılabilen bir terminolojinin hala yerleştirilememiş olmasıdır. Farklı kesimler bor ürünleri için farklı terimler kullanarak genellikle bu konuda yanlış algılar geliştirmekte, zaman içinde giderek yaygınlaşan bu yanlış algı kabul görmekte ve yanıltıcı olmaktadır. Bunun en yaygın örneği "bor uç ürünleri" kavramıdır. Belli bir kesim Eti Maden'i bor uç ürünleri üretememe konusunda eleştirirken, belli bir kesim de özel sektör tarafından "bor uç ürünleri" üretimine gerekli ilginin gösterilmediği konusunda eleştiri yapmaktadır. Oysa bu kesimlerin " bor uç ürünleri" kavramları net değildir. Bir grup uç üründen özel bor kimyasallarını anlarken başka bir grup fiberglass, zırh malzemesi, v.b. ürünleri kastetmektedir.

Esasen şu aşamada herhangi bir özel bor ürününün özel sektör tarafından üretilmesi ekonomik olmadığı gibi yasal duruma da uygun değildir. Üretilmesi ekonomik olabilecek özel bor ürünleri de Eti Maden tarafından üretilmelidir.

Konuya Ar-Ge çalışmaları açısından bakıldığında da bu politikasızlık sürecinin varlığı görülmektedir. Kurumun güçlü bir Ar-Ge altyapısı ve donanımı olmakla birlikte bugüne kadar kayda değer bir çalışmanın yapıldığını söylemek zordur. Zaman zaman gerek kurumun kendi olanakları, gerekse Üniversitelerle işbirliği içinde bir kısım araştırma çalışmaları yapılmışsa da bunlar bir strateji içerisinde, öncelikleri, araştırma sonucu olası uygulama alanları ve ilgili planlamalar, endüstriyel boyutta uygulamalar, bir yayın altyapısı ve referans oluşturma hedefi doğrultusunda yapılmamıştır. Eti Maden araştırma geliştirme çalışmaları

açısından da korumacı bir tavır sürdürmüş ve halen de sürdürmektedir. Bunun en açık örneği 10 yılı aşkın bir süredir Boren ile Eti Maden arasında bir türlü oluşturulamamış olan işbirliğidir. Bor araştırma çalışmaları konusunda bir başka sorunlu konu da Eti Maden tarafından konunun sahiplenerek işbölümü gerektiren çalışmalara sıcak bakılmaması ya da başlangıçta iyi niyetle başlanan çalışmalarda ilerleme kaydedilmemesidir.

Bu kapsamda üzerinde çalışılmayan bir başka konu da Eti Maden tarafından üretilmekte olan ürünlerin yeni kullanım alanlarına uyumunun ihracat potansiyeli yüksek olan ülkelerde araştırılmasına destek olunmasıdır. Eti Maden yurt içinde olabileceği gibi yurt dışında da üniversite/araştırma kurumu işbirliği ile bu tür araştırma projelerini destekleyebilir, desteklemelidir.

Kurumsal politika oluşturulamamış olmasının bir diğer nedeni de, farklı iktidarlar dönemlerinde uygulanan eleman politikaları sonucu bilgi birikimi ve deneyimin de korunamamış olmasıdır.

Özelleştirme en genel ifadesiyle kamu mülkiyetinde bulunan bazı üretim araçlarının kısmen veya tamamen özel kesime devredilmesi ya da özel kesimin kamu kesimi aleyhine alan kazanmasıdır.

Eti Maden de ülkemizdeki diğer KİT'ler gibi yaşanan tarihsel ve toplumsal koşullardan doğmuş, sadece doğal kaynaklarımızın değerlendirilmesi fonksiyonunu yüklenmemiş, sanayileşme, istihdam, bölgesel kalkınma, gelir dağılım dengesi, kaynak yaratma ve belli sektörleri destekleme gibi çok yönlü işlevleri yanında üretim için gerekli nitelikli istihdamın zorunlu kıldığı eğitim, beslenme, konut vb. gibi alanlarda da farklı derecelerde de olsa büyük yararlar sağlamıştır.

Ancak, 1980 sonlarından itibaren bor madenlerinin özelleştirilmesi konusu içeriği tam olarak açıklanmadan, belki de belirlenmeden ya da bilinmeden, sık sık gündeme gelmeye başlamıştır.

1998 ve 1999 yılı Eti Holding A.Ş. faaliyet raporlarında ve 4 Aralık 2000 tarihinde İstanbul'da Türkiye Madenciler Derneğinin toplantısında Eti Holding A.Ş. Genel Müdürü tarafından yapılan "Etibank 1998 yılında yeniden yapılanma sürecine girdi. Burada özelleştirmenin altyapısının oluşturulmasını amaçladık. Eti Holding A.Ş. adını aldık. 7 adet A.Ş. oluşturduk. Yeniden yapılanma ile yerinden yönetim sağlandı, bürokrasi kırtasiye ortadan kalktı. Ancak beklemediğimiz bir anda 4 kuruluşumuz özelleştirme idaresine devredildi. Bizim için ani bir gelişme oldu. Buna rağmen son güne kadar bu kuruluşlarda (Eti Bakır, Gümüş, Elektrometalürji, Ferrokrom) yatırımlarımızı devam ettirdik. Devletin şu günkü bakış açısı ile bu kurumlar gitmiyor. Hantal bir yapı var. Anlayış değişikliği gerekiyor. Paramız var ama yatırım

yapamıyoruz. Müthiş politik müdahalelere maruz kalıyoruz. Diğer yandan teknik elemanlarımız yetersiz! " açıklaması *(TMMOB Maden Mühendisleri Odası Madencilik Bülteni Sayı 61/Ocak-Şubat 2001)* hiçbir tutarlılığı olmayan bu yaklaşımların çeşitli platformlarda sürdürülmesine iyi bir örnektir.

Bor konusunda ülkemizin çok uluslu tekeller ile rekabet edebilmesi için ocak üretiminden başlanarak, rafine ve özel bor ürünleri elde edilmesi ve bu ürünlerin pazarlanması hususu da dahil olmak üzere bunların tek elden ve güçlü bir organizasyonla gerçekleştirilmesi gereklidir. Monopol konumundaki en büyük rakip karşısında, ülkemizin önemli yeraltı kaynaklarından biri olan bor tuzlarının ülke ekonomisine katkısının azami seviyelere yükseltilerek, istikrarlı bir yapı içerisinde ülkeye sağlanan döviz girdisinin kalıcı ve uzun vadeli devamlılığının garanti altına alınması için, 2840 sayılı yasada belirtildiği üzere, bor madenleri işletmeciliği tek elden yürütülmelidir.

Ülkemizde bor madenlerinin özelleştirilmesi değil, bor ürünlerinin hammadde olarak kullanıldığı sanayi alanlarının gelişmesine yönelik olarak yatırım yapılması ve bu amaçla üniversitelerin, araştırma kurumlarının ve devletin bor ürünleri üretimi konusunda bugüne kadar edindiği bilgi birikiminden konuya ilgi duyan özel sektörün yararlanması sağlanmalıdır.

2172 sayılı yasa ile üretme, işletme ve pazarlama tekelinin elde edildiği 38 yıldan bugüne kadar devlet kamu eli ile üzerine düşen görevi yerine getirmiş, pazarda belli bir noktaya ulaşmış ve rafine bor ürünleri üretimi konusunda hedef gerçekleştirilmiştir. Dünya rafine bor ürünleri pazarının bugün için toplam 2-2,5 milyar Amerikan Doları olduğu düşünülebilir. Türkiye'nin bugün için bu pazardaki payı 2014 yılı itibari ile 899 milyon Dolar civarında seyretmektedir. Eti Maden (ETİBANK) 1978-2000 yılları arasında yaklaşık 400 milyon dolar yatırım yapmış, 2,8 milyar dolar gelir elde etmiştir, 2001-2014 yılları arasında 1.240 milyar dolar yatırım harcaması yapmış, 7.1 milyar dolar gelir elde etmiştir. 2014 yılı geliri toplam 899 milyon dolar olan Eti Maden`in FVAÖK`ı: %52, NET KAR`ı : % 42 olmuştur.

Ancak, özelleştirme girişimleri, kamuoyunda ne kadar tepki toplasa da, farklı yollarla hala devam etmektedir.

Yukarıda ilgili bölümde de belirtildiği gibi son olarak Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığınca hazırlanan ve Bakanlar Kurulu tarafından imzalanarak 5 Mart 2012 tarihinde Başbakanlığa iletilen 2840 sayılı kanunda değişiklik yapılmasına ilişkin teklif Başbakan'ın imzasıyla Türkiye Büyük Millet Meclisi Başkanlığı'na gönderilmiştir. Değişiklik teklifi şöyle düzenlenmiştir "Mevcut 2840 sayılı kanunun 2. maddesine eklenen fıkrada "Bu madenlerin üretilmesi ve zenginleştirilmesi, teknik, ticari ve ekonomik sebeplerle ürünün mülkiyeti

ruhsat sahibinde kalmak üzere 4734 sayılı Kamu İhale Kanunu hükümleri çerçevesinde ihale edilmek suretiyle üçüncü şahıslara gördürülebilirler. Ancak üçüncü şahıslara gördürülecek işlerin ihale süresinin üç yıldan fazla olması durumunda konuya ilişkin talepler Yüksek Planlama Kurulu tarafından karara bağlanır".

2840 sayılı yasada yapılmak istenen bu değişiklik ile bor, toryum ve uranyum madenlerinin üretiminin özel sektörce yapılmasının önünde hiçbir engel kalmayacaktır. Bu tasarı yasalaşırsa, madencilikte bir özelleştirme yöntemi olan "işletme hakkının devredilmesinin" bor madeni için de yolu açılacak ve yıllardır yapılamayan "borların özelleştirilmesi" başarılacaktır.

Hükümet yetkililerinden gelen tüm aksi iddialara karşın ve gerekçesi ne olursa olsun bu değişiklik, 2840 sayılı Kanunla Devlet eliyle işletilmesi gereken bor madeninin özelleştirilmesi demektir.

Oysa, kamu tekelinden vazgeçilmesi durumunda özel firmaların daha rasyonel çalışacağı ve kazancın artacağı varsayımı hiç bir şekilde doğru değildir, çünkü bor işletmeciliğinde ortalama maliyetler ve ortalama satış fiyatları arasındaki oran kamu lehine çok iyi bir düzeydedir. Özel sektör işletmeciliğinin bu oranı yani kar payını arttırmak için işçilikten kısma yani emek sömürüsü yapma dışında yapabileceği herhangi bir şey yoktur. Aksine, özel şirketler arasındaki rekabet 1978 öncesinde olduğu gibi fiyatların ve toplam ülke kazancının düşmesine neden olacaktır. Kaldı ki, yerli madencilik şirketlerinin uluslararası maden tekellerinin karşısında tutunabilecek güçleri bulunmadığından, bor rezervlerinin kısa sürede söz konusu tekellerin eline geçmesi de kaçınılmazdır. Bor konusunun Türkiye`de bir tabu haline getirildiğinden bahsedilerek, bu yüzden bor'lu sanayilerin gelişiminin devlet tarafından engellendiğini savunanlar bor madenlerinin özelleştirilmesini, eski sahipleri ise ruhsatlarının geri iade edilmesini isteye gelmişlerdir.

Raporun birçok bölümünde ifade edildiği gibi, bor ürünleri üretimi konusunda bugünkü noktaya gelinmesini sağlayacak boyutta yaklaşık 1.6 milyar dolar tutarında yatırımın herhangi bir özel şirket tarafından yapılması söz konusu değildir. Bor ürünleri üretimi konusunda her türlü tutarsız eleman politikasına rağmen bugün en deneyimli kurum Eti Maden'dir. Bu boyutta bir deneyimli eleman kadrosunu ve bilgi birikimini sağlamış bir özel kuruluş bulunmadığı gibi bu birikimin korunabilmesi de söz konusu değildir.

Bu anlamsız tartışmalara bir son verilmeli ve rafine bor ürünleri konusundaki teknik bilgi birikiminin ve yeni bor ürünlerinin geliştirilmesi, yeni kullanım alanlarının oluşturulması, gerek yurt içinde gerekse bor ihracatı yapılan ülkelerde kullanımın yaygınlaştırılmasına yol açacak araştırma projelerinin

desteklenmesi, bor ve insan sağlığı konusunda dünyaya referans oluşturacak bir araştırma alt yapısının ve bilgi birikiminin oluşturulması hedeflenmelidir.

Bir çok sektörde olduğu gibi madencilik sektörü ve özelde bor madenlerinin doğru ve ülke yararına kullanılması; madencilik alanının yanı sıra eğitim, arge ve teknoloji politikaları, üretim, sanayi, enerji, çevre ve hatta görünen o ki sağlık politikalarıyla tümleşik bir kapsamda değerlendirildiğinde mümkün olacaktır.

Tüm doğal kaynaklarımızın gelecek nesillerinden alınmış bir emanet olarak değerlendirilmesi gerektiğini düşünen TMMOB, Bor Madenlerimizin uluslararası tekellere peşkeş çekilmesine karşı mücadele vermeyi ülkesine ve halkına karşı birincil görevi ve sorumluluğu saymaktadır. Kaldı ki, bu mücadele yeni başlamış da değildir. **DOĞAL KAYNAKLARIMIZIN GERÇEK SAHİBİ HALKIMIZDIR** diyen TMMOB örgütlülüğü dün olduğu gibi bugün ve yarın da bu mücadelesini sürdürme kararlılığı içerisinde olacaktır.

KAYNAKÇA VE DİPNOTLAR

1. M.EMİN DEĞER - OLTADAKİ BALIK TÜRKİYE, 1993

2. Eti Maden Bor Sektör Raporu , 2014

3. BOR KİTABI KESK/ESM, TMMOB JEOLOJİ, KİMYA, METALURJİ MÜHENDİSLERİ ODALARI, 2003

4. Prof.Dr. Cahit HELVACI, BOR Yataklarını içeren neojen havzaların jeolojik özellikleri: Yatakların genel değerlendirmesi ve gelecek öngörüsü, TÜRKİYE, MTA Dergisi 151. CİLT, 2015

5. www.etimaden.gov.tr

6. BORON: Global Industry Markets and Outlook Thirteenth Edition, 2015, Roskill Information Services Ltd.,

7. www.boren.gov.tr

8. Boron Reduces Prostate Cancer Risk, Life Extension Magazine November 2015

9. Boron in Human Health: Evidence for Dietary Recommendations and Public Policies, S. Meacham, S. Karakas, A. Wallace and F. Altun, The Open Mineral Processing Journal, 2010,

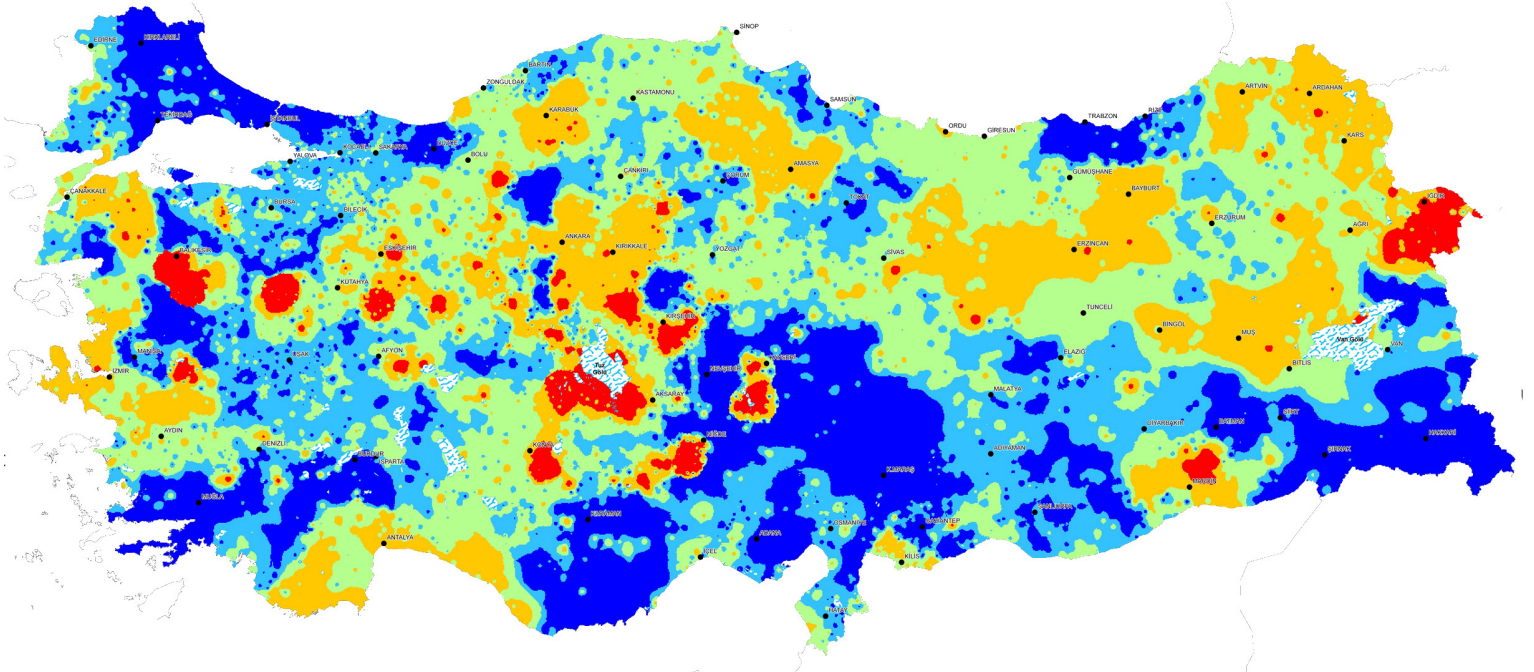
10. Boron: environmental exposure and human health M Korkmaz – Encyclopedia of Environmental Health, 2011

11. Prevalence of Prostate Cancer in High Boron-Exposed Population: A Community-Based Study, Talha Müezzinoğlu & Mehmet Korkmaz & Nalan Neşe & Sezgin Bakırdere & Yasin Arslan & O. Yavuz Ataman & Murat Lekili, Biol Trace Elem Res DOI 10.1007/s12011-011-9023-z

12. Effect of Boron on Human Health, Sezgin Bakirdere, Seda Örenay and Mehmet Korkmaz, The Open Mineral Processing Journal, 2010, 3, 54-59

13. Estimation of human daily boron exposure in a boron-rich area, Mehmet Korkmaz, Uğur Şaylı, Bekir Sıtkı Şaylı, Sezgin Bakırdere, Serap Titretir, Osman Yavuz Ataman and Sıddık Keskin, British Journal of Nutrition (2007), 98, 571–575

14. Effects of Chronic Boron Exposure on Semen Profile, Mehmet Korkmaz, Mehmet Yenigün,Sezgin Bakırdere, Osman Yavuz Ataman &Sıddık Keskin & Talha Müezzinoğlu & Murat Lekili, Biol Trace Elem Res.DOI 10.1007/s12011 010-8928-2



Bor İçeriği (ppm)	Yüzde (%) Alan	
0 - 0,5	Çok az	21,5
0,5 - 1	Yetersiz	24,7
1 - 2	Yeterli	31,1
2 - 5	Fazla	19,4
> 5	Çok fazla	3,3
Göller	Komşu ülke sınırları	
	İl merkezleri	

(Soil Analysis Handbook of Reference Methods 2000)

KAYNAK: Bu harita Toprak Gübre ve Su Kaynaklan Merkez Araştırma Enstitusü ve Ulusal Bor Araştırma Enstitusü işbirliği ile hazlrlanmıştır. Mayıs 2010