

**Özelleştirmenin Odağındaki**  
**Bor**

*Bor alışma Grubu*  
Dursun BAYRAK  
Fatma BOZBEYOĞLU  
Dünder ÇAĞLAN  
İsmet CENGİZ  
Aydın ÇELEBİ

**TMMOB JEOLojİ MÜHENDİSLERİ ODASI**



SUNUŞ	5
ÖNSÖZ	6
GENEL ÖZELLİKLER.....	9
BORAT YATAKLARININ JEOLJİSİ.....	12
ÜLKEMİZ BORAT YATAKLARININ ÖZELLİKLERİ.....	16
BİLİNEN DİĞER BORAT YATAKLARININ ÖZELLİKLERİ.....	25
BOR YATAKLARININ MİNERALOGİSİ.....	28
BOR MİNERALLERİNİN ÇÖKELME KOŞULLARI DÖNÜŞÜMLERİ ve AYRIŞMALARI.....	29
BOR KULLANIM ALANLARI.....	34
DÜNYA BOR REZERVLERİ.....	39
ÜLKEMİZ BOR YATAKLARININ TARİHÇESİ.....	48
ÖZELLEŞTİRME .....	52
ÖZELLEŞTİRME VE ETİBANK YA DA ETİ HOLDİNG!.....	53
BOR TUZLARI VE ÖZELLEŞTİRME.....	59
SONSÖZ	62
KAYNAKÇA.....	64



## SUNUŞ

Ülkemizin önemli ve stratejik yer altı kaynaklarından olan Bor Madenleri ile ilgili yoğun tartışmalar Aralık 2000’de IMF’nin siyasi iktidara verdiği “**Niyet Mektubu**”yla başladı. Gerçekte bu tartışmaların 1863 yılında ilk Bor madeninin Balıkesir-Susurluk-Sultançayı’nda bulunmasıyla başladığını söyleyebiliriz. Emperyalizmin Türkiye serüveni de aynı yıllara rastlamaktadır. 1858 yılında İzmir-Alsancak tren istasyonunun temel atma töreninde dönemin İngiltere İstanbul Büyükelçisi Lord Stratford de Redcliffe’nin şu sözleri 150 yıllık hazin bir öykünün de özeti olsa gerek.

*“Bu demiryolunun sanayi ürünlerimizin Türkiye’ye girişini kolaylaştıracak faydalı bir sermaye yatırımı olacağını umuyoruz. Hepimizin bildiği gibi Türkiye’nin yeniden canlandırılmasında Avrupa’nın her zamankinden daha çok çıkarı vardır. Batı uygarlığı levent kapılarına geldi dayandı. Şimdiye kadar geçmeyi pek başaramadığımız bu kapılar ardına kadar açılmazsa, kendi çıkarlarımızın doğrultusunda zor kullanarak bu kapıları açacak ve isteklerimizi kabul ettirecek güce, hatta daha fazlasına sahip olduğumuzu herkesin bilmesini isterim. Türkiye’nin damarlarına yeni ve taze kan aşılacak olan bu demiryolu gibi üretken girişimleri desteklemek, hükümetimizin en başta gelen görevleri arasındadır.”*

1858 yılında çıkarları için gerekirse zor kullanacağını ifade edenler, bugün artık sadece “**niyet**”lerini bir mektupla bildirmenin yeterli olacağını söyleyebilecek kadar küstahlaşabiliyorlar. Bu niyet değil, aslında teslimiyet mektubudur. Bu teslimiyete duyarsız kalan ve hatta destek veren siyasi iktidarlar karşılarında bu ülkenin yurtsever ilerici güçlerini bulacaklardır. Bu gücün en önde yürüyenleri arasında ise “**Doğal kaynaklarımızın gerçek sahibi halkımızdır**” diye gelen Jeoloji Mühendisleri Odası olacaktır.

Bu kitapçığın hazırlanmasında emeği geçen JMO Bor Çalışma Grubunu yüreктen kutluyor ve bu çalışmanın; Boraks’ın hazin öyküsünü onurlu bir direniş masalına dönüştürmenin ilk adımı olmasını diliyoruz. Emekle... İnatla... Umutla...

JMO Yönetim Kurulu

## ÖNSÖZ

1980'lerle birlikte dünya kapitalist sistemi içine düştüğü yapısal krizden çıkmak için “küreselleşme”, “yeni dünya düzeni” adı altında bir dizi uygulamayı başlatmıştır. Yoksullardan varıllara, emekçilerden sermayeye, az-gelişmiş ülkelerden emperyalist tekellere yeni bir kaynak aktarımı anlamına gelen özelleştirme uygulamaları, böylesine kapsamlı bir yeniden yapılandırma programının bir parçası olmuştur. Ülkemizde ise bu politikaların uygulanmasına 24 Ocak kararları ile başlanmış, 12 Eylül 1980 darbesi bu programın uygulanabilmesinin toplumsal koşullarını oluşturmuştur.

Ülkemizde özelleştirmeler, IMF ve Dünya Bankası güdümünde ve yatırım kredilerini özelleştirme koşuluna bağlama dayatması ile Morgan Guaranty Bank'ın hazırladığı bir plan doğrultusunda 1985 yılında gündeme alınmış ve bu düzlemde gereken yasal düzenlemeler adım adım gerçekleştirilmiştir.

“Küreselleşme”, “neo-liberal politikalar” çerçevesinde sorunları aşma yöntemi olarak manipüle edilen özelleştirmeler işlevsel birimler olan KİT'lerin tasfiye edilmesi sonucunu doğurmaktadır. 1970'lerin ortalarında büyük ölçüde kan kaybettirilmeye başlanmış olan KİT'ler bu olumsuz gelişmelere karşın ekonominin motoru olma işlevini taşımışlardır.

Bu bağlam ülkemiz madencilik politikalarını da belirlemektedir.

Madenler bir ülkenin gelişmişliğinin ölçütü sayılan sanayi ve enerjinin hammadresidir. Doğrudan yarattıkları faydanın dışında istihdam ve katma değer yönüyle de ülke kalkınmasında yeraltı zenginliklerinin önemli bir rolü vardır. Ancak her alanda olduğu gibi bu alanda da üretim ilişkileri belirleyicidir. Doğası gereği tüm toplumun, halkın malı olması gereken bu zenginlikler mülkiyet ilişkileri nedeniyle egemen sınıfların ya da işbirliği içerisinde oldukları çok uluslu şirketlerin (ÇUŞ) hizmetinde ya da denetimindedir.

Bilindiği gibi hammadde yağması emperyalizmin tarihsel sömürü yöntemlerinden biridir. Sömürge, yarı- sömürge, yeni sömürge ülkelerdeki

işbirlikçilerle birlikte çok ucuza elde edilen hammaddeler tekel fiyatlarıyla yine aynı ülkelere mamul madde olarak satılır. Burada iki yönlü sömürü söz konusudur. Bu sistem şimdilerde globalizm adını alsada, emperyalizm tarafından acımasızca sürdürülmektedir. Değişen, sadece bu hammaddelerden yapılan üretimin coğrafyasıdır. Yine kibarca “serbest piyasa” olarak adlandırılan kapitalizm artık ucuz hammadde ve işgücünün bulunduğu coğrafyaları us-ürün üretimi için tercih etmektedir. Bu yaklaşımda, bu ülkelerde gelişen çevre hareketlerinin etkisi olduğu gibi, asıl belirleyici olan kar, dolayısıyla sömürü oranlarının artırılması iradesi olmuştur.

Ülkemizin jeolojik özellikleri küçük- orta rezervli ancak çok çeşitli maden yataklarının oluşmasına olanak tanımaktadır. Ayrıca dünyadaki bor, mermer, trona, zeolit, pomza, sölestin, ve toryum gibi rezervlerinin önemli bölümü ülkemizde bulunmaktadır. Yaklaşık 8000 yıllık madencilik geçmişi olan ülkemizde, maden aranması, bulunması ve işlenmesi artık daha da zorlaşmaktadır. Bu anlamda madencilik çalışmaları artan ölçüde bilgi, yatırım, teknoloji, koordinasyon gerektirmekte ve yatırım riski taşımaktadır. Bu durum madenlerin “kremasını” yiyen, karı azamileştirmek için işin kolayına kaçan “özel girişimci”lerin yerine, “ülke çıkarları” ve “kamu yararı”ni gözeten “kamu girişimciliği”ni akılcı kılmaktadır.

Neoliberal ekonomi-politikaları uyarınca son 20 yıldır yeterince geliştirilmeyen arama çalışmalarının bu konuda eşsiz örnekler yaratmış bir kamu kuruluşu olan MTA tarafından yeniden yaşama geçirilmesi atılacak önemli bir adım olacaktır.

Yeraltı kaynaklarımızın gerçek sahibinin halkımız olduğu bilinciyle dünya ölçeğinde söz sahibi olduğumuz madenler kamu eliyle işletilmelidir. Kamu kuruluşlarının arpalık olarak kullanılmasıyla işlevsizleştirilerek özelleştirmelere gerekçe hazırlanması yıllardır uygulanan bilinçli bir politikadır. Bu işletmelerdeki kamu çalışanlarının, işçilerin, halkın onlarca yıllık özverisiyle yarattığı bu değerlere sahip çıkması bir yurtseverlik görevidir.

Hiçbir zenginleştirme ve uç-ürün madde üretimi sürecine sokulmadan Anadolu'nun damarlarından koparılıp gemilerle yangından mal kaçırırçasına yıllarca “Batı”ya sevk edilen bu zenginliklerimizden artık neredeyse söz edemiyoruz. Yeraltı kaynaklarımızın hammadde olarak satılması açık bir yağmadır. Bu hammaddelerin ara-ürün ve uç-ürün olarak üretimi istihdam, katma değer, ülke ve toplum çıkarı açısından gereklidir. Bu alanda kurulmuş kamu işletmeleri ülkemizin gereksinmelerine yanıt verecek birikim ve yetkinliktedir. İşçilerin, sigortasız ve sendikasız boğaz tokluğuna çalıştırıldığı küçük özel işletmeler yerine sendikalı, grevli, toplu sözleşmeli çalışma ilişkilerinin görece korunduğu kamu kuruluşları “kamu yararı”nın kısmen gerçekleşmesinde savunulabilir olmaktadır.

Öte yandan salt “kalkınmacı” bir retorikle, insan ve çevreyi dışlayan, her şeyi ekonomik, indirgemeci bir çerçevede algılayarak “acil ve azami kar” uğruna ülkemizi ve gezegenimizi yaşanmaz hale getirecek olan kimi madencilik yöntemlerinden acilen vazgeçilmelidir. Bilimsel araştırma ve mühendislik uygulamalarının insan ve doğaya en az tahribatın verilmesine yönelik çabalar demokratik platformlarda tartışılarak ve bu tartışma tüketilerek ve nihayet halkın oluru alınarak çözüm önerileri oluşturulmalıdır.

Ancak varolan üretim ilişkileri sürdüğü müddetçe yeraltı kaynaklarımızdan yaratılacak değer işletmeler ister devlet mülkiyetinde ister özel mülkiyet elinde olsun “son kertede” egemen sınıflara yada işbirliği içerisinde oldukları ÇUŞ'lara aktarılacaktır. Dolayısıyla çözümde “son kertede” mevcut üretim ilişkilerini tasfiye edecek siyasal anlayışın iktidarından geçmektedir. Kurtuluş, dünya nimetlerinin hakça paylaşıldığı sınıfsız ve sömürsüz bir dünyadır.

Bu rapor, madencilik alanında yaşanan sömürü ve yağmanın sergilenmesi, düzen içi de olsa kamucu çözüm önerilerinin üretilmesi, toplumcu bir bilincin yaratılması ve bor yataklarımız konusunda oynanan oyunları ortaya koymak amacıyla hazırlanmıştır.



## GENEL ÖZELLİKLER

Arapça *Buraq/baurach*, Farsça'da *Burah* kavramı ile tanımlanan *Bor* bileşikleri günümüzden 6 bin yıl öncesinden, Babilliler döneminden buyana bilinmektedir. Mısırlılar, Çinliler, Tibetliler ve Araplar da bu doğal kaynaktan yararlanmışlardır. Örneğin Mısırlılar ve Mezopotamya uygarlıkları bazı hastalıkların iyileştirilmesinde ve ölümlerin mumyalanmasında kullanmışlardır. MÖ 800 yıllarında Çinlilerce porselen sırası olarak yararlanılan ve Himalaya topluluklarıncaya değerli metallerin eritilmesinde akla ilk gelen bu kaynak, MS 13. yüzyılda Tibet'ten Avrupa'ya getirilmiştir. İki bin yıl öncesinden gelen Arapça ve Farsça yazıtlarda borakstan sözedildiği ve Sanskritçe yazıtlarda tinkal deyimini "tincanaé" sözcüğünün karşıladığı bilinmektedir. Ancak element yakın bir dönemde, 1808 yılında *Humpery Davy* ve *Gay-Lussac*'ca bulunmuş ve *Thenard* ise bor trioksidin potasyum ile indirgenmesi ve borik asidin elektrolizi ile boru elde etmiştir. Bu ilk ürünün saflık derecesi ise %50 olmuştur.

1828 yılında Tuscany, İtalya yakınlarındaki sıcak su kaynaklarında borik asit varlığı *Franceska Lardoret*'ce saptanmış ve sanayi hammaddesi anlamında ilk boraks işletmeciliği ise 1852 yılında Şili'de başlamıştır. 1864 yılında Kalifornia, ABD tuzlu su göllerinde bor varlığı bulgulanmış ve üretime geçilmiştir. Ülkemizde ise ilk bor işletmeciliği Susurluk yakınlarında 1865 yılında bir Fransız şirketi aracılığı ile olmuştur. Değişik ülkelerde 1927 yılına değin dağınık ve küçük ölçekli işletmeler biçiminde sürdürülen boraks madenciliği, bu dönemde Kalifornia'daki boraks ve kernit yataklarının bulunması sonucunda değişir ve dünya tüketiminin büyük bölümü bu yataklardan karşılanmaya başlanır.

Periyodik sistemin 3. grubunda yer alan bor elementi tetragonal-hexagonal kristal yapısında olup, doğada kristalin ya da amorf bulunur. Atom ağırlığı 10.81, e- konfigürasyonu  $1s^2 2s^2 2p^1$  olan kristalin borun yoğunluğu  $2.33 \text{ gr/cm}^3$ , amorf borun ise  $2.34 \text{ gr/cm}^3$ 'tür.  $2300 \text{ }^\circ\text{C}$ 'de eriyen ve  $2550 \text{ }^\circ\text{C}$  de kaynayan bu gercin sertliği 9.3 Mohs düzeyindedir ve elmasın sonra en sert doğal gercittir. Doğada serbest olarak bulunmaz; bunun yerine volkanik-kökenli- kaynak sularında ortoborik asit ya da bor ve kolemanit türünden boratlar olarak içerilir. Silikatlar ya da  $\text{O}_2$  ile birleşmiş olarak bor tuzları

bileşikleri de sözkonusudur. Na, Ca ve Mg ile oluşturduğu bileşikleri en yaygın bulunuşludur. Na-, Na-Ca-, Mg-, Mg-Ca-, Sr-borat minerallerinin sayısı yüzü aşkındır.

Borosilikat mineralleri -turmalin, aksinit ve grandidierit- soğuyan bir magma odasını çevreleyen kayaların alterasyonu ile oluşan çökellerde içerilir. Buna karşın-boraks, kolemanit ve üleksit gibi- borat mineralleri ise kara çöllerindeki evaporit havzalarında oluşmaktadır.

Bor doğada % 19.78 saflıkta <sup>10</sup>B izotopu ya da % 80.22 saflıkta <sup>11</sup>B izotopu olarak bulunmaktadır. Yüksek saflıktaki kristalin bor, bor triklorit ya da bor tribromit'in hidrojen ile buhar evresinde indirgenmesi sonucunda hazırlanabilmektedir. Kahverengimsi-siyah bir toz olan amorf bor ise bor trioksiti magnezyum tozu ile ısıtma süreci sonucunda edilebilmektedir. Bu yöntemler ile %99.99 saflıkta bor elde edilebilmektedir. Bor, silikon ya da germanyum'dan daha yüksek düzeyde bir enerji bandı sergiler.

Borun elektrik iletkenliği normal oda sıcaklığında düşük, yüksek ısılarda ise yüksektir.

Bor elementinin ya da boratların zehirli olmadığı düşünülmektedir. Buna karşılık hidrojenli bor bileşikleri belirgin ölçüde zehirlidir.

Aksinit, (Ca, Mn, Fe) <sub>3</sub> Al <sub>2</sub> BO <sub>3</sub> Si <sub>4</sub> O <sub>12</sub> OH	Lagonit, Fe <sub>2</sub> 3B <sub>2</sub> 4O <sub>3</sub> . 3H <sub>2</sub> O
Ammonioborit, ((NH <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> B <sub>15</sub> O <sub>20</sub> . 4H <sub>2</sub> O	Larderellit, (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> B <sub>10</sub> O <sub>16</sub> . 4H <sub>2</sub> O
Datolit, CaBSiO <sub>4</sub> (OH))	Meyerhofferit, Ca <sub>2</sub> B <sub>6</sub> O <sub>11</sub> . 7H <sub>2</sub> O
Eakwrit, Na <sub>4</sub> B <sub>10</sub> O <sub>17</sub> . 7H <sub>2</sub> O	Nobleit, CaB <sub>6</sub> O <sub>10</sub> . 4H <sub>2</sub> O
Florovit, CaB <sub>2</sub> O <sub>4</sub> . 4H <sub>2</sub> O	Pandermit (Priseit), Ca <sub>4</sub> B <sub>10</sub> O <sub>19</sub> . 7H <sub>2</sub> O
Ginorit, Ca <sub>2</sub> B <sub>14</sub> O <sub>23</sub> . 8H <sub>2</sub> O	Pinnoit, MgB <sub>2</sub> O <sub>4</sub> . 3H <sub>2</sub> O
Goverit, CaB <sub>6</sub> O <sub>10</sub> . 5H <sub>2</sub> O	Predorazhenskit, Mg <sub>3</sub> B <sub>10</sub> O <sub>18</sub> . 4½H <sub>2</sub> O
Havlit, Ca <sub>4</sub> B <sub>10</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>23</sub> . 5H <sub>2</sub> O	Proberdit (Kramerit), NaCaB <sub>3</sub> O <sub>9</sub> . 5H <sub>2</sub> O
Hidroborasit, CaMgB <sub>3</sub> O <sub>11</sub> . 6H <sub>2</sub> O	P-Veatçit, (Sr, Ca)B <sub>6</sub> O <sub>10</sub> . 2H <sub>2</sub> O
İnderborit, MgCaB <sub>6</sub> O <sub>11</sub> . 11H <sub>2</sub> O	Sborgit, NaB <sub>3</sub> O <sub>8</sub> . 5H <sub>2</sub> O
İnderit, Mg <sub>2</sub> B <sub>6</sub> O <sub>11</sub> . 15H <sub>2</sub> O	Tercit, Ca <sub>4</sub> B <sub>10</sub> O <sub>19</sub> . 20H <sub>2</sub> O
İnyoit, Ca <sub>2</sub> B <sub>6</sub> O <sub>11</sub> . 13H <sub>2</sub> O	Terujit, Ca <sub>4</sub> MgAs <sub>2</sub> B <sub>12</sub> O <sub>28</sub> . 20H <sub>2</sub> O
Kalnit, (Ca <sub>4</sub> As <sub>2</sub> B <sub>2</sub> O <sub>12</sub> . 4H <sub>2</sub> O	Tinkal (Boraks), Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub> . 10H <sub>2</sub> O
Kaliborit (Paternoit), KMg <sub>2</sub> B <sub>12</sub> O <sub>21</sub> .9H <sub>2</sub> O	Tinkalkonit (Mohavit), Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub> . 5H <sub>2</sub> O
Kernit (Razorit), Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub> . 4H <sub>2</sub> O	Tünelit, SrB <sub>6</sub> O <sub>10</sub> . 4H <sub>2</sub> O
Kolemanit, Ca <sub>2</sub> B <sub>6</sub> O <sub>11</sub> . 5H <sub>2</sub> O	Üleksit Boronatrokalsit, NaCaB <sub>3</sub> O <sub>9</sub> .H <sub>2</sub> O
Kumakovit, Mg <sub>2</sub> B <sub>6</sub> O <sub>11</sub> . 15H <sub>2</sub> O	Veatçit, (Sr, Ca)B <sub>6</sub> O <sub>10</sub> . 2H <sub>2</sub> O

*Çizelge 1: Kristal Suyu İçeren Borat Mineralleri*

Bandilit, CuB (OH) 4Cl	Roveit, Ca <sub>2</sub> Mn <sub>22</sub> <sup>+</sup> ((OH) <sub>4</sub> (B <sub>4</sub> O <sub>7</sub> )(OH) <sub>2</sub> )
Borasil, (Stassfürtit), Mg <sub>3</sub> B <sub>7</sub> O <sub>13</sub> Cl	Seamanit, Mn <sub>32</sub> <sup>+</sup> (OH)(B(OH)) <sub>8</sub> (PO <sub>4</sub> )
Fluoborit, Mg <sub>3</sub> (BO <sub>3</sub> )	Stillwellit, (Ce, La) <sub>3</sub> (B <sub>3</sub> O <sub>6</sub> ) <sub>3</sub> Si <sub>3</sub> O <sub>9</sub>
Hamberjit, Be <sub>2</sub> (OH, F) BO <sub>3</sub>	Sulfoborit, Mg <sub>3</sub> SO <sub>4</sub> B <sub>2</sub> O <sub>4</sub> (OH) <sub>2</sub> ·H <sub>2</sub> O
Hilgardit, Ca <sub>2</sub> B <sub>8</sub> (OH) 4Cl	Suseksit, MnBO <sub>3</sub> H
Jeremejevit, Al <sub>6</sub> B <sub>3</sub> O <sub>15</sub> (OH) <sub>3</sub>	Szaybelit (Aşarit), (Mg <sub>2</sub> Mn)BO <sub>3</sub> H
Lüneburjit, Mg <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Teepleit, Na <sub>2</sub> B (OH) 4Cl
Reedmergnit, NaBSi <sub>2</sub> O <sub>8</sub>	Viserit, Mn <sub>2</sub> B <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (OH, Cl) <sub>4</sub>

**Çizelge 2: Bileşik Borat Mineralleri**

Sassolit (Doğal Borik Asit), H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>

**Çizelge 3: Borik Asitler**

Hulsit, (Fe <sub>2</sub> <sup>+</sup> Mg <sub>2</sub> <sup>+</sup> , Fe <sub>3</sub> <sup>+</sup> , Sn <sup>4+</sup> ) <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	Nordenskioldinit, CaSnB <sub>2</sub> O <sub>6</sub>
Jeremejevit, Al <sub>6</sub> B <sub>3</sub> O <sub>15</sub> (OH) <sub>3</sub>	Paigeit (Vonsenit), (Fe <sub>2</sub> <sup>+</sup> , Mg) <sub>2</sub> Fe <sub>3</sub> <sup>+</sup> BO <sub>3</sub>
Kotoit, Mg <sub>3</sub> B <sub>2</sub> O <sub>8</sub>	Pinakiolit, Mg <sub>3</sub> Mn <sub>2</sub> <sup>+</sup> Mn <sub>22</sub> <sup>+</sup> B <sub>2</sub> O <sub>10</sub>
Ludwigit, (Mg, Fe <sub>2</sub> <sup>+</sup> ) <sub>2</sub> Fe <sub>2</sub> <sup>+</sup> BO <sub>3</sub>	Rodozoit, CsB <sub>12</sub> Be <sub>4</sub> Al <sub>1</sub> O <sub>28</sub>
Magnezioludwigit, Mg <sub>2</sub> FeO <sub>2</sub> BO <sub>3</sub>	Varvikit, (Mg, Fe) <sub>3</sub> TiB <sub>2</sub> O <sub>8</sub>

**Çizelge 4: Susuz Borat Mineralleri**

Aksinit, (Ca, Mn, Fe, Mg) <sub>3</sub> Al <sub>2</sub> BSi <sub>4</sub> O <sub>15</sub> (OH)	Hyalotekit, (Pb, C, Ba) <sub>4</sub> BSi <sub>6</sub> O <sub>17</sub> (OH,F)
Bakerit, Ca <sub>4</sub> B <sub>4</sub> (BO <sub>3</sub> )(SiO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> (OH)·3H <sub>2</sub> O	Kapelenit, (Ba, Ca, Ce, Na) <sub>3</sub> (V, Ce, La) <sub>6</sub> (BO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> Si <sub>5</sub> O <sub>9</sub>
Danburit, CaB <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>8</sub>	Kornerupinit, Mg <sub>3</sub> Al <sub>6</sub> (Sr, Al, B) <sub>5</sub> O <sub>21</sub> (OH)
Datolit, CaBSi <sub>2</sub> O <sub>7</sub> OH	Manondonit, LiAl <sub>4</sub> (AlBSi <sub>2</sub> O <sub>10</sub> )(OH) <sub>8</sub>
Dumortierit, Al <sub>7</sub> O <sub>3</sub> (BO <sub>3</sub> )(SiO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	Melanoserit (Karioserit), Ce <sub>4</sub> CaBSi <sub>10</sub> O <sub>12</sub> (OH)
Grandierit, (Mg, Fe)Al <sub>3</sub> BSi <sub>3</sub> O <sub>9</sub>	Safirinit, Mg <sub>3</sub> , 5Al <sub>3</sub> Si <sub>5</sub> O <sub>2</sub>
Homilit, (Ca, Fe) <sub>3</sub> B <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>10</sub>	Searlesit, NaBSi <sub>2</sub> O <sub>7</sub> ·H <sub>2</sub> O
Howlit, Ca <sub>2</sub> B <sub>3</sub> Si <sub>3</sub> (OH) <sub>5</sub>	Serendibit, Ca <sub>4</sub> (Mg, Fe, Al) <sub>6</sub> (Al, Fe) <sub>9</sub> (Si, Al) <sub>6</sub> ·3O <sub>4</sub>

**Çizelge 5: Borosilikat Mineralleri**

Avagadrit, (K, Cs)BF<sub>4</sub>

Ferruksit, NaBF<sub>4</sub>

**Çizelge 6: Boroflorit Mineralleri**

Bu minerallerin B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ve H<sub>2</sub>O içerikleri Çizelge 7’de verilmiştir.

<b>Mineral</b>	<b>B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (%)</b>	<b>H<sub>2</sub>O (%)</b>	<b>B (%)</b>	<b>Bulunuş Yöreleri</b>
*Borasil	62.20	--	--	Almanya
*Datolit	24.90	--	--	--
*Hidroborasil	50.50	26.10	--	Emet, Doğanlar, İğdeköy, Kestelek
*Kernit (Razorit)	50.95	26.40	15.80	Kırka, Mojave Çölü-ABD, Arjantin
*Kolemanit 50.90	21.90	15.70	15.70	Emet, Bigadiç, Kestelek, Kırka, ABD
*Pandermit 49.80	18.10	--	--	Sultançayır, Bigadiç
*Proberdit	49.60	--	--	Kestelek, Emet, İğdeköy, ABD
*Sassolit	56.40	43.60	17.50	--
*Szaybelit (Aşarit)	41.40	--	--	BDT (Eski SSCB)
*Tinkal (Boraks)	36.60	47.20	11.30	Kırka, Emet, Bigadiç, MojaveÇölü/ABD
*Tinkalkonit47.80	30.90	14.80	--	--
Tünelit	54.32	18.74	--	Emet
*Üleksit	43.00	35.60	13.80	Bigadiç, Kırka, Emet, Kestelek, Arjantin

**\*Ticari açıdan önem taşıyan borat mineralleri**

**Çizelge 7: Bor minerallerinin B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, B ve H<sub>2</sub>O içerikleri**



## **BORAT YATAKLARININ JEOLJİSİ**

Ülkemizin bilinen borat yataklarının tümü Batı Anadolu'dadır. D-B doğrultusunda ~300 ve K-G doğrultusunda ise ~150 km'lik bir alan içinde, Bigadiç, Sultançayırı, Kestelek, Emet ve Kırka yörelerinde yer alır.

Borat yataklarının oluştuğu playa göllerinde içerilen çökeller genelde çakıltaşı, kumtaşı, tuf, tüfit, kiltası, marn ve kireçtaşıdır ve bu çökeller yataklar ile arakatmanlıdır. Yatak düzeyleri taban ve tavanda kireçtaşı ve kiltası katmanlarına geçer. Bu çökel katları açık bir dönemsellik sergilemektedir. Bu göllerin çevresinde volkanizma çok yaygın olmuş olup, kalkalen ve asidikten bazıya değişen doğal volkaniklerin yanısıra çökellerle ardalanmış volkano-tortullar da izlenir. Dahası, çökeller içinde volkanik ürünlerin kırıntıları çok bol içerilmektedir.

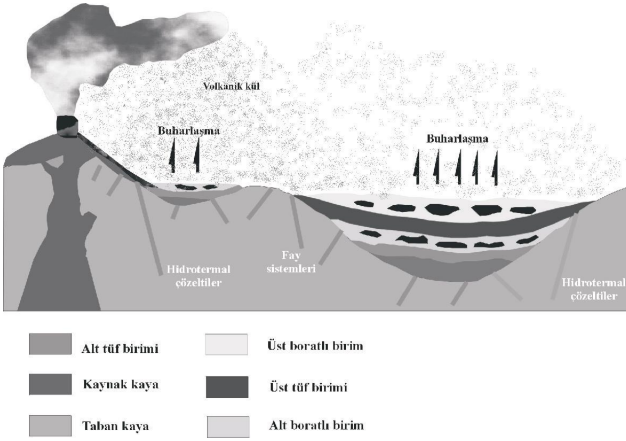
Ekonomik değer taşıyan borat yataklarının belirli düzeyde  $B_2O_3$ ,  $Na_2O$  ve  $MgO$  doygunluğuna ulaşmış doğal eriyiklerden çökeltme ile oluştuğu bilinmektedir. Bu yatakların oluşum alanlarının çoğunlukla volkanik bölgelerde yer alması ve yataklarda volkanik ürünlerin -özellikle de tüfit arakatıklarının ve arakatlarının- bol bulunması, bu yatakların volkanik buhar kökenli çökeller olduğu, bir diğer deyişle borat oluşumu için volkanizmanın gerekli olduğu ve bor getiriminin ortaç ve asidik volkanik ürünlere bağlı olduğu düşüncesini üretmektedir. Bu yatakların özellikle karasal alanlarda ve göl fasiyesinde gelişmiş oldukları gözlenmiştir. Bu yatakların içerildiği ardıllıklar kurak ya da yarı-kurak iklim koşullarında ve ayrı ya da birbirleri ile bağlantılı havzalar içi göllerde çökelmiştir. Denizel kökenli tuz yatakları içinde de borat oluşukları izlenmekle birlikte, bu ortamlarda yatak oluşumu gelişmemiştir.

Bor, magmanın kristallenmesi ertesindeki kalıntı sıvılar ve gazlar içinde yoğunlaşır. Bu nedenle de turmalin, danburit ve dumortierit türü borosilikatlar, pegmatitler içinde ve granit dokanaklarında oluşan pnömatolitik cevherleşmelerde içerilir. İskandinav ülkelerinde ise alkali magmatikler ile ilintili pegmatitler içinde de borosilikatların içerildiği gözlemlenmiştir.

Volkanik gazlarda ve sıcak su kaynaklarında bor içeriğinin çok yüksek olduğu, dahası ülkemiz ve ABD'deki bor yatakları dolaylarındaki sıcak su kaynaklarında 100 ppm ölçüsünde ekonomik derişim değeri verdiği bulgulanmıştır.

Bu bulgular borun ana kaynağının magma olduğu görüşünü güçlendirmiş, ancak çökel kayaçların magmatiklerden daha çok bor içerdiği gözönüne alındığında, borun magma kökenli olabileceği gibi magmatikler ile dokanağı olan çökellerden de türeyebileceği vurgulanmıştır. Denizel çökellerin deniz suyundan aldığı bor içeriği, karalardan taşınandan daha çoktur. Bu bulgu deniz suyuna karalar dışında diğer kaynaklardan bor geldiğinin kanıtıdır. Özellikle, okyanus tabanı açılma alanlarında okyanus suyuna gaz ve çözelti getirimi çok yoğundur.

Kurak bölgelerde birikinti suların kuruması sonucunda yüzey sıvaması olarak oluşunlar ve tuz domları ile ilintili olanlar dışta tutulduğunda, önemli bor yatakları Tersiyer volkanizmasının egemen olduğu kurak alanlardaki kapalı birikinti göllerinde oluşmuştur. Bunun nedeni ise, borun kolay çözülür bir element olması sonucunda daha yaşlı volkanizma ürünlerinin korunmasının olanaksızlığıdır. Örneğin Güney Afrika, KD Amerika, İskandinavya ve Avustralya'da Tersiyer öncesi volkanizma çok yaygın olmuş olmasına karşın, bor yatakları bulunmamaktadır. Dahası, genç volkanizmanın egemen olduğu Alaska, Japonya ve İtalya'da ise yağışların çok bol oluşu sonucunda bor yatakları oluşamamıştır.



**Çizim 1: Borat yatakları oluşum süreci**

Bu yatakların oluşumunda genç tektonik evrede gelişen büyüme fayları ve çatlaklar boyunca ge/tiri/len ve borik asit, Na ve Mg içeren eriyikler ile volkanik ve sismik yönden diri alanlarda volkanik kökenli çamur ve küllerin tatlı- ve acı-sulu playa göllerine-buharlaşma ile su düzeyi azalan ve dönemsel olarak kuruyabilen göllere- karışması süreci asıl belirleyicidir (Çizim 1). Bu karışma sonrasındaki kimyasal süreçlerle eriyikten yoğunlaşma yolu ile birincil ürün olarak çökelmiştir. Sr-boratlarda içerilen Sr ise ya volkanik-kırıntılı gercin hidrolizi ile açığa çıkmış ya da -Na ve Mg gibi- püskürük eriyikler ile getirilip, killi kayaçların gözeneklerinde içerilmiştir.

Dünyada bilinen bor yatakları ve buldukları yöreler Çizelge 8'de belirtilmiştir:

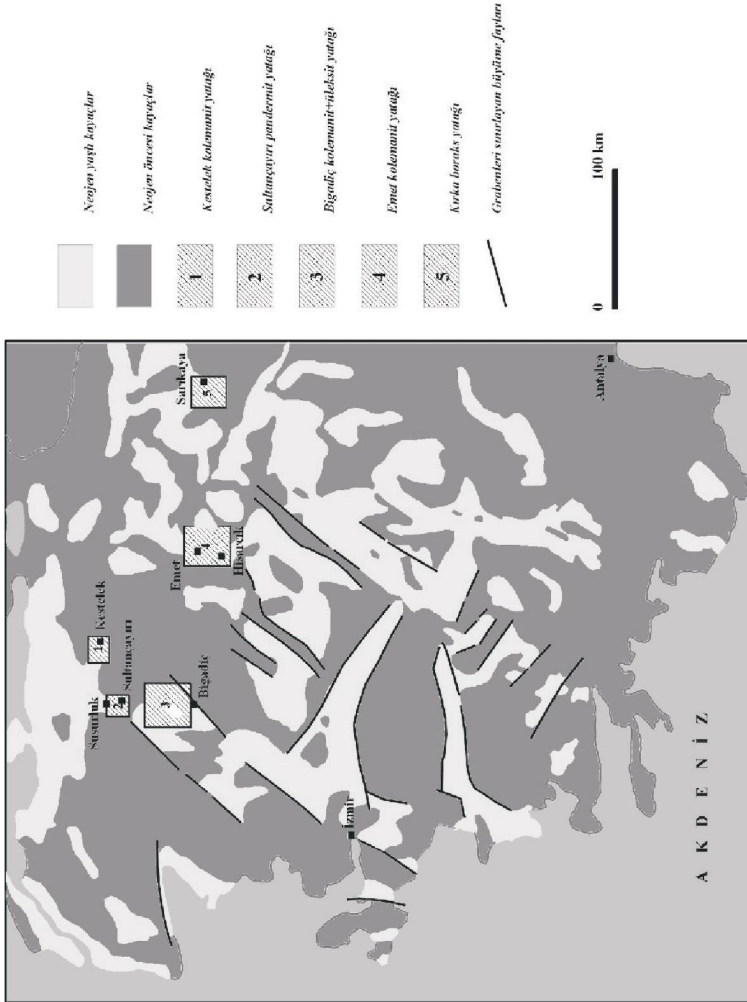
<i>Ülke</i>	<i>Yatak Adı</i>	<i>Üretilen Mineral</i>
ABD	Billie Mine, Death Valley Hector, Kaliforniya Searles Lake, San Bernardino Owens Lake, Lone Pine,	Kolemanit, üleksit, probertit Bor oksit Borik asit, Na-borat Boraks
Arjantin	Salinas Grandes, Salta Province, Tincalayu, Salta Province Sijes, Salta Province	Boraks Tinkal Hidroborasit, kolemanit
Bolivya	Salar de Caruchari, Jujuy Loma Blanca, Jujuy Pasdos Grandes, Salta Province Salar de Unuyi, Altiplano Pampa, Nor Lapis Province	Üleksit Tinkal, üleksit Kolemanit, hidroborasit Üleksit Üleksit
Çin	Liaodong Yarımadası, Liaoning Qinghai	Mg-boratlar -szaybelit- Üleksit, hidroborasit, boraks
Hindistan	Puga Valley, Jammu ve Keşmir Lake Sambhar	Boraks Boraks
Kazakistan	Prekaspıy	Szaybelit, hidroborasit, inyoit, üleksit
Özbekistan	Dzhartchi	Bor oksit
Peru	Laguna Salinas, Arequipa	Üleksit
Rusya	Yakutiya, Buryatiya, Nalyodnoye, Titovskoye, Dalnegorsk	Szaybelit, Datolit
Sırbistan	Jarandol Havzası, Baljevac	Kolemanit, üleksit
Şili	Salar de Surire	Üleksit

***Çizelge 8: Borat Mineralleri Üretilen Yöre ve Ülkeler***



## ÜLKEMİZ BORAT YATAKLARININ ÖZELLİKLERİ

Ülkemizde tümü ile Batı Anadolu Neojen havzalarında yer alan (Çizim 2) borat yataklarının genel özelliklerini özetlemek gerekirse;



Çizim 2: Batı Anadolu Neojen alanları ve borat yatakları (Helvacı, 1989'dan)

\* Ülkemizin bilinen en eski yatağı olan **Sultançayı -Susurluk-** yatağında genel ardıllık şöyledir:

*Kireçtaşı*

*Marn*

*Tüf*

*Pandermit, kolemanit, jips (kireçtaşı, marn ve volkanik tüfler içinde)*

*Linyit*

Bu yataklarda egemen mineral, adını Bandırma'dan dışsattımı nedeniyle almış olan pandermittir. Kolemanit ve havlit ise çok düşük ölçüde içerilmektedir.

\* **Bigadiç borat yatakları** Miosen ve Pliosen yaşlı playa göl çökellerinden oluşan KD-GB uzanımlı bir havza içinde iki düzeyde yer alır. Bu Neojen çökelleri Paleozoik-şist ve mermer- ve Mesozoik yaşlı-ofiyolit, kireçtaşı, radyolarit, kumtaşı-temel üzerinde açısız uyumsuzluk ile konumlanır. Havza içindeki volkano-tortul ardıllık içinde dizilim şöyledir:

*-Olivinli bazalt*

*-Üst Borat düzeyi (tüf, tüfit, kil, marn ve kireçtaşı araldanmalı/50-150 m)*

*-Üst tüf katı*

*-Alt Borat düzeyi (kireçtaşı, marn, kıltaşı, çamurtaşı, tüf araldanmalı)*

*-Alt tüf katı (tüf, tüfit, kil, marn ve kireçtaşı ile arakatlı, kömür arakatlı)*

*-Taban kireçtaşı (alt bölümünde dolomitik)*

*-Taban volkanikleri (andezit, bazalt, dasit, trakit, aglomera ve tüfler)*

*Pliosen*

*Miosen*

Bigadiç borat yatakları, ardıllıkta da görüldüğü gibi, birbirinden bir tüf düzeyi ile ayrılan iki düzeyde yer alır.

Taban volkaniklerinin yaşı K/Ar yöntemine göre Alt Miosen ve Alt-Orta Miosen olarak bulunmuştur.

Alt kireçtaşı katı içinde tüf arakatlarının varlığı çökelim ile eş-zamanlı volkanik etkinliği vurgular. Bu birimin alt düzeylerindeki dolomitik nitelik,

Alt Miosen'de gelişen göl ortamında çökelin kimyasal yığılma ile başladığını ve ardından tortul ve volkano-tortul gereç gelişi ile sürdüğünü gösterir.

Alt tuf katının, polen türleri bağlamında Orta Miosen yaşlı olduğu (*Akyol ve Akgün, 1990*) bulgulanmıştır.

Alt borat düzeyindeki cevher mineralleri kolemanit, üleksit, havlit, probertit ve hidroborasit, üst borat düzeyindeki birincil mineraller kolemanit ve üleksit, ikincil cevher mineralleri ise meyerhofferit, pandermite, probertit, havlit, tünelit, hidroborasit, terçit ve inyoittir.

Alt borat düzeyinin yaşı ostrakod ve polen türlerine göre (*Akyol ve Akgün, 1990*) Geç Pannonien-Dasien -Geç Miyosen-, üst borat katının alt-orta düzeylerinin Geç Pannonien ve üst düzeylerinin ise Alt Ponsiyen olduğu saptanmıştır.

Üst borat düzeyi, üst tuf birimini oluşturan volkanizma ertesinde çökme ortamında yeniden gelişen kırıntılı ve kimyasal yığılma ürünüdür. Birim içinde karbonatlar ve kırıntılıların ara-laminalanması, çökme sürecinde dönemsel iklim ve fasiye değişimlerinin ve havzadaki su düzeyinde artış ve azalışların göstergesidir. Tuf arakatları ise volkanizmanın aralıklı olarak sürdüğünün kanıtıdır. Birimin dar bir alanda yayılımı, çökme ortamının çok olduğunu kanıtlar.

Alt ve üst borat düzeyleri kurak-yarı kurak koşullarda, bölgesel volkanizma ile ilintili hidrotermal çözeltiler ve sıcak su kaynakları ile beslenen alanlarda oluşan playa göllerinde çöktürülmüştür. Her iki düzey de tuf, tüfit, kil, marn ve kireçtaşları ile arakatlıdır. Alt ve üst tüfit düzeyinde gelişmiş olan zeolit yatakları klinoptilolit ve höylendit minerallerinden oluşmakta olup, 1.2 milyar ton rezerv boyutuna ulaşır.

Yörede cevher zonu kalınlıkları aşağıdaki gibidir:

<i>Üst Borat Düzeyi</i>	<i>Cevher Zonu Kalınlığı (m)</i>
Avşar-Simav	2.00-80.00
Güney	0.50-24.00
Kireçlik	0.70-39.00
Yellicetepe	3.30-19.00
İskele	0.20-74.00
<i>Alt Borat Düzeyi</i>	
Yeniköy	0.20-76.00
Tülü Ovası	8.00-54.00
Derin Sondajlar	8.00-68.00

\* **Kestelek borat yataklarını** içeren Neojen çökelleri taban kayalar üzerinde açısız uyumsuzluk ile yer alır.

-Çakıtaşı-kumtaşı-kireçtaşı ardalanması	Pliosen
-Andezitik-riyolitik volkanikler	
-Kil, marn, kireçtaşı, tüf, borat düzeyleri, aglomera	
-Kil, marn, kireçtaşı, tüf, aglomera, linyit düzeyleri	
-Çakıtaşı-kumtaşı	
	Miosen

Bu yörede borat düzeyleri tektonik duyarlılığın arttığı evrelerde çökeltilmiş ve bu çökelime volkano-tortulların yığılmasını ve volkanik ürünlerin oluşumu da eşlik etmiştir.

Kestelek yöresinde egemen bor mineralleri kolemanit, üleksit ve probertit olup, hidroborasit ikincil bulunmuşludur.

\* **Emet yöresi** ve dolayındaki Neojen yaşlı çökeller yaklaşık K-G uzanımlı bir havza içinde birbirine bağlanan göllerde çökelmiştir. Bu çökeller ardıllığı Paleozoik yaşlı metamorfikler -mermer, kalkışist, kloritışist- üstünde açısız uyumsuz olarak yığılmıştır. Yörede Neojen yaşlı birimler dizilimi aşağıda gösterilmektedir:

-Üst kireçtaşı (kıltaşı, marn ve çört mercekleri içerir)	n
-Borat yataklarını içeren kıltaşı, tüf, tüfit, marn ve ince katmanlı kireçtaşı	
-Kırmızı birim (çakıltaşı, kumtaşı, kıltaşı, marn ve kireçtaşından oluşur; linyit ve jips katları içerir)	
-Ortaç ve asidik doğal volkanikler, tüf ve aglomeralar	
-Alı kireçtaşı (ince katmanlı, marn ve tüf mercekleri içerir)	
-Çakıltaşı, kumtaşı, silttaşı, kıltaşı (üst düzeylerinde linyit bantları içerir)	

Miose

Ardıllıktaki volkanikler riyolitik, dasitik ve andezitik doğal lav akıntılarıdır.

Bu havzada alt ve üst kireçtaşları gastropod, alt kireçtaşları bitki ve üst kireçtaşları ise ostrakod fosilleri içermektedir. Bu fosil bulgulara göre gastropodların geniş bir düşey dağılım sergilediği, bitki fosillerinin tür bazında kapsanmadığı, üst kireçtaşı katındaki ostrakodların ise Orta Oligosen yaşını verdiği bulgulanmıştır. Bu nedenle de, değişik araştırmacılar arasında yaş konusunda uyuşmazlık sözkonusudur. Öte yandan, bu havza güneyindeki Neojen havzasında çökelmiş olan ve Emet havzasındaki ile eşyaşlı olan linyit düzeylerinden yapılan bitki fosili örneklemeleri ise Miosen yaşını vermiştir.

Kolemanit egemen mineraldir ve bunun dışında meyerhofferit, üleksit, probertit, tünelit, terüjit, kahnit, hidroborasit ve viçit-A içerilmektedir.

Bu yörede borat düzeylerini içeren çökeller içinde arsenik mineralleri-realgar ve orpiment- önemli yer kaplamakta ve borun yapısı içinde de içerilmektedir. Bilindiği gibi, arsenik ile bor volkanik kökenli olup, kökensel ilintilidir.

\* **Kırka** -Seyitgazi, Eskişehir- yöresinde Tersiyer ardıllığı, anılan diğer yörelerin aksine -Mesozoik yaşlı ofiyolitler ve Paleozoik yaşlı metamorfitletler üzerinde açısız uyumsuz konumlu- fosil içeren Eosen kireçtaşı ile başlar. Bu kireçtaşları üzerinde uyumsuz konumlanan Neojen ardıllığı içinde çökellerin dizilimi aşağıdaki gibidir:

-Türkmendağı bazaltı	Sarıkaya fm	Pliose n
-Üst kireçtaşı (tüf, marn, ince kömür ve çört düzeyleri içerir)		
-Üst kilitaşı		
-Kilitaşı-borat kuşağı		
-Marn ve tüfler		
-Alt kireçtaşı		
-Karaören fm (zeolitli tüfler)		
-İdrisyayla volkanikleri (andezitik, riyolitik doğali ve volkanik bres)	Miose n	

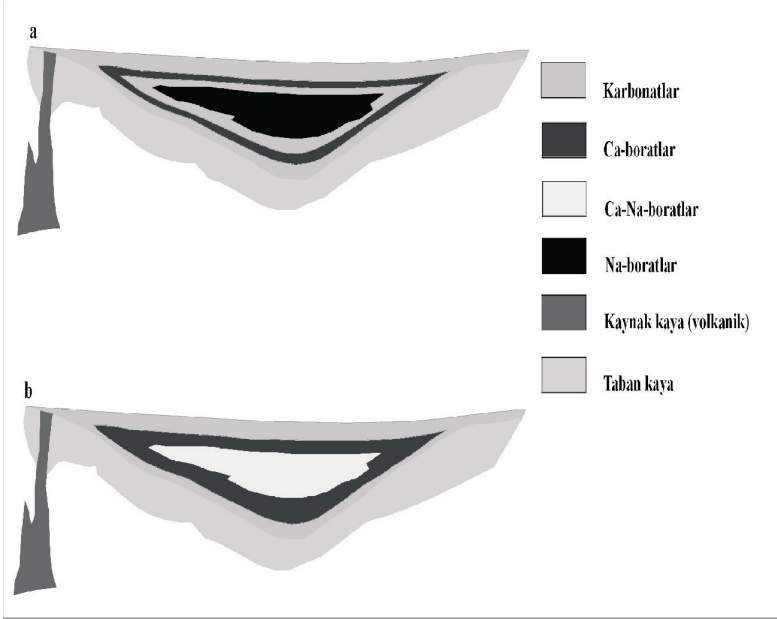
Bu ardılılıkta tarihlendirme sadece tüf ve tüfit düzeylerinden K/Ar yöntemi ile yapılabilmış ve alt tüflere Alt Miosen ( $19.6 \pm 1.5$  milyon yıl) ve üst tüflere ise Orta Miosen ( $17.2 \pm 1.2$  milyon yıl) yaşı verilmiştir.

Kırka borat yatakları köken açısından kıtasal kabuğun katkıda bulunduğu bir magma ile ilintilidir. Havzanın kuzeybatı bölümünde Ca-boratlar, güneydoğu bölümünde ise Na-, Na-Ca ve Ca-boratlar kuşaklanması izlenir.

Bu yatağın en üst düzeyinde gözlenen kurnakovitin  $-Mg_2B_6O_{11} \cdot 15H_2O-$  kil düzeyleri ile ilintili oluşu, bunun ikincil ürün olduğunu düşündürmektedir.

Çizim 3'de açıldığı gibi, borat çevrimi açısından -diğer yataklardan değişik olarak- tam bir ardılık sergileyen Kırka yataklarında boraks, kernit, tinkalkonit, üleksit, inyoit, meyerhofferit, kolemanit, inderborit, hidroborasit, kurnakovit, inderit ve tünelit mineralleri içerilir. Bu bor minerallerine eşlik eden borat-dışı mineraller ise saponit, illit, kaolinit, dolomit, kalsit, magnezit, stronsiyonit, anhidrit, jips, globerit ve kalsedondur.

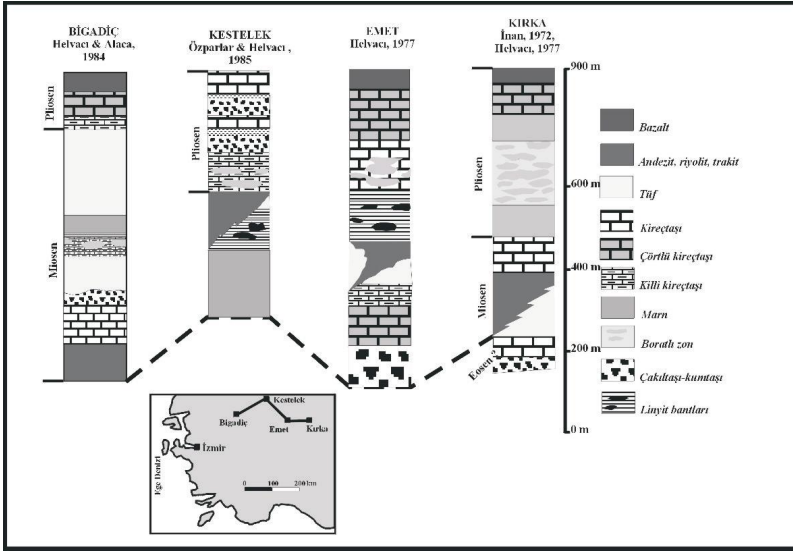
Çizim 4’de ise ülkemiz batı bölümünde yer alan bu yatakların -Sultançayırı dışında- korelasyonu verilmiştir.



**Çizim 3: Borat çevrimleri**

*a: Tam borat çevrimi (Kırka yatağı)*

*b: Eksik borat çevrimi (Kestelek, Sultançayırı, Bigadiç ve Emet yatakları)*



**Çizim 4: Ülkemizdeki borat yataklarının korelasyonu (Helvacı, 1989'dan)**

Borat mineralleri değişik fiziksel ve kimyasal koşullar sonucunda göl suyunda çöküp bu yatağı oluşturmuştur. Yatağın genç çökeller ile örtülüp gömülmesi ertesinde sıcaklık ve basınç koşulları ile gözenek suyunun bileşimi ve hidrostatik basınç değişmiş ve bu yeni koşullar altında kararlılığını koruyamayan birincil boratlardan da ikincil boratlar türemiştir. Boratların sialik kabuğun bölümlü ergimesi ile gelişen kalkalkalen asidik magmadan kökenlenip doğrudan göl suyuna karışan gaz-kaçış ürünleri olduğu ve bu süreçte yüzey ve yeraltıları katkısının önemsenemeyecek ölçüde düşük olduğu da belirtilmektedir (Yalçın ve Baysal, 1991).

Na-boratlar borat düzeyinin orta bölümlerini oluşturur ve saf boraks, boraks ve camsı boraks özelliğindedir. 2-130 m arası (ortalama 50 m) kalınlıktadır. Başlıca mineralleri kernit, tinkalkonit ve üleksittir. Na-Ca boratlar Na-borat kuşağının alt ve üstünü çevreler; 5-20 m (ortalama 10 m) kalınlıklı bir kuşaktır ve ana mineral üleksittir. Bu mineralin dışında alt kuşakta kurnakovit ve tünelit, üst kuşakta ise kurnakovit, inderit, inderborit ve



tünelit mineralleri içerilmektedir. Ca-borat kuşağı ise Na-Ca borat kuşağını çevreler ve 2-10 m (ortalama 5 m) kalınlığıdır. Üst kuşakta kolemanit, inyoit, meyerhofferit, pandemit ve tünelit, alt kuşakta ise kolemanit, inyoit, hidroborasit ve tünelit içerilir. Borat minerallerinin dağılımına değişik karbonat ve smektit mineralleri de eşlik etmektedir. Gerçekte, borat+dolomit+hektorit birlikteliğinin ve Sr ve Li gibi iz elementlerin yoğunlaşmasındaki değişimlerin izlenmesi Kırka dolaylarında yeni yatakların bulgulanması sonucunu verebilir.

Üst Ca-borat Zonu	<i>kolemanit, inyoit, meyerhofferit, pandemit, tünelit</i>
Üst Na-Ca borat Zonu	<i>üleksit, kurnakovit, inderit, inderborit, tünelit</i>
Na-borat Zonu	<i>kernit, tinkalkonit, üleksit</i>
Alt Na-Ca borat Zonu	<i>üleksit, kurnakovit, tünelit</i>
Alt Ca-borat Zonu	<i>kolemanit, inyoit, hidroborasit, tünelit</i>

**Çizim 5: Kırka borat yataklarında mineral kuşaklanması**

Bu dizilim yanal düzlemde de sözkonusu olduğundan havza iç bölümündeki derişikliğin kenar bölümlere doğru azalmış olduğunun göstergesidir.

Havzada birbirinden ~10 km uzaklıktaki iki bölümde borat yatakları varlığı iki nedenden kökenlenebilir: İlki, bu yatakların taban kayaların oluşturmuş olduğu bir eşikle birbirinden ayrık olması; ikincisi ise düşey atımlar sonucunda paleogölün derinleşerek bölgelere göre değişen fiziksel ve kimyasal koşullar nedeniyle değişen borat dizilimlerinin oluşmuş olmasıdır. Gerçekten de havzada KB-GD gidişli normal faylar basamaklanmalar oluşturmaktadır. Bu faylar çökelim ortamına yapısal bir havza özelliği kazandırdığı gibi, çökelim sürecinde de çökelim ile eş-dönemli faylar olarak etkinliklerini korumuştur.

Yataklarda egemen olan fay tipi 30<sup>0</sup>-90<sup>0</sup> arasında dalımlı -normal atımlı-türdedir. Bu faylar bor düzeylerinin parçalanmasını ve bu zonlarda ayrışmasını nedenlemiştir. Yapısal süreçler değişik bor düzeylerinde KB-GD eksen yönlü kıvrımlanmaları da üretmiştir.

## BİLİNER DİĞER BORAT YATAKLARININ ÖZELLİKLERİ

### ABD Borat Yatakları

ABD'nin bilinen borat yatakları Kalifornia, Nevada ve Oregon'dadır.

\* **Mojave Çölü (Boron/Kramer) yatakları**, Mojave Çölü'nün batı bölümündedir. 1913 yılında bulunmuştur. 1925 yılında ise boraks ve kernitin bulgulanması sonucunda ekonomik bir işletmeye dönüştürülmüştür. Bu yataklardaki ardılanma şu dizilimi vermektedir:

*Alüvyon*

*Çakıtaşı*

*Yeşil şeyl (borat zonu-koumlu, mikalı)*

*Mavi şeyl (boraks ve üleksit katları ve kolemanit-üleksit damarları)*

*Taban şeyli (üleksit damarları içerir)*

*Saddleback Bazaltı*

*Ricardo fm*

Şeyl içinde dolomit ve kernit bol bulunuşlu iken, sülfat ve klorlu tuzlar izlenemez. Realgar (As<sub>2</sub>S<sub>2</sub>) kristalleri çok az bulunuşludur.

Kramer yataklarında 1956 yılına değin yeraltı işletmesi yöntemi uygulanmış, bu tarihin ertesinde açık işletmeye geçilmiştir. Boraks ve kernitin işletildiği bu yataklardan alınan ham cevherden boraks pentahidrat, boraks dekahidrat, susuz bor, borik asit, K-borat ve amonyum borat üretilmektedir. Bu ürünler Wilmington ve Rotterdam depolama tesislerinden dışa satılmaktadır.

\* **Death Valley borat yatakları**; Deniz düzeyinden 90 m aşağıdaki bu çöküntü alanında, Furnace Creek dolaylarında 2 500 m kalınlıklı ve Miosen-Pliosen yaşlı göl çökelleri yığışımı izlenmektedir. Ekonomik borat yatakları bu çökeller içindedir.

*Çamurtaşı, kireçtaşı, killi kayalar ardalanması (70 m kalınlıklı, boratları içerir)Çakıtaşı*

Bu yataktaki bor mineralleri dizilimi ise

Kolemanit (Ca-borat)

Üleksit (Na-Ca borat)

Probertit (Na-Ca borat)

Üleksit (Na-Ca borat)

Kolemanit (Ca-borat) biçimindedir ve bu nedenle de eksik borat çevrimi sözkonusudur. Bu yatakta üretilen kolemanit cam yünü eldesinde girdidir.

\* **Searles Lake yatağı**, Mojave Çölü doğu bölümünde Owens Akarsuyu'nun ve yüzey akıntılarının kapalı bir havzada toplanıp buharlaşması sonucunda oluşmuştur.

Göl içinde birbirinden ~3 m kalınlıklı bir geçirimsiz çamur katı ile ayrılan iki katman izlenmektedir. Üst katman 25 m kalınlıklı olup, % 35.9 tuz (%1 B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) ve % 64.1 su; alt katman ise 12 m kalınlıklı ve % 36.0 tuz (% 1.2 B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) ve % 64.0 su bileşimlidir.

Bu iki katmanı ayıran çamur katının yaşı <sup>14</sup>C yöntemi ile 25 000 yıl (Geç Pleistosen) olarak bulgulanmıştır. Owens Akarsuyu ortalama 1 ppm düzeyinde B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> içermektedir. Bu içerik, diğer akarsular ile karşılaştırıldığında çok yüksek bir değerdir. Bu akarsuyun beslenme alanındaki genç riyolitik oluşuklar ile ilintili çok sayıda sıcak su kaynağı bulunmakta ve bu kaynakların B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> içerikleri 11 ppm düzeyine ulaşmaktadır. Gerçekte bu akarsuyun içerdiği B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>'ün % 80 bölümü bu sıcak su kaynaklarından gelmektedir.

Bu yataklardan buharlaştırma yöntemi ile potas, boraks, Li, soda külü ve Na-sülfat üretilmekte; bunların yanısıra ara-ürün olarak kuru boraks, borik asit, borontriklorit, borontribromit ve bor elementi elde edilmektedir.

\* **Güney Amerika borat yatakları**, Arjantin, Şili, Bolivya ve Peru'yu kapsıyan bir kuşak boyunca 40 dolayında yataktan oluşur. 1967 yılına değin Şili yatakları ilk önemde iken bu yıldan sonra Arjantin yatakları (US Borax'ın denetiminde) ilk sıraya yerleşmiştir. Bölgedeki tüm üretimin % 90 bölümü Salar del Hombre Muerto çukurluğunda (deniz düzeyinden 4100 m yükseklikte) yapılmaktadır. Yataklar Tersiyer yaşlı göl çökelleri içindedir.

Yataklar çoğunlukla, günümüzde de etkin olan sıcak-su kaynakları dolayındadır. Genelde üleksit, çok sınırlı bir alanda ise boraks minerali egemendir. Ardılılıkta bu yatakları örtüleyen kayaçlar kireçtaşı, çamurtaşı, silt, tuf, kayatuzu ve jipstir. Yatak çevresinde bazaltik ve riyolitik doğal çok genç lav akıntıları izlenir.

Bu yataklarda inyoit te üretilmektedir ve tüm bu boratlar kat ya da yumru bulunuşludur.

Arjantin'deki bir diğer yatak *Tincalayu*'dur. Adından da izlenebildiği gibi, bu boraks yatağı Pliosen çökelleri içinde bir dom oluşturan, 30 m kalınlıklı ve 100 m genişlikli bir kütle oluşturmakta ve üleksit, inyoit ve kurnakovit ince katları içeren kırmızı çökeller ile örtülenmektedir. Aktif tektonizma etkisindeki bu yataklarda boraksın kernite dönüşmüş olduğu da izlenebilmektedir.

Diğer bir yatak *Salar de Pastos Grandes* olup, bu yatakta katmanlanmış kolemanit ve hidroborasit elde edilmektedir.

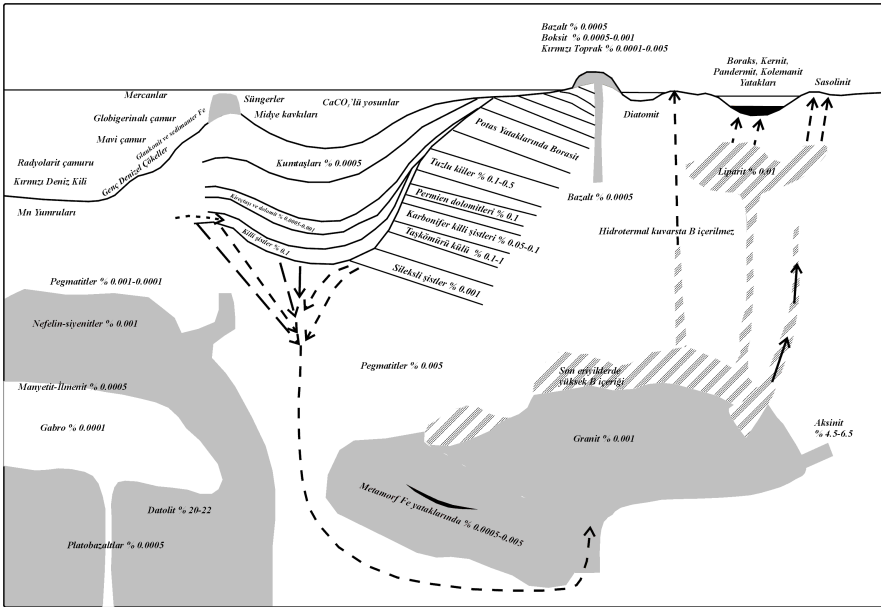
\* *Rusya + BDT yatakları* 1934 yılında bulunmuş olup, Hazer Denizi'nin 250 km kuzeyinde yer alır. Bu yataklar, Mesozoik ve Tersiyer yaşlı çökellerin bindirme sonucu örttüğü Perm yaşlı bir tuz domu çevresinde bulunur. Bor mineralleri katmanlı ve çatlak dolgusu doğal olup, Mg-boratlar (szaybelit ve hidroborasit) ile Ca-boratlardan (pandermit, inyoit, kolemanit) oluşmaktadır. Katmanlı boratlar dom üzerindeki jips, karbonat ve kırmızı kil katmanları içinde birkaç m kalınlıklı mercek bulunuşludur. Çatlak dolguları olarak bulunan boratların ise yeraltısuyunca taşınmış çözeltilerin jips ve karbonatları ornatması ile oluşmuş olduğu düşünülmektedir. İnder Gölü'nün altında konumlu bir tuz kütlesi içindeki çatlak ve boşluklar % 0.23 B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> içerikli K-klorit, bromit ve B-yoğun çözeltilerce doldurulmuştur. Gölü dolduran su bu alandan kökenlenmiş olduğundan kaynağın bu dom, İnder tuz domu olduğu düşünülmektedir.

\* *İtalya Bor Kaynakları*, Tuscany yöresindeki volkan bacalarından çıkan buharın yoğunlaştırılması ile elde edilen sasolit (H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>) ile karakteristiktir.

% 0.1 B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> içeren bu buhardan yan ürün olarak amonyum borat ve amonyum sülfat ta üretilmektedir. Borun volkanik kökenli mi, yan kayalardan buhar geçişi evresinde çözünerek yüzeye taşınma sürecinin sonucu mu olduğu konusu tartışmalıdır.

## BOR YATAKLARININ MİNERALOJİSİ

Bor yataklarının B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> getirmesi ile oluştuğu belirtilmiştir. Doğada B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>'ün canlılarda, çökeltilerde ve kayalarda bulunuş oranları ile borun jeokimyasal çevrimi Çizim 6'da görülmektedir.



\* **Borchert'den**

**Çizim 6: B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>'ün jeokimyasal çevrimi ve içerilme değerleri**

Ülkemizdeki borat yatakları evaporitlere benzer koşullarda oluşmuş olmalarına karşın, trona ve kayatuzu türünden karakteristik evaporit minerallerini içermez.

Boratların karbonatlı çökellerin çökelimini izlemesi ve Ca-evaporitlerin ilk yığışım ürünü olması nedeniyle tüm havzalarda ilk çökelen borat mineralleri Ca-boratlardır. Yığışım sürecinde buharlaşmanın hızlanması sonucunda Na-Ca boratlar yığıştırılır. Ortamın ve Na yoğunlaşmasının elverişli olması koşulunda Na-Ca borat yığışımından Na-boratlara, bu koşulların elverişli olmaması koşulunda ise yeniden Ca-borat yığışımına geçiş söz konusudur. Bu çerçevede Emet, Bigadiç, Kestelek ve Sultançayıru Ca-borat yataklarını, Kırka ise Na-borat yığışımını karakterize eder (Çizim 3).

Ülkemiz yataklarında bu borat mineralleri dışında Mg-boratlar ve çok az ölçüde Sr-boratlar, ve Emet yöresinde ise Ca-As borat varlığı sözkonusudur.

Borat yataklarında boratların yanısıra kalsit, dolomit, anhidrit, jips, sölestin, realgar, orpiment, kalsit, kuvars, zeolit, çört ile kil mineralleri-montmorillonit, illit, klorit, hektorit- izlenir.

### **BOR MİNERALLERİNİN ÇÖKELME KOŞULLARI, DÖNÜŞÜMLERİ ve AYRIŞMALARI**

Ekonomik değer taşıyan borat mineralleri ve yataklarının belirli düzeyde  $B_2O_3$ ,  $Na_2O$ ,  $CaO$ ,  $MgO$  ve  $SrO$  derişikliğine erişmiş doğal eriyiklerden kapalı-tuzlu-alkalin göllerde yığışım süreci ile oluştuğu yaygınlıkla benimsenen bir görüştür.

Göl ortamında kimyasal çökeli denetliyen etmenler çözeltilin bileşimi, pH düzeyi ve sıcaklıktır. Doğada, organik gereç varlığı ve havzadan havzaya değışebilen özgün koşullar da bu yığışımın doğasını belirleyici işlev taşımaktadır.

Yığışan grecin doğasını bilmede ilk adım çözeltilin bileşiminin saptanmasıdır. Örneğın, denizel kökenli tuz yataklarında tuzların yığışım sırası -buharlaşma süreci ertesinde- karbonat-sülfat-klorür dizilimini yansıtır. Bu çökelim dizisi yığışan minerallerin çözünürlüğünün de yansımasıdır.

Doğal borat ve borosilikat minerallerindeki bor izotoplarının dağılım oranına ilişkin bir çalışmada killi jipsler-hidroborasit ardılığından bir örneklemede  $^{11}\text{B} / ^{10}\text{B} = 4.20 \pm 0.09$  değeri bulunmuştur. Bu değer borun kabuksal kökenli olduğunun göstergesidir.

Borun jeokimyasal çevrimine bakıldığında, kil minerallerinin -özellikle de illit ve smektitin- diğer silikalara göre daha çok bor içerdiği bulgulanmıştır. Yerkabuğunda en bol bulunuşlu kayaçlardaki B ve borik asit içeriği *izelge 8*'de verilmektedir.

<i>Kaya ve Ortam Türü</i>	<i>Bor İçeriği (ppm)</i>
Granit	15.0
Bazalt	5.0-31.0
şeyl	100.0-320.0
Liparit	31.0-100.0
Kıltaşı	300.0
Tüfler (Kırka)	114.0
Riyolit ve Dasit	32.0
	<b><i>B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> İçeriği (ppm)</i></b>
Yerküre ortalaması	10.0
Okyanus suyu	4.6
Akarsular	0.013
Sıcak su kaynakları	>100.0
Sulphur Bank (ABD)	720.0
Okyanus taban amurları	50.0-500.0
Siyah killer	240.0
Kıyı amurları	450.0
Boksit	5.0-10.0
Ateş kili	10.0
Deniz canlılarının iskeletleri	50.0-1000.0
Kl	100.0-5000.0
Toprak	5.0-100.0
<b><i>* İleri, 1976 ve Borchert'den</i></b>	
<b><i>izelge 8: Değişik kayaç ve ortamlarda bor ve B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> içeriği</i></b>	

Kırka borat yataklarındaki tüflerin ortalama ana ve iz element içerikleri st kıtasal kabuk ile şeyl değerlerine yakındır. Bu ise, bu yörede volkano-tortul kayaçları oluşturan kalkalen volkanizmanın kaynak kayacının st kıtasal kabuktaki kayaçlar ve killer olduğunun kanıtıdır. Kırka yataklarında tüflerden gelişen smektitlerin Li-yoğun içerikli oluşu, borat oluşumunu gerekliyen getirimlerin Li-yoğun özellik taşıdığını ve volkanizmanın kaynak gerecine killi kayaçların da katkı oluşturduğunu belirtir.

Bu çerçevede, borat minerallerinin bileşimine katılan elementlerden B, Na ve Sr, kıtasal kabuğun kısmi ergimesinden türeyen bir magmadan kaynaklanmış olsa gerektir. Ca çevredeki karbonatlardan, Mg ise ofiyolitlerden taşınarak göl suyuna karışmış, buharlaşma sonucunda derişiklik artmıştır. Bunun dışında, tüflerdeki volkanik camın killeşmesi sürecinde açığa çıkan borun niceliğinin de gözönünde tutulması gerekmektedir.

Borat yataklarını üreten -ve ilk bileşimini bilemediğimiz- eriyiklerden borat minerallerinin nasıl bir dizi izleyerek yığışacaklarını saptamak güç bir konudur. Ancak, ülkemiz borat yataklarında Ca-, Na-Ca- ve Na-borat minerallerinin baskın oluşu bu bileşimdeki NaO/CaO değerinin bir veri olduğunun kanıtıdır. Bu değer %5 olduğunda Ca-borat minerallerinin, %5-95 arasında olduğunda Na-Ca-borat minerallerinin ve >%95 olduğunda ise Na-borat mineral türlerinin oluşabildiği saptanmıştır. Bu nokta ise, denizel tuz yataklarındaki yığışım dizisini andırması yönü ile, her iki ortamdaki yığışım modellerinin birbirinin özdeşi olduğunun kanıtıdır. Na-boratların oluşumu ertesinde bu minerallerden daha az çözünebilir mineraller oluşacaktır. Örneğin, Na-borat minerali oluşumu ertesinde-sellenme türünden- bir doğal olay ile eriyiğin derişikliği çok düştüğünde -bileşimi bu mineralleri üreten sistem dışına çıkacağı için- bu aşamada tepkimeye girdiği minerali çözerek karbonat minerallerini oluşturabilecektir.

Ülkemiz borat yataklarında borat minerali kuşaklarını alt ve üstte çevreleyen karbonat çökellerinde Na<sub>2</sub>O/CaO değerinin çok düşük olduğu gözönüne alındığında, göl suyunun başlangıçta çok seyreltik olduğu, süreç içinde buharlaşma sonucunda derişikliğin arttığı ve borat minerallerinin oluşumu ertesinde yeniden seyreltik bir nitelik kazandığı belirtilebilir.

Bor yataklarının ilk oluşumlarının ertesinde, diyajenez evresinde yataklarda, örtü kalınlığına, yapısal süreçlere ve yeraltı suyuna bağlı olarak mineral dönüşümleri gerçekleşebilir. Bu süreçte daha çok su içeren bor mineralleri suyunu yitirerek aynı gruptan daha az su içeren minerallere dönüşebilir. Kırka yatağında borakstan tinkalkonitin ya da kernitin, Kestelek ve Bigadiç

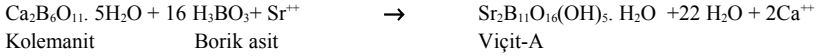


yataklarında ise üleksitten proberdinin oluşması bu türe bir örnek oluşturmaktadır. Bu olay Ca-boratlardan için de sözkonusudur.

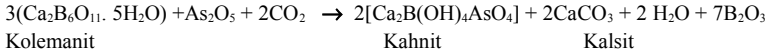
Borat yataklarındaki bor mineralleri ile yan kayaçlar -kil ve tüfler- arasında gelişen iyon değişimleri sonucunda bu evrede ikincil mineraller de oluşabilir. Örneğin, Emet ve Bigadiç yataklarında gözlenen hidroborasit, kolemanit ile Mg-yoğun killerin tepkimesi sonucunda oluşmuştur.



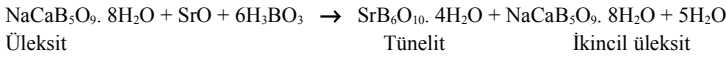
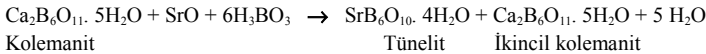
Emet yatağında gözlenen viçit-A minerali ise kolemanit ile B- ve Sr-yoğun çözeltilerin tepkimesi ile oluşmuştur.



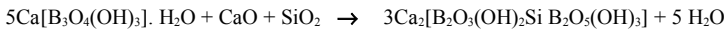
Emet yatağında gözlenen bir diğer mineral olan kahnit ise ya kolemanitin ya da terujitin dönüşümü ile oluşmuştur.



Özellikle Bigadiç yatağında yaygın bulunuşlu tünelit minerali, kolemanit ve üleksitin B- ve Sr-yoğun sularla çözünmesi sonucunda oluşabilmiştir.



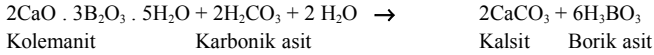
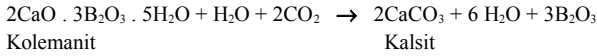
Bigadiç ve Sultançayırı, Susurluk, yatağındaki havlit minerali de kolemanitin yan kayaçlar olan kil ve tüfler ile tepkimesi sonucunda oluşmuştur.



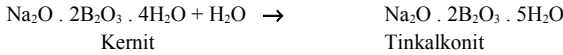
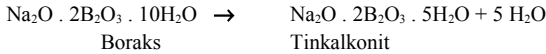
Kolemanit

Havlit

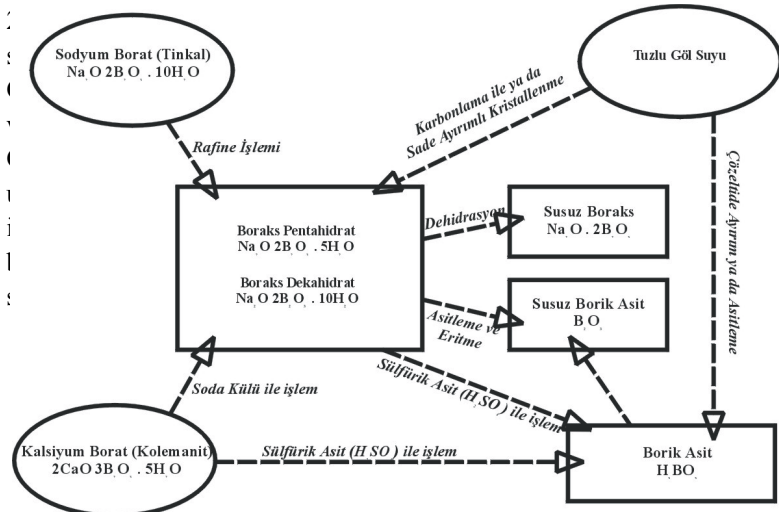
Diğer evaporit yataklarında olduğu gibi boratlar da çok hızlı biçimde ayrışmaktadır. Yüzeyleyen ya da yüzeye yakın yataklar ile faylar ve çatlaklarda CO<sub>2</sub>'li sular ile tepkimeye giren bor mineralleri ayrışır; CO<sub>2</sub> karbonik asidi oluşturarak bor minerallerini çözer, borik asit yıkanarak ortamdan uzaklaşırken geride ayrışma ürünleri kalır. Bu süreç, CO<sub>2</sub>-yoğun yeraltısuyu varlığı koşulunda da geçerlidir. Bu ayrışmaları üreten tepkimeler şöyledir:



Na-boratların egemen olduğu yataklarda çözünme, yıkanma ve ayrışma çok daha hızlı bir süreçtir. Boraks bileşimindeki molekül suyunu yitirerek, ermit ise bileşimine su alarak tinkalkonite dönüşmektedir.



## BOR KULLANIM ALANLARI



*\* İleri, 1976'dan*

*Çizim 7: Tuzlu göl suyundan bor ve türevleri eldesi*

Bor mineralleri çok geniş alanda kullanılmaktadır. Bu kullanım alanlarını ve ana girdi olan mineral türünü belirtmek gerekirse aşağıdaki üretim süreçleri belirtilebilir:

\* Amorf bor piroteknik aydınlatmalarda belirgin yeşil ışık elde etmekte kullanılır.

\* Cam sanayii (oto camı, yüksek teknoloji camı, borcamlar, optik camlar) dünya borat tüketiminin yaklaşık yarısını emmektedir. Cam sanayiinde borat uygulamaları borosilikat camlarını, cam elyaf yalıtımı, ve tekstil cam elyafını kapsar. Cam sanayiinde bor oksit ( $B_2O_3$ ) geniş dağılımlı, önem taşıyan bir girdidir-çelik ve diğer metal gereçlerde emaye kaplama, seramik sırları, ısı ve ses yalıtımı için camyünü, optik camlar, plastiklerin güçlendirilmesi için tekstil elyaf, mutfak gereçleri/laboratuvar/aydınlatma/tıp gereçleri ve sıvı kristal ekranlar için borosilikat camlar-. Bor oksit cama yüksek kimyasal duraylılık, düşük ısıl genişleme ve düşük elektrik iletkenliği özelliği kazandırmaktadır. Boratın cam sanayiinde hammadde

olarak kullanımı öncelikle bileşimine, saflığına, erime özelliklerine ve sağlanabilirliğine bağlıdır. Değişik cam türleri kuşkusuz değişik ölçütler sergileyecektir. Na-içeren cam üretiminde genelde -borik asit ya da soda külü yerine- boraks pentahidrat kullanılmaktadır. Borik asit ise alkalilerin sınırlı olduğu Pyrex-camlarda ve E-camlarda girdidir. Cam elyafı ile ısı yalıtımı yapı sanayiinde önemli bir girdi olup, havayı kapanlar ve tutar. Boratlar yüksek gerilime dayanımlı cam elyafından yapılmış ürünlerde de yaygın kullanımlıdır. Ca-alüminoborosilikat, E-cam ya da tekstil elyafı bor oksit içermektedir ve düşük Na- içeriğinin önem taşıdığı elektrik araçları üretiminde bileşendir. Na-içeren E-cam ürünleri ise hava taşıtları ve oto parçaları, tekne gövdesi, elektronik panolar ve sörf patenleri üretiminde ana girdidir (üleksit, kolemanit ve probertit).

\* Kolemanit ve üleksit ağırlıklı olarak seramik sırlamada (borik asit), camyünü ve cam elyafı üretiminde girdidir.

\* Taban ve duvar seramik karoları üretiminde boraks pentahidrat, borik asit ve mineral boratlardan türetilmiş bor oksit girdi oluşturur. Kil içeren boratlar döşeme seramiklerin daha dayanımlı olmasına olanak sağlar. Düşük nitelikli döşeme seramikleri bileşimine borat katıldığında porselen niteliğine erişir. Borat katkı dayanımı artırır, su özümlemesini ve fırınlanma sıcaklığını düşürür.

\* Borik asit duvar kaplama, alçı panel ürünlerinde de nitelik artırıcı girdi olarak kullanılmaktadır. İğne biçimli jips kristalleri kaplamanın fiziksel bütünlüğünü artıracak yönde bir ağ oluşturur. Gerek ağırlığın azaltılması, gerek jips kristallerinin ağırlık etkisinde birbirlerinin üzerinde kayması sorununu ve gerekse de nemli iklimlerde doğabilecek sorunları önleme açısından borik asit girdi oluşturmaktadır (fluoborik asitler ve trimetil borat).

\* Bor (Na-pentaborat) gübre olarak kullanıldığında tarım ürünleri eldesinde artış karakteristiktir; bitkilerdeki karbonhidrat metabolizmasını düzenler ve protein bileşimi için temel unsurdur.

- \* Na-pentaboratlar yangın geciktirici olarak kullanılmaktadır.
- \* Na-borat pentahidrat ( $Na_2B_4O_7 \cdot 5H_2O$ ) temizleme ve beyazlatma sanayiinde ve deterjan ürünlerinde sodyum perborat ağartıcı bileşeni olarak kullanılmaktadır.
- \* Tekstil elyafı girdisi ile yanmaya dayanıklı kumaş üretiminde bileşendir (Na-metaborat).
- \* İlaç ve kimyasal ürünler üretiminde girdidir (Na-metaborat ve borik asit).
- \* Öğütme, parlatma ve inceltme işlemlerinde aşındırıcı olarak bor-karbit tozları ve Na-bor hidrürler kullanılmaktadır.
- \* Enerji depolanması alanında panel üretiminde yararlanılmaktadır.
- \* Sıvı hidrojenin olumsuzlukları nedeniyle -bor hidritler önemli enerji salımı ile kolayca oksitlenebildiklerinden- roketlerde kullanılan katı yakıtların ana girdisidir. Bor lifleri ve bor-karbürler -yüksek dayanımlı ve hafif olmaları yönüyle- uçak ve roketlerin gövde parçalarının ve devrelerinin yapımında kullanılmaktadır
- \* Çelikten 100, tungsten karbürden ise 10 kez daha dayanıklı olan bor karbürler bilya kaplamada, torna kalemleri ve sonda matkapları üretiminde girdidir.
- \* Metalurji sanayiinde -paslanmaz çelik, sürtünmeye ve aşınmaya dayanımlı ürünler ve otomasyon ürünleri üretiminde ana girdidir.
- \* Pigment ve kurutucu olarak yararlanılmaktadır.
- \* Bor, duraylı moleküler ağlar oluşturma yetisi açısından- karbonu andırır. metal-borlar ve fosfokarbürler binlerce bileşik oluşturmaktadır.
- \* Atık temizleme uygulamalarında bileşendir.

- \* Boya maddeleri üretiminde ve kurutucu olarak yararlanılır.
- \*  $^{10}\text{B}$  izotopundan nükleer enerji süreçlerinde nötron arama gereçlerinde, güvenlik -nükleer kalkan oluşturmada denetim çubukları için borlu çelikler, bor karbürler ve titan-bor alaşımları olarak-, denetleme ve atık depolama sorunlarını gidermede yararlanılır (amorf ve kristalin bor).
- \* Silikon-karbit seramik ürünlerinde ve refrakter ürünlerde anti-oksijen bileşen olarak yararlanılmaktadır.
- \* MR (Manyetik Rezonans Görüntüleme) uygulamalarında, BNCT uygulamalarında, kemik erimesi ve damar sertleşmesi etkilerini gidermede ve diğer tıp uygulamalarında kullanılan ana elementtir.
- \* Tıp alanında antiseptik olarak kullanılmaktadır.
- \* Bilişim ve iletişim sanayiinde optik elyaf üretiminde ana girdidir.
- \* Çimento sanayiinde klinkere dönüşecek gereçte kolemanitli karışımlar olarak ve sonuç ürünün -çimento- dayanımını artırmada ana girdidir.
- \* Mikropları öldürmesi ve suyu yumuşatabilmesi yönleriyle sabun yapımında ana girdidir.
- \* Çelik üretiminde sert çelik eldesinde girdidir.
- \* Demir-dışı metal sanayiinde koruyucu cüruf oluşturmada ve ergimeyi hızlandırmada yararlanılmaktadır.
- \* Ferrokrom ürünlerinin nitelik ve sertliklerinin artırılmasında yararlanır.
- \* Elektrolitik kaplamada elektrolit eldesinde ve alaşımlarda bileşendir.
- \* Organik kimya sanayiinde alüminyumborohidrit ve bor trihidrit indirgeyici unsur olarak kullanılmaktadır.

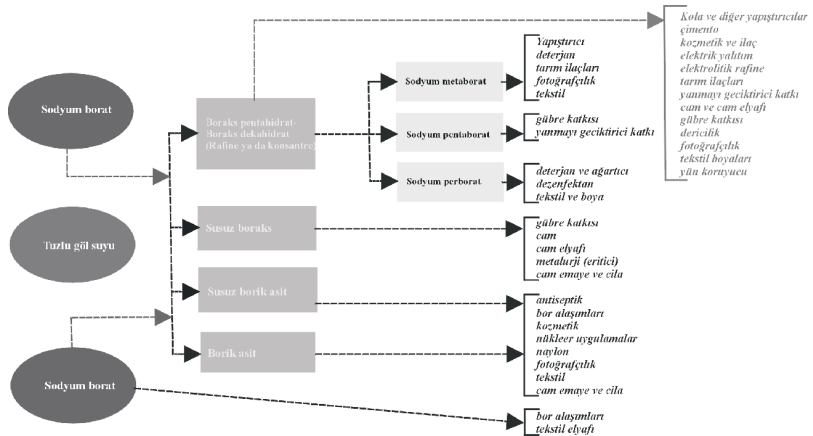
\* İleri derecede sertlik, kimyasal duraylılık, olağanın ötesinde elektronik, manyetik ve optik özellikler gerektiren ürünler ve kütle spektrometresi üretiminde girdidir.

\* Bor nitrit elmas ölçüsünde sert ürün oluşturulması sürecinde girdidir. Bu girdi yanısıra elektriksel yalıtkan iken ısıyı -metal gibi- iletebilmektedir.

\* Bor, yağlama süreçlerinde grafitte benzer özellikler taşır.

\* Kereste sanayiinde dayanımı artırmada içirtilen gereç olarak yararlanılmaktadır.

Anılan kullanım alanlarında ana girdiyi oluşturan bor ürünleri *Çizim 8*'de ve kullanım alanlarının toplam tüketim içi payları ve tüketim nicelikleri ise *Çizelge 9*'da verilmiştir.



\* İleri, 1976'dan

**Çizim 8: Bor ürünleri ve türevlerinin ağırlıklı kullanım alanları**

Kullanım Alanı	Kuzey Amerika		Batı Avrupa		Diğer		Toplam	
	x1000 Ton	%	x1000 Ton	%	x1000 Ton	%	x1000 Ton	%
Fibergias	168	11,1	97	6,4	37	2,4	302	20,0
Deterjan	21	1,4	242	16,0	17	1,1	280	18,5
Borosilikat Cam	51	3,4	55	3,6	73	4,8	179	11,8
Seramik	13	0,9	69	4,6	80	5,3	162	10,7
Tekstil	67	4,4	7	0,5	87	5,8	161	10,7
Tarım	17	1,1	14	0,9	27	1,8	58	3,8
Diğer	84	5,6	208	13,8	77	5,1	369	24,5
Toplam	421	27,9	692	54,8	398	26,3	1511	100,0

**Çizelge 9: Son Kullanım Alanı Düzleminde Bor Tüketimi**

**DÜNYA BOR REZERVLERİ**

Günümüze değin sürdürülmüş olan arama çalışmalarına göre dünyada görünür bor rezervleri toplamı ( $B_2O_3$  bazında) 497 milyon ton, muhtemel ve mümkün rezervler toplamı ise 1 milyar 21 milyon ton düzeyindedir. Bu rezervlerin ülkelere göre dağılımında ülkemiz toplam dünya görünür ekonomik bor rezervlerinin % 75,4'ünü, US Borax'ın denetlediği bor yatakları (ABD ve Arjantin rezervleri) % 9,6'sını, Rusya'daki yataklar % 5,6'sını ve Çin ise % 5,4'ünü, diğer beş ülke ise sadece % 4'ünü içermektedir. Buna karşılık mümkün+muhtemel rezervlerde ülkemiz %51,3, Rusya+BDT % 21,4 ve ABD+Arjantin % 12,8 pay taşımaktadır. Tüm rezervler toplamı alındığında ise ülkemizin % 63, Rusya+BDT'nin % 13,7, ABD+Arjantin'in %11,3 ve diğer 6 ülkenin (Bolivya, Çin, İran, Peru, Sırbistan, Şili) ise % 12 dolayında pay sergilediği gözlenmektedir (Çizelge 10). Bu veriler Batı Anadolu'daki bor yataklarının, sonuç ürünlerinin kullanım alanı giderek artan bu cevher yataklarının neden önemle izlenmesi gereğinin altını açıkça çizmektedir. Ancak, DPT verilerine göre yeni sahalarda yürütülecek çalışmalarla, ülkemizdeki görünür rezervlerin 758 milyon ton, muhtemel rezervlerin 989 milyon ton ve potansiyel rezervin ise 675 milyon ton olduğu ve tüm rezervler toplamının ~2,5 milyar tona çıkacağı belirtilmektedir (Karayazıcı, F. I., DPT 7. Beş Yıllık Kalkınma



*Planı verilerinden, 1997*). Bu öngörünün gerçekleşmesi koşulunda ülkemiz görünür rezervlerinin dünya-içi payı % 86'ya, muhtemel ve potansiyel rezervlerinin payı % 86.7'ye ve toplam rezervler içi payı da % 86'ya ulaşabilecektir. Dahası *Helvacı 1989*'a göre dünya bor rezervleri toplamı 3 milyar 405 milyon ton olup, bu rezervlerin 2 milyar 737 milyon tonluk bölümü ülkemizde bulunmaktadır. Bu veri bağlamında ülkemizin dünya rezervleri içi payı % 80'e ulaşmaktadır. Bu noktada vurgulanması gereken, 1979 öncesinde Borax Ltd'in 5-8 milyon ton rezerv varlığı belirttiği Bigadiç yataklarında 1.5-2 milyar ton rezerv bulgulanmıştır. Aynı biçimde 1979 öncesinde 660 bin ton rezerv varlığı belirtilmiş olan Emet bölgesinde ise erken 1980'li yıllardaki çalışmalar 130 milyon ton ve 1983-85 yıllarındaki çalışmalar 620 milyon ton düzeyinde rezerv varlığını açığa çıkarmıştır. Kırka bölgesindeki rezerv 520 milyon tona ulaşmaktadır.

Ülke	Görünür Rezerv*	%	Görünür Rezerv**	%	Muhtemel + Mümkün Rezerv**	%	Toplam Rezerv**	%
<b>ABD</b>	<b>209 000</b>	<b>16.4</b>	<b>45 000</b>	<b>9.2</b>	<b>60 000</b>	<b>11.5</b>	<b>105 000</b>	<b>10.3</b>
<i>Arjantin</i>	9 000	0.7	2 000	0.4	7 000	1.3	9 000	1.0
<b>Rusya+BDT</b>	<b>136 000</b>	<b>10.7</b>	<b>28 000</b>	<b>5.6</b>	<b>112 000</b>	<b>21.4</b>	<b>140 000</b>	<b>13.7</b>
<i>Bolivya</i>	19 000	1.5	4 000	0.8	15 000	2.9	19 000	2.0
<i>Çin</i>	36 000	2.8	27 000	5.4	9 000	1.7	36 000	3.5
<i>İran</i>	--	--	1 000	0.2	1 000	0.2	2 000	0.2
<i>Peru</i>	22 000	1.7	4 000	0.8	18 000	3.4	22 000	2.0
<i>Sırbistan</i>	--	--	3 000	0.6	--	--	3 000	0.3
<i>Şili</i>	41 000	3.2	8 000	1.6	33 000	6.3	41 000	4.0
<b>Türkiye</b>	<b>803 000</b>	<b>63.0</b>	<b>375 000</b>	<b>75.4</b>	<b>269 000</b>	<b>51.3</b>	<b>644 000</b>	<b>63.0</b>
<i>Toplam</i>	1 275 000	100.0	497 000	100.0	524 000	100.0	1 021 000	100.0

**\*KİGEM \*\*Roskill, 1999**

***Çizelge 10: Dünya Toplam Bor Rezervleri (x1 000 Ton B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)***

Bu rezervlerden yapılan yıllık üretim toplamı B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> bazında 1 milyar 511 milyon ton olup, US Borax'ın ABD, Arjantin ve Şili'deki toplam üretiminin payı % 42.8'e, ülkemizdeki kuruluş olan Eti Bor'un payı ise % 31.4'e ulaşmaktadır. Bu açıdan bu iki kuruluş dünya üretiminin % 74.2'sini karşılamaktadır. ABD'de 1970'li yıllarda US Borax'ın yanısıra bor üretiminde adı geçen Kerr Mc Gee Chemical Corporation, Searles Lake Chemical Corporation, Stanfler Chemical Corporation ve Tenoero Chemical Corporation'ın 1990'lı yıllara gelindiğinde North American Chemical Corporation (NACC) adı altında tek bir çatıda topladıklarının belirtilmesi gereklidir (*Çizelge 11*). Değınileceği gibi, US Borax'da gerçekte İngiltere kökenli bir uluslararası tekelin Kuzey ve Güney Amerika'daki kolunu oluşturmaktadır. Bu üretimin 1990'lı yıllar içindeki gelişimi ise *Çizelge 12*'de aktarılmıştır. *Çizelge 11* ve *Çizelge 12*'de verilen değerler B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> bazındadır. 1990'lı yıllar boyunca üretim-içi paya bakıldığında ABD+Arjantin'in (US Borax) % 45-50, ülkemizin % 30'lar ve Çin'in % 10'lar düzeyinde yer aldığı gözlenmektedir. Bir diğer deyişle bu üç ülke bu dönemdeki üretimin ~% 85-90'ını oluşturmuşlardır.

Ülke	Görünür	Muhtemel + Mümkün	Toplam	Üretici Firma	Yıllık Üretim	%
ABD	45 000	60 000	105 000	US Borax NACC	560 60	37.0 4.0
Arjantin	2 000	7 000	9 000	Borax Argentina Sucersal Argentina	27 30	2.0 2.0
BDT (Eski SSCB)	28 000	112 000	140 000	JSC Bor	73	5.0
Bolivya	4 000	15 000	19 000	Minera Tierra SA		
Çin	27 000	9 000	36 000	Kamu Sektörü	140	9.0
İran	1 000	1 000	2 000	--		
Peru	4 000	18 000	22 000	IncaBor SA	13	1.0
Sırbistan	3 000	--	3 000	Ras Borati Ltd		
Şili	8 000	33 000	41 000	SQM Salar QuiBorax	16 60	1.0 4.0
<b>Türkiye</b>	<b>375 000</b>	<b>269 000</b>	<b>644 000</b>	<b>EtiBor AŞ</b>	<b>475</b>	<b>31.4</b>
Diğer	--	--	--	--	57	4.0
<b>Toplam</b>	<b>375 000</b>	<b>269 000</b>	<b>644 000</b>		<b>1 511</b>	<b>100.0</b>

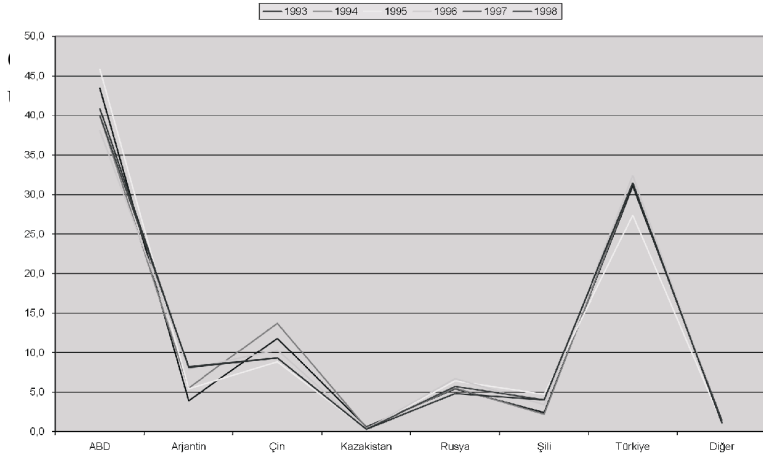
\*Economics of Boron, Roskill, 1999

Çizelge 11: Bor Üretici Firmalar (x1 000 Ton B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), 1999

Ülke	1993	%	1994	%	1995	%	1996	%	1997	%	1998	%
ABD+Arjantin	625	47.39	625	45.49	814	51.32	701	45.93	727	48.18	742	49.11
Çin	155	11.75	188	13.68	140	8.83	157	10.29	140	9.28	140	9.27
Kazakistan	8	0.61	7	0.51	5	0.32	4	0.26	4	0.27	5	0.33
Rusya	71	5.38	75	5.46	101	6.37	102	6.68	86	5.70	73	4.83
Şili	32	2.43	30	2.18	74	4.67	52	3.41	60	3.98	60	3.97
<b>Türkiye</b>	<b>410</b>	<b>31.08</b>	<b>433</b>	<b>31.51</b>	<b>435</b>	<b>27.43</b>	<b>494</b>	<b>32.37</b>	<b>475</b>	<b>31.48</b>	<b>475</b>	<b>31.44</b>
Diğer	18	1.36	16	1.16	17	1.07	16	1.05	17	1.13	16	1.06
<b>Toplam</b>	<b>1319</b>		<b>1374</b>		<b>1506</b>		<b>1526</b>		<b>1509</b>		<b>1511</b>	

\*Economics of Boron; Roskill, 1999

Çizelge 12: Yıllık Çin Dışına Bor Üretimi (x1000 Ton B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)\*



\* Çizelge 12 bazında

**Çizim 9: 1993-98 arası dönemde ülkelerin üretim paylarındaki değişimler (Çizelge 12 bazında)**

B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> bazındaki bu üretime karşı 1990'lı yıllarda değişik bor mineralleri üretimi baz alındığında ise ABD'nin % 35'ler dolayında, ülkemizin % 33 ve Rusya'nın ise % 22-24 ölçüsünde pay taşıdığı Çizelge 13'te izlenebilmektedir. Bu çerçevede, anılan üç ülkenin tüm bor mineralleri üretimindeki payı % 90'a ulaşmaktadır.

Üretici Ülke	199	%	199	%	199	%	199	%	199	%
	5		6		7		8		9	
<b>ABD+Arjantin</b>	<b>143</b>	<b>34.4</b>	<b>149</b>	<b>34.4</b>	<b>161</b>	<b>35.2</b>	<b>152</b>	<b>32.5</b>	<b>157</b>	<b>35.9</b>
	5	4	2	8	3	7	0	2	0	0
**Almanya(Boraks)	2	--	2	--	1	--	1	--	1	--
Bolivya (Üleksit)	7	--	9	--	12	--	16	--	10	--
Çin (B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> eşdeğeri)	295	07.0	157	03.6	136	02.9	137	02.9	110	02.5
		8		3		7		3		2
**İran (Boraks)	1	--	1	--	1	--	1	--	1	--
** Kazakistan	30	00.7	30	00.6	30	00.6	30	00.6	30	00.6
		2		8		5		4		9
Peru	41	00.9	39	00.9	40	00.8	40	00.8	40	00.9
		8		0		7		6		1
<b>** Rusya</b>	<b>100</b>	<b>24.0</b>	<b>100</b>	<b>23.1</b>	<b>100</b>	<b>21.8</b>	<b>100</b>	<b>21.3</b>	<b>100</b>	<b>22.8</b>
	0	0	0	1	0	7	0	9	0	7

Şili (Üleksit)	211	05.0	149	03.4	171	03.7	280	05.9	200	04.5
		6		4		4		9		7
Türkiye	114	27.4	144	33.4	156	34.3	165	35.2	141	32.2
	4	6	7	5	9	1	0	9	0	5

*\*Lyday, P. A., USGS Mineral Commodity Service, February 2000 \*\*Tahmin edilen Çizelge 13: Yıllara Göre Dünya Bor Mineralleri Üretimi (x 1 000 metrik ton)*

Rezerv ve üretimdeki bu önde gelen konumu nedeni ile ülkemiz bor yataklarına ilişkin olarak güdülen bilinçli politikaların asıl yönelim noktalarından biri de rezervlerin tükenme süresidir. 1999 yılı toplam üretim değerlerini tek başlarına karşılamaları bazında ülkelerin rezerv tükenme süresi *Çizelge 14'te* verilmiştir. Bu çizelgeye göre ülkemiz rezervleri, değişik kaynakların rezerv bulguları çerçevesinde, dünya üretimini bir başına 250 ile 535 yıl süreyle karşılayabilme olanağında iken, bu değer diğer ana rezervlerin bulunduğu ABD+Arjantin ve Rusya+BDT için sırası ile 143-70 ve 90-93 yıl ile sınırlı kalmaktadır.

Ülke	1998 Yılı Üretim ****	Görünür Rezerv* ****	Görünür Rezerv Tükenme Süresi ***	Görünür Rezerv** ***	Görünür Rezerv Tükenme Süresi ***	Muhtemel + Potansiyel Rezerv** ****	Toplam Rezerv** ****	Toplam Rezerv Tükenme Süresi ***
ABD+Arjantin	742	218000	143	54000	30	60000	105000	70
Bolivya	10	19000	12	4000	3	15000	19000	13
Çin	140	36000	23	27000	18	9000	36000	24
İran	1	--	--	1000	--	1000	2000	--
Rusya+BDT	78	136000	90	28000	19	112000	140000	93
Peru	--	22000	15	4000	3	18000	22000	15
Şili	60	41000	27	8000	6	33000	41000	27
Türkiye	475	803000	535	375000	250	269000	644000	430
Diğer	16	--	--	3000	2	--	3000	2
Toplam	1522		1275000	495000	1012000	517000	1012000	

*\* KİGEM verilerinden \*\* Economics of Boron; Roskill, 1999*

*\*\*\* x1000 Ton \*\*\*\* Yıl olarak*

*Çizelge 14: Ülkeler rezervlerinin dünya üretimini tek başlarına karşılama süreleri*

Bu verilere göre ülkemiz, rezervlerine göre üretimin çok düşük düzeyde kaldığı bir görünüm vermektedir.

Rezervler ve üretim alanında önde gelen ülkemizin bu yatakların işletilmesinden ve işleme süreçlerinden doğan net gelirleri ise *Çizelge 15'te* verilmektedir.

Ürün	Nicelik*	Değer**	Düny	Ülkemiz	Düny	Ülkemiz %
			a		a	
Tinkal Konsantre	61	61	100	26	26	100
Üleksit Konsantre	141	69	49	49	24	49
Kolemanit Konsantre	185	175	95	92	82	89
Boraks Penta	503	120	24	325	78	24
Boraks Deksa	74	14	19	69	9	13
Susuz Boraks	57	-	-	65	-	-
Borik Asit	268	28	11	257	17	7
Toplam	1289	467	36	883	236	27

\*x1000 Ton B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

\*\*Milyon USD

(Eti Holding, 2000'den)

### **Çizelge 15: Dünya bor satış nicelikleri, değeri ve ülkemizin payı**

Bu çizelgede ülkemizin ham ve ara-ürünlerde dünya üretiminin yarısını karşılamasına ve toplam gelirin yarısı ile bütünü arasındaki bir bölümünü elde etmesine karşın, sonuç- ya da sonuç üründe girdi olan ara-ürünler konusunda çok yetersiz kaldığı ve payının % 20'lerden az olduğu görülmektedir. Bir diğer deyişle, gerek teknoloji aktarımının önlenmesi, gerek bilinçli politikalar sonucunda teknolojik ve üretken yatırımların ve projelerin yaşama geçirilmeyişi sonucunda ülkemiz sadece ve sadece bir hammadde kaynağı olarak alınmaktadır. Doğallıkla hammadde dışsatımı, bu hammaddeden üretilen ara- ve sonuç-ürünlerin katlarca pahalıya yeniden dışalımını sonucunu üretmektedir. Bu noktada hammadde dışsatım fiyatının ülke içinden değil, uluslararası tekeller ve borsalarca belirlenmesi sömürüyü katmerleştirmekte ve doğal kaynaklar aracılığı ile ülke dışına kan kaybını giderek artırmaktadır. Şili'de bakır yatakları, Afrika'da elmas ve altın yatakları için sergilenen oyunlar ülkemizde bor özelinde de yıllardır oynanmaktadır. Bir diğer deyişle bor kaynaklarımız yıllar boyunca emperyalist tekellerce yok pahasına metropollere aktarılmış ya da emperyalist politikalara uygun olarak toprak altına hapsedilmişlerdir. Günümüzde bu süreç değişik görünüm altında yeniden ve yerli ortaklar aracılığı ile yürütülmeye çalışılmaktadır.

Ülkemizde ham ürünü işlemede kurulu kapasite *Çizelge 16'* da verilmektedir. Bu çizelgedeki veriler *Çizelge 15'*te irdelenen sonucu doğuran süreci gözler önüne sermektedir. Dahası, bu kurulu kapasitenin büyük bölümü 20. yüzyılın son çeyreğinde varılabilmiş aşamadır.

<b>İşletme</b>	<b>Ürün</b>	<b>Ham Bor*</b>	<b>Rafine Bor*</b>
<b>Kırka</b>	Tinkal Konsantre	500	
	Boraks Pentahidrat		320
<b>Bandırma</b>	Boraks Dekahidrat		17
	Susuz Boraks		60
	Boraks Deka+Penta Hidrat		55
	Borik Asit		135
	Sodyum Perborat		20
<b>Bigadiç</b>	Konsantre Kolemanit	250	
<b>Emet</b>	Konsantre Üleksit	200	
<b>Kestelek</b>	Konsantre Kolemanit	500	
	Konsantre Kolemanit	100	
<b>Toplam</b>		<b>1550</b>	<b>607</b>
<b>x 1000 ton/yıl</b>			

**Çizelge 16: Ham ve Rafine Bor Kurulu Kapasiteleri**

US Borax'ın nasıl bir yapının bileşeni olduğu konusunda ise uluslararası ilişkiler ağını açımlayan Çizim 8 bir ipucu oluşturacaktır düşüncesindeyiz. 1990'lı yıllara varıldığında ise US Borax, İngiliz-Avustralya kökenli uluslararası bir tekelin, RTZ'in, Rio Tinto Zinc, asli bileşenlerinden birini oluşturmaktadır.





## ÜLKEMİZ BOR YATAKLARININ TARİHÇESİ

Bor yataklarımızın tarihçesine kısaca bir göz atıldığında, bu doğal kaynağımızın onlarca yıl boyunca “*tutsak madenler*” konumunda kalmış olduğu görülecektir. Bu doğal kaynak bu süreç boyunca yok pahasına metropollere aktarılmış ya da emperyalist politikalar çerçevesinde işletilmeksizin bırakılmıştır. Günümüzde Ovacık, Bergama altın yatağı konusundaki gelişmeler gözönünde tutulduğunda bu politik pragmatizm yönelişi çok açık biçimde görülebilecektir.

İlk bor yatağı Sultançayırı mevkiinde -Susurluk, Balıkesir- bulunmuştur. Bu yatakları işletme hakkı 1861 yılında çıkarılan *Maadin Nizamnamesi* hükümleri uyarınca 1865 yılında *Companie Industrielle Des Measures* adlı Fransız firmasına 20 yıl süreli olarak verilmiştir. Bu tarihten sonra emperyalist firmaların, ülkemizdeki maden kaynakları yüzünden sık sık çatıştıkları görülmüştür. Nitekim 1880 yılında İtalyan uyruklu *Frederic Gisva*, aynı bölgede bir başka yatağın işletme hakkını almak istediğinde Fransız elçisi Osmanlı Hükümeti’ni protesto etmiştir.

Dönemin Balıkesir Valisi Mehmet Reşat, 24 Mayıs 1882 tarihinde *Ticaret ve Ziraat Nezareti*’ne yazdığı yazıda emperyalist oyunları dile getirirken yerli işletmecilere izin verilmediğini belirtmiştir. Bu arada yine, *Ticaret ve Ziraat Nezareti*’ne, Balıkesir Gümrük ve Tekel İdaresi’nden 8 Aralık 1884 tarihinde yazılan bir mektupta “*arpa vs ürünlerin altına konan boraks cevherinin gizlice dışarıya kaçırıldığı*” belirtilmiştir. 1887 yılında, tüm direnişlere karşın, bor yatakları işletme hakkı 65 yıl süreli olarak İngilizlerin eline geçmiştir.

20. yüzyılda yabancı işletmelerin birçoğu 1944 yılına dek ulusallaştırılmış olmasına karşın, İngilizler boraks işletme ayrıcalıklarını koruyabilmiştir. 1904 yılında İngiliz *William Vitaller*, 1927 yılına değin *John Owen Rid* ve ardından da *Lord Mewen Mervil* ile 1938 yılında *Desmond Abel Smith* bu yatakların işletme hakkını almıştır. 1950 yılında bu ayrıcalık *Borax Consolidated Ltd’e* geçmiş, 1955 yılında 6224 sayılı “*Yabancı Sermayeyi Teşvik Kanunu*” ile 1309 sayılı “*Maden Kanunu*” hükümlerinden

yararlanmak için bu tekel % 94 payı kendisinin, % 2'si yerli ve % 4'ü İngiliz ortaklarının olan *Türk Boraks AŞ* adlı paravan bir şirket kurmuştur.

1935 yılında kurulan MTA ve Etibank gibi kuruluşlar II. Paylaşım Savaşı ertesinde çalışmalarını yoğunlaştırmıştır. Sultançayırı yataklarını işleten paravan şirket ülkemizdeki rezervlerin tükendiğini belirterek ocaklarını kapatmış; ana firma *Borax Consolidated Ltd*, ABD'de üretimini artırarak ülkemizdeki bor yataklarını *tutsak madenler* konumuna düşürmüştür. Tam da bu dönemde MTA ve Etibank, Bigadiç ve Emet dolaylarında yeni bor yatakları bulmuş, *Borax Consolidated* ise ülkemizden ayrılmayıp, bu çalışmaların sonuçlarını beklemeyi yeğlemiştir.

Kamu kurumlarının bor konusundaki çalışmaları ilerledikçe, *Borax Ltd* ortaklık türünden oyalama taktiklerine ve önleme engelleme yoluna yönelmiş; biryandan da ülkemiz bor rezervlerinin yetersiz olduğu söylentilerini yayıp, gerçekte sınırlı olan ve sadece hammadde bazında gerçekleşen dışsatımı bitirmeyi amaçlamıştır. Dahası, kişilerden satınalmış olduğu Kırka yataklarında bulunduğu minerallerin ekonomik değer taşıyan Naborat olduğu ve rezervlerinin büyüklüğü ilgisini ilgililerden saklamak istemiştir. Ancak, MTA Enstitüsü'nün yapmış olduğu incelemeler sonucunda *Borax Ltd*'in önce 9, ardından 14 ve sonuçta 40 milyon ton olarak açıklamış olduğu rezervin 400 milyon tonu bulunduğu anlaşılmıştır.

Bor yataklarından üretim ve ham ürünün dışsatımı 1950 yılına dek İngilizlerin elinde ve denetiminde kalmıştır. 1950 yılından sonra yerli üretimin ve dışsatımın giderek artması sonucunda ara-ürünler üretimi için projelendirmeye geçilmiş ve ne var ki, *1. Beş Yıllık Kalkınma Planı*'nda yeralan 20 bin ton kapasiteli bir rafinerinin kurulması önlenmeye çalışılmış, *Borax Ltd* sadece 300 ton kapasiteli bir tesisi benimsetmeye girişmiştir. Açıkça görülen, pazar-ıçi pay ve işbölümünde çizilen rol konusundaki çatışmadır.

Tüm bu girişimlere karşın, bu dönemde Etibank'a boraks rafinerisi kurma görevi verilmiştir. Rafineri kurma önerileri arasında Polonya önerisi en elverişlisi görülmüş; bir ABD firması ile İtalyan *Montecatini*'nin önerileri, ortaklık isteği nedeniyle benimsenmemiştir. Ancak, özellikle ABD'nin baskısıyla rafinerinin kurulması iki yıl geciktirilmiştir. Bu döneme ilişkin olarak anılmaya değer bir öneri ise, ülkemizdeki bor cevherinin dışsatımında aracılık yapan *Philips Brothers* adlı Hollanda-ABD ortaklığının İtalya'da kurulacak 100 bin ton kapasiteli bir tesise ham cevher yollanarak % 25 ölçüsünde ortak olunabileceği önerisidir. Bu öneri benimsenmemiş ve iki yıllık bir gecikmeyle *Bandırma Boraks ve Borik Asit Fabrikası*'nın kurulmasını Polonya yüklenmiştir.

Bu girişim sonucunda uluslararası tekeller bir yandan ülkemiz cevherlerinin kalsiyum içerdiği için üretim fiyatlarının yüksek olduğunu öne sürerken, öte yandan Batı Anadolu'da 500 dolayında sahayı aramalara kapatmış ve Hollanda'da depolar kurup taşımacılığa girişerek ülkemizde üretilen cevherin dışsatımını önlemeye yönelmiştir.

Boraksın teknolojik-ekonomik öneminin artması nedeniyle *Borax Consolidated Ltd*, yerli özel işletmecilerin elinde tuttuğu yatakları 1962 yılında devralmaya girişmiş ve özellikle Kırka sodyum borat yataklarına yönelmiş; bu yatağı *Türk Boraks AŞ* adı altında işletmek istemiştir. Ancak, saha devir işlemlerindeki yasal yetersizlikler nedeniyle izin belgesi geçersiz sayılmış ve 1968 yılında bu sahalarda Etibank'a geçmiştir. Bu sahalarda 1969'da proje çalışmaları başlamış, 1970 yılında da tesislerin kurulmasına geçilmiştir.

Açıkça görüldüğü gibi, *Borax Consolidated Ltd* dünya piyasasındaki egemenliği nedeniyle Türkiye'deki kaynakları sadece *rezerv* olarak görmüştür. *Borax Ltd*, bor mineral ve bileşiklerinin tekel fiyatını etkileyecek yeni boraks arzı yarattırmamak için ülkemizdeki kaynakları tutsak etmiş, bu kaynakların işletilmesini yıllar boyunca önlemiştir. Bu çokuluslu tekel elindeki haktan, kaynakları kullanmaktan çok ülkece kullanılmasını önlemek için yararlanmıştır. Görülen bir başka yöneliş ise, çıkarılan bor minerallerinin

işlenmeden dışa satışının sağlanması ve bor bileşikleri üretecek tesislerin kurulmasının engellenmesidir.\_

1970’li yılların sonuna gelindiğinde toplam 25 bor işletmesinin sadece 5’i devlet işletmesi olup, diğerleri özel kuruluşlarca işletilmektedir. Bu özel işletmelerin 17’si çalıştırılmamaktadır ve ikisi *Türk Boraks AŞ*’nin denetimindedir.

Uluslararası tekeller o dönemde işlenmiş ürün dışsatımına ağırlık vermekte iken, ülkemizin ~300 bin ton dolayındaki yıllık ham kolemanit dışsatımının % 40’lık bölümünü Etibank gerçekleştirmiştir. 2000’li yıllara ulaştığımızda ülkemizin dışsatımındaki ağırlık ham cevher bazındadır. Gerek 1980’lere gelindiğinde ve gerekse de günümüzde dışa satılan kolemanit, rafineri kapasitesinin dışında kalan ham cevher üretimidir..

1980’lere gelindiğinde ara ve rafine ürün olarak borik asit, boraks dekahidrat ve sodyum perborat üretilmekte iken günümüzde ağırlıklı üretim konsantre tinkal, kolemanit ve üleksit ile ara ve rafine ürün olarak çok daha düşük ölçülerde susuz boraks, boraks penta- ve deka-hidrat, Na-perborat ve borik asitte (*Çizelge 16*) yoğunlaşmaktadır.

Bir diğer gerçeklik ise büyük ölçüde ham cevher dışsatımının bir sonucu olarak, dünya ara ve ürünleri piyasasını büyük ölçüde elinde tutan *US Borax*’ın Avrupa’da ana girdisi ülkemiz kolemaniti olan borik asit fabrikaları kurmuş olduğudur. Geçmişte Belçika, Romanya-Bulgaristan ve Yugoslavya’da borik asit ve boraks, Fransa’da sodyum perborat fabrikaları kurma ve genişletme çalışmaları yapılmış olmasının yanısıra günümüzde Güney Amerika ve ABD’de de yeni rafineri ve uç ürün tesisleri projelendirilmiş ve yapımına başlanmıştır.

Bugün ülkemizin, bor tuzları bağlamında, ABD tekelleriyle yarışma gücüne sahip olabilmesi için, halen üretilmekte olanların üretimlerini artırmak ve ürün çeşitlemesine gitmek zorunluluğu vardır. Özellikle en çok aranan ara

ürünler olan susuz boraks ve borik asit üretimi çok yetersiz olup, teknoloji yatırımlarının yapılması bir zorunluluktur. Ancak, teknoloji dışalımını çok ağır koşullara bağlanmaktadır. Dahası, günümüzde artık üretken yatırım teknolojileri konusuna sıcak bakılmaktan oldukça uzaklaşmıştır da. ***İşleviştir: Emperyalist sömürünün temel yöntemlerinden biri olan, bağımlı ülke kaynaklarını değerleri altında satın alma ve bu kaynakların bağımlı ülkede işlenmesine yönelik girişimleri yerli işbirlikçi egemen unsurları ve diğer araçları kullanarak önleme oyunu bor kaynaklarımız alanında da oynanmaktadır. Tüm kaynakları, varlıkları ve değerleri satışa çıkarılmış bir ülkede bor alanına yansıyan görünümüdür vurgulanmak istenen.***

1978 yılında devletleştirilmiş olan bor yataklarının günümüzde IMF'ye verilen diyet mektubunda gönderme yapıldığı biçimi ile yeniden özel ortaklıklara devredilmesi girişimlerini bu gözle ele almak gerekmektedir.

## **ÖZELLEŞTİRME**

Emperyalist tekeller doğaları gereği, gerek genişletilmiş yeniden üretim zorunluluğunu yerine getirebilmek, gerekse de rakipleri karşısında güçlü olabilmek için hammadde kaynaklarını denetim altında tutmayı hedefler. Bu hedefine ulaştığı oranda gerek geleceğini belirli ölçüde güvence altına almış olur, gerekse de bu kaynakları rakiplerine karşı bir saldırı silahı olarak kullanabilir.

Emperyalist tekellerin hammadde kaynakları üzerinde denetim kurma politikaları daha 19. yüzyılın başlarında önem kazanmıştır.

Hammadde kaynaklarının sınırlı oluşu ve yeniden üretilemezlik doğası, hammadde üretiminden uç ürünün pazarlanmasına kadar tüm evreleri sadece bir tekelin elinde tutma çekişmesini daha da hızlandırmıştır.

*II. Paylaşım Savaşı* sonrası emperyalist ülkelerin hammadde gereksinimlerinin büyük bir kısmını bağımlı ülkelerden sağlamak yoluna

gitmeleri, bu ülkelerde emperyalizmin örtülü işgalini gerektiren en önemli öğelerden birisi olmuştur.

Emperyalizme bağımlı ülkeler, kendi ürettikleri madenlerin ancak 1/5 ini kullanabilmekte, geriye kalan 4/5 miktar emperyalist ülkelerce kullanılmaktadır.

Emperyalist tekellerin hammadde gereksinmelerini artan oranlarda bağımlı ülkelerden karşılıyor olmaları, sözkonusu madenlerin sadece bağımlı ülke topraklarında olduğu ve emperyalist ülke topraklarında bu kaynakların bulunmadığı kanısını uyandırmamalıdır. Emperyalist tekeller tercihini, emek gücünün daha ucuz olduğu bağımlı ülkelerden hammadde sağlama yönünde kullanmaktadırlar.

Emperyalist tekel için, sadece mevcut kaynakların değil, potansiyel ve stratejik kaynakların da önem taşınması, denetim sorununu canalcı bir niteliğe büründürmektedir. Emperyalizm, bağımlı ülkelerdeki denetim politikası için çeşitli araçlar kullanabilmektedir. Bu, doğrudan emperyalist yatırımlar ya da yerli paravan şirketler biçiminde olabileceği gibi bu ülkelere dayatılan belirli programlar biçiminde de somutlaşabilmektedir.

## **ÖZELLEŞTİRME VE ETİBANK YA DA ETİ-HOLDİNG!**

Özelleştirme, uluslararası sermayenin azalan kar oranlarına çözüm bulmak amacıyla, 1980'li yıllardan itibaren Dünya Bankası ve IMF gibi dünya ekonomisini yönlendiren kurumlarca uluslararası bir kural haline getirilerek, 70'i aşkın ülkeye dayatılan bir sömürü programı olmuştur.

1980'lerden bu yana IMF, az gelişmiş ülkelere sağladığı kredilerde özelleştirmeyi gündeme getirmiş; Dünya Bankası da bu ülkelere verdiği yatırım kredilerini özelleştirme ön-koşuluna bağlamıştır.

Özelleştirme uygulamaları ülkemizde 1. Özal hükümeti döneminde başlamış olup, 1984 yılından itibaren Dünya Bankası, DPT ve Kamu Ortaklığı İdaresi

işbirliği ile gündeme getirilmiştir. Bu işbirliğinde özelleştirme alanında uzman Morgan Guaranty Trust, ABD önemli bir rol oynamış; dahası bu kuruluşun başkan yardımcısı Cengiz İsrail özelleştirmeden sorumlu Kamu İdaresi Başkanlığı'na getirilmiştir.

Sermaye ve hükümet çevrelerinden “bilim adamları” ve TV'lere değin oluşturulan cephe, sonraki hükümetler döneminde de tırmanışa geçen özelleştirme uygulamalarına karşı halkı ikna etmeye ve dahası bu programlara ortak etmeye çalışmıştır. Tüm sorunların kaynağı olarak gösterilen KİT'lerin satılarak, daha verimli bir ekonomi, düşük fiyatlar, yeni iş olanakları ve gelir adaletinin sağlanacağı sözü verilmiştir.

“Ulusal ekonominin etkinliğini artırmak”, ”sermayeyi tabana yaymak”, “serbest piyasa sistemi oluşturmak” gibi savlarla ortaya atılan özelleştirme aşlında üç amaca hizmet etmiştir.

\* Kamusal sermaye birikimini değiştirmemiş; yatırım oranlarının düşmesi ve kamusal servetin özel sektöre aktarılması dışında bir gelişmeyi üret/e/memiştir.

\* Bretton Woods kurumlarının ve uluslararası finans çevrelerinin yapısal uyum söylemi çerçevesinde -bu kurumlara- bağımlılığı artırıcı bir işlev taşımıştır.

\* Uygulamacıları için en büyük önemi taşıyan, ancak hiçbir koşulda açıkça savunul/a/mayan asıl amacı ise, sermayeye kaynak aktarmanın verimli bir mekanizması olarak kullanımı olmuştur.

Kaynak aktarımında iki yöntem belirginleşmiştir. Birincisi düşük fiyatlama ve alımda teşvik, ikincisi ise özelleştirme ile ilgili sözleşme hükümlerinin çiğnenmesi koşulunda geçerli olacak olan yaptırımların uygulanmamasıdır.

“Düşük fiyatlama”, bir yandan yasal boşluk ve belirsizlikler, bir yandan da ÖİB'nin uygulamalarından kaynaklanmıştır. Danışman kuruluşlarca gerçekte

-çok- düşük tutulmuş olan değer tesbitleri, ÖİB bünyesinde kurulan inceleme komisyonlarında -bir kez daha- düşürülmüştür. Yapılan yasa değişikliği ile de, ihale yöntemlerindeki keyfilik alanı genişletilmiştir. Düşük fiyatlama işleyişini birkaç tipik örnekle somutlamak gerekirse;

\* 1991 yılında Fruko Tamek şirketinde ödenmiş sermayeye göre 70 milyar TL (o günkü kurdan 1.5 milyar USD) olan %36 kamu hissesi, 1995 yılında, 4 yıl önceki fiyatla 70 milyara ana hissedara satılmıştır. En basit hesaplama dahi, alım-satım işlemlerinin şirkete 30-40 misli oranında bir potansiyel kazanç sağladığını ortaya koymaktadır.

\* 1994-1995 yılı karları 45.6 milyon USD olan KÜMAŞ, yarısı peşin olmak üzere Zeytinoğlu Holding'e 108 milyon USD karşılığında satılmıştır. KÜMAŞ'ın elindeki maden işletme haklarının satış fiyatında değerlendirilmesi halinde ve rezervlerle ilgili değer tahmininin dörtte biri dikkate alınsa dahi satış bedelinin 120 milyon USD'dan çok olması bir yana, satış tarihinde KÜMAŞ'ın devlet bankalarındaki 40 milyon USD'a varan mevduatının önemli bir bölümü, satış işleminin gerçekleştirilmesinden bir gün önce holdingin bankasına devredilmiş; peşin ödemenin yarısından çoğu bu paraıyla yapılmış, bir anlamda KÜMAŞ kendi parasıyla satın alınmıştır.

\* ORÜS'e ait sekiz işletme Ocak 1996 da 1.2 trilyon liraya satılmıştır. İşletmelerin arsalarının aynı tarihteki değeri ise 2.4 trilyon lirayı bulmaktadır. Satış fiyatı, işletmelerin salt arsa değerlerinin % 50'si dolayında kalmıştır.

\* 10 termik santralin işletme hakkı özel şirketlere yirmi yıllığına ve 1.2 milyar USD karşılığında verilmiştir. Ne var ki devlet, 2 milyar USD yatırım yapmayı ve 2.2 milyar USD dış borcu ödemeyi de üstlenmiştir. Sözü geçen santrallerin yıllık karlarının 750 milyon USD olduğu düşünülürse, şirketlerin alım bedellerini iki yıl içinde hemen hemen amorti edeceği görülmektedir.

#### **SATIŞ KOŞULLARININ İHLALI**



Özelleştirme, bir ekono-politik yönelim olarak ve özellikle de bağımlı ülkelerde istihdam, üretim ve yatırımlar boyutunu hiçbir koşulda gözönünde tutmamıştır. Ülkemizde de, sendikalardan ve kamuoyundan gelen eleştiri ve baskılarla, genellikle üç yıl ile sınırlanan “üretimi sürdürme” koşulunun konması sağlanmış; ancak bunun tanımı yapılmayarak, üretimin sembolik anlamda sürdürülmesi satış koşullarının çığnenmesi olarak görülmemiştir. Öte yandan “üretim son verme”nin yaptırımı ise, enflasyon ögesini içermeyen ve satış bedelinin %10’u gibi sözde bir koşuldan ibaret kalmıştır.

EBK’nın özelleştirilen onbir kombinasyonundan dokuzunda bir yıl içinde üretime son verilmiştir. İstihdam %88, üretim %94 düşmüştür. Özelleştirilen SEK kuruluşlarında istihdamdaki düşme %57, üretimdeki düşme ise %33 olmuştur. Sekiz ORÜS işletmesinden yedisinde üretim son bulmuş; toplam istihdam %78 düşmüştür. İlk adımda özelleştirilen yedi Sümerbank fabrikasından altısı kapanmıştır.

Özelleştirmelerde “sermayeyi tabana yaymak, “rekabetçi bir serbest piyasa düzeni kurmak”, “etkinliği artırmak” türünden gerekçelerle yola çıkıldığı vurgulanmasına rağmen, özelleştirme işlemlerinin büyük bir bölümü blok satışlar yoluyla gerçekleştirilerek, tam tersi yönde, tekeller yaratılmıştır.

### **KİT’LERDE ETKİNLİK VE EMEK VERİMLİLİĞİ**

Makroekonomik düzlemde emek verimliliğini, KİT’lerin sanayi-içi katma değer paylarını istihdam paylarına bölerek bulabiliriz. Biri aşan oranlar KİT’lerin ortalama emek verimliliğinin sektör ortalamasının üstünde olduğunu gösterir.

1985-1995 yılları arasında sanayi sektöründe KİT’lerin görece emek verimliliği 1.65 den 2.99 a yükselmiştir. Bu oranlar KİT’lerin gerçekte verimsiz işletmeler olmadığını açık kanıttır.

## **KİT'LER VE KAMU AÇIKLARI**

KİT'ler kamu açıklarının sorumlusu olarak gösterilmişlerdir. Gerçekten de 1987 yılından beri bazı işletmeciler KİT'lerin konsolide hesapları net olarak zarar vermiştir. Bu, KİT'lerin sürüklendiği borç tuzağının bir sonucu olmuştur. KİT'lerin sahibi konumundaki Hazine, kendi kuruluşlarına yatırım ve sermaye artırımını kaynak artırımına son vermiş; KİT'leri iç ve dış piyasalardan borçlanmaya zorlamıştır. Sonuçta iç borçların faiz yükü ile dış borçların kur farkı, KİT'lerin yarattığı katma değer büyük bölümünü süpürmüştür; KİT'ler brüt anlamda karlı oldukları yıllarda da iç ve dış faiz ödemeleri sonunda net olarak zarar et/tirilmiştir. 1989-1997 yılları arasında “görev zararları” düşüldükten sonra, KİT sistemi bir bütün olarak hep “birincil fazla” vermiş yani, borç ödemeleri işletme zararlarından düşüldüğünde gerçekte kar etmiştir.

Borçlanma gereği anlamındaki KİT açıkları, öne sürüldüğünün aksine, toplam kamu kesiminin borçlanma gereği içinde yüksek pay oluşturmamaktadır. KİT açıklarının, toplam kamu açıkları içindeki payı son yıllarda 1990 yılındaki %56.8 düzeyi dışında yarıyı hiç aşmamış ve giderek düşmüştür.

1985-1995 yılları arasında KİT'lerdeki istihdam % 13.8 ölçüsünde gerilemiş, toplam yatırımlar içinde KİT payları aynı dönemde % 38.4'den % 5.3 düzeyine gerilemiştir. KİT'lerdeki sabit sermaye oluşumu on yıllık dilimde -reel olarak- 2/3 oranında düşmüştür. Tüm bu olumsuz yönlendirmelere rağmen, GSYİH içinde KİT payları 1985 yılındaki %12.8 düzeyinden 1995 yılında %10.9 oranına, çok az ölçüde düşmüştür. Katma değer açısından bakıldığında ise, sanayici KİT'lerin tüm sanayi sektöründeki payı 1985 yılında % 26.6 iken, 1995 yılında % 29.0 düzeyine yükselmiştir. 1997 yılında ilk üç büyük KİT'in -Tüpraş, Tekel ve TEAŞ- oluşturduğu katma değer 1 117 trilyon iken, ilk üç büyük özel sektör kuruluşunun -PİLSA, Arçelik, Ford Otomotiv- ürettiği katma değer sadece 160 trilyon TL düzeyinde kalmıştır.

***Tüm olumsuzlaştırma çabalarına karşın, KİT'ler Türkiye ekonomisinin dinamik bir sektörü olma özelliklerini sürdürmektedir.***

Ülkemizde devletin ekonomide aşırı bir ağırlığa sahip olduğu ve kamunun gereğini çok aşan ölçüde istihdam yükü taşıdığı öne sürülmektedir. Gerçekte ise kamuda, belediyeler ve KİT'ler dahil, çalışan sayısı, 20 milyonu aşkın işgücününün % 12.5'ini oluşturmaktadır. Bu oran İngiltere'de %12, Fransa'da % 16, İsveç ve Danimarka'da % 31 olup, tüm OECD ülkeleri ortalaması ise %18 dir.

***Özelleştirmeyle küçültülmesi planlanan devlet sektörü değil, KİT sektörüdür, sosyal harcamalardır; özcesi “sosyal devlet”tir. Sosyal devletin küçültülmesinin nedeni, emek dışı kesimlere daha fazla kaynak aktarımıdır. Dünyadaki özelleştirme uygulamalarında KİT sistemi tasfiye edilirken, devlet harcamaları arttırılmıştır. Çünkü özelleştirmeler sürerken askeri harcamalar artmakta; eğitim, sağlık, sosyal güvenlik harcamaları kısıtlanırken, sermaye grupları lehine yapılan dolaylı ve dolaysız harcamalar yükselmektedir.***

Türkiye bütçesi, iç ve dış borç faiz ödemeleri bir kenara bırakıldığında açık vermemektedir. Bu durumda, özelleştirme gelirlerinin açık kapatmak için kullanılması, kamu kuruluşlarının özellikle iç ve dış borç faiziyle takas edilmesi anlamına gelmektedir.

Ancak, tüm kamu kuruluşlarının satılması durumunda bile, bütçe açıklarının sadece üçte birinin kapatılabileceğinin mümkün olabileceği bilinmektedir. Üstelik sadece kar eden KİT'lerin satılıp, diğerlerinin kapatılması isteği de özelleştirmelerin taşıdığı anlamı açıkca sergilemektedir.

***Özelleştirmeyle yaşanacak olan, sadece belirli kamu alanlarının mülkiyet değiştirmesi değil, sermayenin emekçileri sınırsız sömürme özgürlüğü olan serbest piyasa sistemidir***

***Özelleştirme, sendikasılaştırma, taşeronlaştırma ve sendikal hakların gasbedilmesini, yoksullaştırma ve gelir dağılımındaki uçurumun daha da artmasını, işsizliği, çalışma saatlerinin arttırılmasını ve daha yoğun bir sömürüyü getirecektir.***

## **BOR TUZLARI ve ÖZELLEŞTİRME**

Değişik bor minerallerinin birbirlerinin yerine ikame edilebilir olması, tüm rezervlerin tek elde toplanması ve bir merkezden pazarlanması zorunluluğu nedeni ve dönemin siyasi gelişmeleri sonucunda bor tuzları 1978 yılında çıkarılan 2172 sayılı “Devletçe İşletilecek Madenler” yasası kapsamına alınmıştır.

Bor madenlerinin devletleştirilerek bor üretim ve dışsatımının Etibank eliyle yapılmasından sonra, bilinen bor rezervleri artmış ve bor cevheri üretimi, zenginleştirilmesi ve pazarlanması konularında küçümsenmeyecek gelişmeler sağlanmıştır.

1963 yılında 100 000 ton cevher ihracı karşılığında 2.9 milyon USD, 1978 başlarında 750 000 ton cevher karşılığında 83.4 milyon USD gelir elde edilmişken, 1978 ve ertesindeki gelişmeler sonucunda 1999 yılında 672 760 tonu cevher ve 362 091 tonu rafine olmak üzere toplam 1 034 851 ton dışsatım karşılığı 237 291.000 USD ihracat geliri seviyesine ulaşılmıştır.

Toplam bor cevheri üretiminin % 15-20’si, rafine bor ürünlerinin % 30-40’ı yurtiçinde tüketilmekte, kalanı ise ülke dışına satılmaktadır. Toplam maden dışsatımından elde edilen gelirin % 50’si bor yoluyla elde edilmektedir.

*Etibank Genel Müdürlüğü*’nün uzun bir durgunluk döneminden sonra 1994 yılında başlattığı rafine bor ürünleri yatırım ve pazarlama atağı sonraki yıllarda gerektiği gibi sürdürülmemiş, 480.000 ton olan katma değeri yüksek rafine bor üretim kapasitesi artırılmamıştır. *Kırka 2. Bor Türevleri Tesisi* 1996 yılında, 2 yıllık yapım süreci sonunda, 15 milyon USD maliyetle işletmeye alınırken, aynı kapasitedeki 30 milyon USD proje bedelli olacağı öngörülmüş olan *3. Bor Türevleri Tesisi* yatırımı yarım kalmıştır.

Bor madenlerinin, 04.10.1978 tarihinde 2172 sayılı “Devletçe İşletilecek Madenler Hakkındaki Kanun” ile devletleştirilmesinin ardından

\* 10.06.1983 tarihinde 2840 sayılı ”*Bor Tuzları, Trona ve Asfaltit Madenleri ile Nükleer Enerji Hammaddelerinin İşletilmesi, Linyit ve Demir Sahalarının Bazılarının İadesi*” kanunu ile uygulamada bazı düzenlemelere gidilmiştir.

\* 04.06.1985 tarihinde günümüzde de uygulamada olan ve sektörü serbest piyasacı anlayışla düzenlemeye çalışan 3213 sayılı “*Maden Kanunu*” kabul edilmiştir.

\* 1993 yılında toplanan *Madencilik 2. Şurası*’na sunulan raporlardan biri de “*Madencilikte Özelleştirme*” başlığını taşımış ve bu raporda “*özelleştirmenin politik ve kültürel bir olgu olduğu....KİT’lerin özelleştirilmesinin kamu gelirlerini artırmanın bir aracı olarak alınmaması, başlıbaşına bir amaç sayılması*” gereği vurgulanmıştır.

\* 1994 yılında 2840 sayılı kanunda değişiklik yapılarak trona ve asfaltit devlette işletilecek madenler kapsamında çıkarılmıştır.

Etibank Genel Müdürlüğü 26.01.1998 tarihinde, Bakanlar Kurulu’nun 98/10552 sayılı kararı ile *Eti Holding AŞ* ünvanı ile iktisadi devlet teşekkülü biçiminde yeniden yapılandırılmıştır.

Bu süreçte; bir yandan MTA’nın işlevsizliğe sürüklenip parçalanması ve özelleştirilmesi planlanırken, diğer yandan *Zonguldak Havzası*’ndaki bazı üretim birimleri özelleştirilerek TTK’nın kapatılması gündeme alınmıştır. TKİ’nin işlettiği linyit sahaları özelleştirilen termik santraller ile birlikte bedelsiz olarak verilmiş; *Beypazarı Trona İşletmesi* ise bir holdinge aktarılmıştır.

1935 yılında ülkenin maden kaynaklarını değerlendirme amacı ile kurulmuş olan ve neo-liberal döneme değin önemli işlev taşımış olan Etibank’a ilişkin sistemli bir plan devreye sokulmuştur. Etibank’ın bankacılık ve madencilik bölümleri birbirinden ayrılarak, bankacılık bölümü özelleştirilmiş ve böylece madencilik bölümünün finansman desteği yok edilerek yatırımlar en

alt düzeye indirgenmiştir. 1998 yılında Etibank, Eti Holding AŞ ve buna bağlı yedi AŞ biçiminde yeniden yapılandırılmıştır. *Eti Bakır, Eti Gümüş, Eti Elektrometalurji ve Eti Krom* 2000 yılı içinde özelleştirme kapsamına alınarak *ÖİB*'ne bağlanmıştır. Eti Holding AŞ bünyesinde bırakılan *Eti Bor, Eti Alüminyum ve Eti Pazarlama* ise özelleştirmedeki büyük pasta olarak saklanmıştır. Bu yeniden yapılanmada dikkati çeken konu, karlı alanların -kolay özelleştirme için- diğerlerinden ayrılması olmuştur.

Bor yataklarımızın 1978 yılında devletleştirilmesi ile başlayan Etibank'ın bor üretim ve pazarlama faaliyetleri sonucunda ülkemiz önemli kaynaklara sahip bir güç olarak dünya pazarında yerini almıştır. Devletleştirme sonucunda güçlenen ve büyüyen Etibank ülkemize üretim ve pazarlama deneyimi kazandırmıştır. Pazarlama faaliyetlerinin etkinliği ve geliştirilmesi konusunda gerekli altyapı yurtiçinde tamamlanmış; büyük kapasitelere sahip yükleme, depolama ve ambalajlama tesisleri ve üretim tesisleri ile yükleme ve stoklama alanları arasında çağdaş, ekonomik, hızlı taşıma ağı kurulmuş, böylece tonu 40-50 USD olan bor cevheri 500-600 DM'a satılabilmektedir.

Bu karlı birimlerden Eti Bor'un özelleştirilmesine yönelik ilk girişim Ekim 1999'da olmuş; 2840 sayılı yasaya aykırılık nedeni ile karşı çıkmış olmasına karşın, pazarlama özel firmalara verilmiş; 1994-95 yıllarında 540 DM/ton olan birim fiyat 1999 yılında 480 DM/ton düzeyine düşürülmüş, ancak *Serena* ve *Borade* adlı bu iki aracı kuruluş son tüketiciye 600 DM/ton fiyatı uygulamıştır. Böylece bu iki özel-aracı kuruluşa tonda 120 DM kazandırılmıştır. Ardından, bu özel kuruluşlardan *Serena* ile yıllık 150-200 000 ton kolemanit dışsatımı yönünde 15 yıl geçerli olacak bir sözleşme imzalanmıştır. Böylece üretimi de satışı da tekel konumunda olan bor madenlerinin satış bölümü özelleştirme konusu olmuştur.

Değinilmesi gereken bir diğer nokta da üretilen bor cevherini ara ve son ürüne dönüştürecek tesislerin -projelendirilmiş olmasına karşın- geliştirilmeyip ağırlıklı olarak hammadde dışsatımı uygulanmasıdır. Bu noktada ülkemizden aldığı ham bor cevheri ile kendi borat sanayiini kurmuş olan Avrupa ülkelerini anımsatmak yararlı olacaktır.

Son bir değinme olarak, *Aralık 2000 ayında IMF'ye verilmiş olan niyet mektubunun 37. maddesinde Eti Holding'e bağlı bazı tesislerin özelleştirileceği açıkça belirtilmektedir. Seydişehir Alüminyum ve Antalya Ferro-Krom tesisleri dışında Bandırma Borik Asit Fabrikası ile Bigadiç-Kırka-Emet bor yataklarının da bu çerçevede değerlendirilebilecek kuruluşlar arasında olduğu açıktır.*

*Bor'un -hangi yöntemle olursa olsun- üretiminden işlenmesine ve pazarlamasına kadar özelleştirilerek yerli ya da yerli+yabancı şirketlere devri, sonuçta dünya bor pazarının %55'ine sahip olan Rio Tinto Zinc -RTZ- şirketinin eline geçmesini getirecektir.*

## SONSÖZ

Eti Holding AŞ dünya ekonomik krizini izleyen yıllarda devletçilik politikasının bir yansıması olarak 1935'de kurulan Etibank'ın parsellenerek satışa çıkartılan kısımlarından günümüze kalabilen parçasıdır. Önce bankacılık bölümü satılan Etibank'ın madencilik bölümü de yeniden yapılanma bahanesi ile özelleştirme sürecine sokulmuştur. 1998 yılında Eti Holding AŞ'ye dönüştürülen kurum yedi genel müdürlüğe ayrılmıştır. Böylece bir bütün olarak özelleştirilmesinde sorunlar çıkabilecek kurum kolaylıkla yutulabilecek küçük lokmalara bölünmüştür. Etibank'ın özelleştirilmesi girişimi bütünüyle “*dış odakların*” bir dayatmasıdır. Özelleştirmeye konu olan *Eti Holding AŞ*'ye bağlı sadece *Eti Bor AŞ*'nin 1999 yılında ülkemizin karlılıkta 6., satış geliri büyüklüğü açısından 29. sırada yer alması, amaçlanan kaynak aktarımının büyüklüğünü gözönüne sermektedir.

Sonuç olarak, *boraksın* öyküsü yüzyılı aşan bir büyük sömürü ve talan tarihinin öyküsüdür. Bu öykü günümüzde emperyalizmin yeni sömürü incelikleriyle, ancak daha da pervasızca sürdürülmek istenmektedir. Dünya kapitalist sistemi, içine girdiği yapısal krize ve sermaye gereğine çözüm olarak dayattığı neoliberal ekonomik politikalarla az gelişmiş ülkelerdeki kalkınmacı, girişimci sosyal devleti ÇUŞ'ların gereksinimlerini karşılayacak yönde yeniden yapılandırmaya çalışmaktadır. Yoksullardan

varsıllara, az gelişmiş ülkelerden emperyalist metropollere yeni kaynak aktarımı anlamına gelen bu politikaların temel araçlarından biri de özelleştirmelerdir. IMF ve DB gibi şimdilerde neredeyse “hayırsever kuruluşlar” olarak görülen emperyalist sistemin organik kurumları az gelişmiş ülkeleri daha çok borçlandırmak amacıyla ulusal KİT’lerin özelleştirilmesini dayatmıştır. Bugünlerde 21. yılını yaşadığımız 24 Ocak kararları neoliberal ekonomi-politikaların ülkemizdeki uygulama programı idi. 12 Eylül 1980 darbesi bu azgınlaşmış sömürü manifestosunun silah zoruyla uygulanması anlamına geliyordu. Günümüzde bor yataklarının özelleştirilmesi operasyonunun IMF niyet mektubunda yer alıyor olması, bu kaynakların doğrudan çokuluslu tekellere devri anlamına gelen MAI-MIGA-Tahkim sürecinin planlandığı gibi yürüdüğünü gösteriyor. Bor madenlerinin özelleştirilmesi girişiminin asıl önemi, bir siyasal müdahale olarak “özelleştirme”nin ne anlama geldiğini binlerce kitaptan daha çarpıcı bir şekilde anlatıyor olmasıdır. Özelleştirmelere demagojik gerekçe olarak sunulan hiçbir olumsuz koşulun bulunmadığı bor işletmelerinin IMF niyet mektuplarına girmesi “kurdun kuzuyu her halükarda yeme” isteğinin resmidir. Kamu açıklarının kapatılması gerekçesi ise tam bir çarpıttır. 24 Ocak kararların uygulamaya konulduğu 1980 yılında ülkemizin dış borçları 13 milyar USD iken, 21 yıldır sürdürülen azgın ve ısrarlı uygulamalara karşın dış borçlarımız 104 milyar USD düzeyine yükselmiştir. Paradigma iflas etmiştir. Gelir dağılımındaki korkunç adaletsizlik, işsizlik, yoksullaşma, sendikasılaşma, sağlıksız iş ve yaşam koşullarının yaygınlaşması ise bu politikaların iflasının diğer yüzüdür.

Madencilikte özelleştirme dayatmalarına karşı KİGEM, meslek odaları, sendikalar ve konu ile ilgili diğer kuruluşların oluşturduğu kendiliğinden bir yapı gelişmiştir. Bir bütün olarak TMMOB’nin bu platformun lokomotif olması gerekir. Meselenin sadece borların özelleştirilmesi ve sadece ulusal çıkar açısından önemine vurgu yapılması yönünde algılanması büyük bir yanılgıdır. Bu somut ve çarpıcı örneğin az önce değindiğimiz özelleştirme kavramının sosyo-ekonomik ve siyasal bütünselliği içerisinde değerlendirilmesi gerekir.



## **KAYNAKÇA DİZİNİ**

**Akyol, E. Ve Akgün, F., 1990;** Bigadiç, Kestelek, Emet ve Kırka Boratlı Neojen Tortullarının Palinolojisi, MTA Dergisi, No 111, ss 165-173, Ankara

**Helvacı, C., 1989;** Türkiye Bor Madenciliğinin İşletme, Stoklama ve Pazarlama Sorunlarına Mineralojik Bir Yaklaşım, Jeoloji Mühendisliği, No 34-35, ss 5-17, Ankara

**İleri, S., 1976;** Bor Bileşikleri, Yeryuvarı ve İnsan, C 1, S 4, ss 48-66

**İnan, K., 1975;** Sulu Bor Mineral Yataklarının Oluşum Modeli, TJK Bülteni, C 18, ss 165-168, Ankara

**Karayazıcı, F. I., 1996;** *minig in Turkey: An economic appraisal*

**KİGEM, 1997;** Türk KİT Sisteminin İktisadi Değerlendirmesi, Araştırma Raporu Özeti, 47 s

**KİGEM, 1998;** Cumhuriyet'in 75. Yılında Kamu Hizmeti ve Kamu Mülkiyeti, 95 s, ISBN 975-94940-4-3, Ankara

**Lyday, P. A., 2000;** Boron, USGS Mineral Commodity Summaries, February, 2000, [plyday@usgs.gov](mailto:plyday@usgs.gov)

**Önem, Y., 2000;** Sanayi Madenleri, ss 104-112, Ankara, ISBN 975-96255-1-2

<http://nautilus.fis.uc.pt/st2.5/scenes-e/elem/e00510.html>

<http://www.roskill>, 1999

**Soysal M. & Ertuğrul, İ., 1999;** Kamu Hizmeti ve Tahkim, 32 s, KİGEM Yayını, Ankara

**Yalçın, H. Ve Baysal, O., 1991;** Kırka (Seyitgazi-Eskişehir) Borat Yataklarının Jeolojik Konumu, Dağılımı ve Oluşumu, MTA Dergisi, No 113, ss 93-104, Ankara