

BAKIR

1)Giriş, genel kullanım alanları

Günümüzde refah içinde yaşayan toplumların elektrik enerjisi tüketimlerinin yüksek olduğu bilinen bir gerçektir. Zengin sanayi ülkelerinde özgül üretim/tüketim değerlerinin 10.000 – 15.000 kWh/Kişi.Yıl mertebesinde olduğu göz önünde tutulursa ülkemizin yaklaşık 1500 kWh/Kişi.Yıl ile ne ölçüde geri kaldığı kolayca anlaşılır. Ülkemizde mevcut yüksek potansiyel nedeniyle hidroelektrik ve istihdam yaratıcı kömür madenciliğine dayalı termik santral yapımına önem ve öncelik vermek gerekirken tesisleri ve hammaddesi tamamen ithal edilen doğal gaz çevirim santrallerinin toplam elektrik enerjisi üretimindeki payının % 40 ‘lardan % 60 ‘lara doğru tırmanmakta olduğunu hayret ve ibretle izlemekteyiz. Gerçi 80 yıllık cumhuriyet döneminde hidrolik ve termik santrallerin de tamamen ithal edilerek kurulabildiğini, kopyalamaktan ve optimal bir prototip yaratmaktan da aciz kaldığımızı itiraf etmeliyiz, oysa akılcı davranıp bunu becerebilseydik hem makina-ekipman için gerekli malzeme hem de işçilik yurtiçinden sağlanmış ve çok önemli miktarlarda döviz tasarruf edilmiş olacaktı. Buhar kazanı, türbin, jeneratör, trafo, şalt ve dağıtım tesislerinin yurtiçinde imalatı mevcut bilgi birikimi ve geliştirerek kopyalama tekniğini benimseyen akılcılık ile her zaman mümkün görülmelidir.

Elektrik enerjisi tüm ekonomik faaliyetlerin en önemli müşterek girdisidir, ana hammaddesidir. İşte burada bakır metalinin paralelde önemi ortaya çıkmaktadır. Elektriğin üretilmesinde (jeneratör, trafo gibi) , nakledilmesinde (enerji nakil hatları) ve kullanılmasında (elektrik motorları, elektrikli makinalar v.b.) en iyi ekonomik iletken olan rafine bakır metalinin vazgeçilemez stratejik bir metal olduğu bellidir.

Evlerimizdeki aydınlatma gereçleri, radyo ve TV-cihazları, çamaşır ve bulaşık makinaları, buzdolabı ve mutfak robotları gibi çağdaş yaşamın gerektirdiği tüm donanımlar bakır sayesinde insanlığın hizmetindedir. Uzun ömürlü çatı kaplaması olarak bakır levha ve mobilya malzemesi olarak pirinç kullanımına da rastlanmaktadır.

Torna, freze, matkap, kaynak makinaları ve trafoları gibi elektrikli makinalar da bakırın kullanıldığı önemli üretim araçlarıdır. Bu tür makinalarda bakır, elektriğin tüketimi ve dahili iletimi amacına hizmet eder. Gemi, tren, otomobil türünden ulaşım araçlarında da bakırın önemli katkısı vardır. Bunlarda bakırın elektriğin üretiminde, iletiminde ve tüketiminde hizmet ettiği gözlemlenebilir.

Özetle bakırın takriben % 80’inin elektrik/(elektronik) sektöründe, kalan % 20’sinin ise pirinç, bronz v.b. alayım halinde genelde makina sektöründe; boru ve içi boş profil halinde ısı eşanjörlerinde ve mobilya sanayiinde, levha halinde inşaat ve makina sektöründe kullanıldığı söylenebilir.

2) Bakır cevherleri

Yer kabuğunda ortalama % 0,01 mertebesinde bakır bulunur, en çok bulunan elementler sıralamasında bakır 25 nci sırada yer almaktadır. Magma tabakasından yukarıya, yer kabuğuna doğru sıvı sızması sonucu ağır metal sülfürleri ayrışır, en çok rastlanan kalkopirit minerali de , $CuFeS_2$ (%34,6 Cu) , primer olarak bu şekilde oluşmuştur. Kızgın doğal buharların ya da sülfürlü mineraller üzerine sızan doğal

sülfat çözeltilerinin kimyasal etkisi ile oksitlenme ve redüklenme sonucu sekonder olarak oksidli bakır mineralleri ve metalik bakır (nabit bakır) oluşur. Bu nedenle birçok maden yatağında üstteki oksidli bakır mineralleri alınarak derine inildikçe sülfürlü cevherlere ulaşılır. Günümüzde bilinen bakır cevherlerinin yaklaşık % 85' i sülfürlü, % 15' i oksidli minerallerdir. 200 civarında mineralin bakır ihtiva ettiği, bunlardan 30-40 kadarının doğada daha yaygın bulunduğu bilinmektedir. En önemli ve yaygın olan bakır mineralleri kısaca şöyle sıralanabilir;

Kalkopirit: CuFeS_2 (%34,6 Cu)

Kalkosin : Cu_2S (% 79,9 Cu)

Kovellin : CuS (% 66,5 Cu)

Bornit : Cu_5FeS_4 (takriben % 63 Cu, değişkenlik gösterir)

Tetraedrit : $3 (\text{Cu}_2, \text{Ag}_2, \text{Fe}, \text{Zn})\text{S} \cdot \text{Sb}_2\text{S}_3$

Tennantit: $3 (\text{Cu}_2, \text{Fe}, \text{Zn}) \text{S} \cdot \text{As}_2\text{S}_3$ (Arsenopirit)

Enarjit : $3 \text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{As}_2\text{S}_5$

Burnonit : $3 (\text{Cu}_2, \text{Pb}) \text{S} \cdot \text{Sb}_2\text{S}_3$

Küprit : Cu_2O (% 88,8 Cu)

Tenorit : CuO (% 79,9 Cu)

Malakit : $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ (% 57,5 Cu)

Azurit : $2 \text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ (% 55,3 Cu)

Krizokol : $\text{CuSiO}_3 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ (% 36,2 Cu)

Atakamit : $\text{CuCl}_2 \cdot 3 \text{Cu}(\text{OH})_2$ (% 59,5 Cu) (Güney Amerika'da önem arzeder)

Kalkantit : $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ (% 25,5 Cu) (Göztaşı)

Brokantit : $\text{CuSO}_4 \cdot 3 \text{Cu}(\text{OH})_2$ (% 56,2 Cu) (Arizona, New Mexico, Kuzey Şili)

Antlerit : $\text{CuSO}_4 \cdot 2 \text{Cu}(\text{OH})_2$ %53,8 Cu) Şili/Chuquicamata yatağı oksid zonundaki en önemli mineral

Listede metalik bakır yüzdesi verilmeyen kompleks minerallerin kimyasal formüllerinden de görüldüğü gibi çinko, kurşun ve gümüş bakırın başlıca refakatçi elementleridir, bunun yanında cevherlerdeki altın ve platin grubu metaller de izabe sonucu blister bakır içinde toplanır ve elektrolitik rafinasyonda anod çamurunda birikir. Cevherin yapısına bağlı olarak blister bakır içinde 10 ila 50 g/t mertebesindeki altın, ateşle rafinasyon sırasında katılan hurda bakır oranına da bağlı olarak anod çamuru içinde % 0,1 – 0,5 Au konsantrasyonuna erişebilir. Anod çamuru, yaklaşık 2500 t/y 'lık Dünya altın üretiminin % 15-20'sini karşılayan bir hammadde olarak görülmelidir.

Kurşun, Arsen, Antimuan, Kalay, Çinko gibi elementler bakır konsantresi içinde empürite olarak mütalaa edilir, dolayısıyla bunların mümkün mertebe azaltılmasına çalışılır ya da cevher yapısı uygunsa Çayeli Bakır İşletmelerinde olduğu gibi düşük çinkolu bakır konsantresi ve düşük bakırlı çinko konsantresi ayrı ayrı üretilir.

Porfiri tipi yataklarda genellikle Molibden, bakır ile birlikte. Pentlandit türü minerallerden de hem bakır hem de nikel elde edilmektedir, bunlarda ayrıca kıymetli metal içeriği de (Au, Ag, Pt – grubu) yüksek olabilmektedir. (Finlandiya)

Sülfürlü bakır cevherlerinde maden yatağı açık işletmeye uygunsa ve altın, molibden gibi ek kıymet ifade eden rafakatçılar varsa cevher tenörünün % 0,3 Cu olması bile büyük ölçekli işletmelerde ekonomik olabilmektedir. (Günlük cevher istihracı 100.000 t ve üzerindedir!)

Pratikde genel geçerli ekonomiklik alt sınırı olarak kabul edilebilecek tenör değerleri:

Açık İşletme (yerüstü) : min. % 0,5 Cu

Yeraltı İşletmesi : min. % 1,0 Cu (derinleştikçe ve zorluk derecesi arttıkça bu değer yükselir, maden yatağı yapısına göre münferid fizibilite çalışması yapılmalıdır.)

Burada yeri gelmişken şu uyarıya kulak verilmelidir: Çayeli Bakır İşletmelerinde kabul edilip uygulamaya konulan alt sınır değerinin (cut off grade) hangi fizibilite çalışmasına dayandırıldığı T.C.Maliye Bakanlığı ve Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı müfettişlerince ve bilirkişi desteği ile yerinde yeniden incelemeye alınmalıdır.

İzabe için cevherin zenginleştirilmesi gerekir. Sülfürlü cevherlerde flotasyon yöntemi hakimdir ve cevherin tenörü ve yapısına bağlı olarak % 20 ila % 30 Cu içeren konsantre elde edilir. Konsantre, içindeki bakır yüzdesine göre LME (Londra Metal Borsası) bakır katod fiyatı baz alınarak ve güncel izabe ve rafinasyon maliyetleri düşülerek fiyatlandırılır. Empüriteler için ayrıca ceza puanları uygulanır. Özetle bakır konsantresi LME kriterleri ile uluslararası düzlemde alınıp satılabilen bir üründür.

Oksidli bakır cevherlerinin zenginleştirilmesi gerekli değildir. Bunlar sülfürik asid ile doğrudan örneğin yığın liçine tabi tutulup CuSO₄ olarak çözeltiliye alınabilir. Maliyet açısından gang minerallerinin asid içinde çözünmeyen türden olması önemlidir. (Silikatlar, Kuvars gibi). Rafakatçı diğer bazı elementlerle kirlenmiş asidik çözeltiden Cu iyonları uygun bir Solvent'e aktarılır ve daha sonra buradan temiz sülfürik asit içine alınır (sıyırma işlemi). Temiz asidik CuSO₄ çözeltisi redüksiyon elektrolizine tabi tutularak doğrudan katod bakır elde edilir. Kısa yoldan bakır kazanımına olanak verdiği için daha ekonomik olan bu yöntem SE-EW (Solvent Extraction – Electro Wining) adı altında ürün kalitesi yönünden de sürekli gelişme göstermektedir. Burada üretim potansiyeli, oksidli cevherlerin kükürtlülere kıyasla miktarca çok daha az bulunması ile sınırlıdır. Ekonomiklik alt sınırı, cevherin yapısına bağlı olmakla birlikte (sertlik, çözünürlük vb.) % 0,2 Cu olarak alınabilir.

Düşük kaliteli bakır konsantrelerinin de klasik izabe-rafinasyon yöntemine nazaran çok daha ekonomik olarak değerlendirilebildiği ileri sürülen yeni bir yöntem Outokumpu tarafından "Hydro Copper" adı ile 2002 yılında deklare edilmiştir. Ayrıntıları henüz açıklanmayan patentli bu yeni yöntemde Klorür kullanıldığı, altın, gümüş veriminin yüksek olduğu, nihai ürünün A-grade bakır katodlardan daha iyi kalitede bakır tozu olduğu ve çevreyi kirletmediği belirtilmektedir. Günlük kaapasitesi 1 ton bakır tozu olan bir pilot tesisin 2002 yılı sonuna kadar kurulmuş olacağı kaydedilmektedir. Pilot tesisde pratikde karşılaşılabilecek işletme sorunlarının da ayrıntılı değerlendirilmesinden sonra ileri sürülen sav olumlu şekilde kanıtlanırsa sülfürlü bakır cevherlerinin hem SO₂ gazları ile çevreyi kirletmesinin önlenmesi hem de bakır üretiminde maliyetlerin düşürülmesi ümit edilmektedir.

3) Tarihçe ve bakır yatakları

Altın, gümüş ve meteor demirinden önce insanlığı Taş Devri'nden kurtaran bakırın en eski kalıntılarına Konya yakınlarındaki Çatalhöyük'de rastlanmıştır. Bunlar günümüzden 9000 yıl öncesine (MÖ 7000) aittir. Anadolu'dan daha sonra Mısır,

Mezopotamya, Hindistan, İspanya ve Çin bakırı erken tanıyan (MÖ. 4000-2500) ülkeler arasında yer almışlardır.

Ülkemizde Ergani yöresinde yer alan bakır yatakları M.Ö. 2000'lerden itibaren önce Asurlular, daha sonra Romalılar, Araplar ve Osmanlılar tarafından 1915 yılına kadar işletilmiştir. I. Dünya ve Kurtuluş Savaşları sırasındaki duruştan sonra 1924'de Almanlar tarafından yeniden işletilmeye başlanan Ergani Tesislerini 1936'da ETİBANK devralmıştır. Etibank burada 1990'a kadarki 54 yıllık dönem içinde toplam yaklaşık 530.000 ton ham bakır (blister) üretmiştir. Cevher tükendi gerekçesi ile terkedilen Ergani İzabe Tesisleri hurdaya çıkarılmış ve % 1,2 Cu tenörlü bakiye yaklaşık 5 milyon tonluk maden rezervinin mevcut flotasyon tesisleri ile değerlendirilmesi görevi özel sektörden bir firmaya verilmiştir, bu rezerv de bugünlerde tükenmek üzeredir.

Dünya'da önemli bakır yataklarının bulunduğu bölgeler şu şekilde özetlenebilir:

Güney Amerika'nın özellikle batı sahilleri, Kuzey – Şili

Kuzey Amerika'da ABD'nin güney-batısı ve Kanada'nın doğusu (Cu ve Ni)

Afrika'da Kongo, Zaire, Kuzey-Rodezya

Asya'da Kazakistan, Özbekistan, **Afganistan (Dünya'nın en zengin bakır ve demir yataklarına sahip olduğu iddiası var, henüz işletilmiyor!)**, Hindistan

Avrupa'da Polonya, Finlandiya, Portekiz, Yugoslavya

Avustralya'da Olympic Dam (WMC şirketi işletiyor) ve **Papua Yeni Gine'de Bougainville (yöre halkının isyanı sonucunda işletici firma Rio Tinto bu maden yatağını terk etti)**

4) Cevher ve metal üretimi

Dünya bakır cevheri istihracı konusunda aşağıdaki çizelge bir fikir vermektedir;

| Ülke | Kapasite | 1992 (t.Cu/y) Üretim | 2001 (t.Cu/y) Üretim | 2002 Üretim |
|---------------------|-----------|-------------------------|-------------------------|-------------------|
| 1) ŞİLİ | 2.030.500 | 1.933.000 | 4.805.000 | 4.615.000 |
| 2) A.B.D. | 1.956.800 | 1.761.000 | 1.369.000 | 1.112.000 |
| 3) KANADA | 849.000 | 764.000 | 636.000 | 600.000 |
| 4) ZAMBİA | 586.000 | 433.000 | 328.000 | 334.000 |
| 5) PERU | 442.500 | 369.000 | 730.000 | 832.000 |
| 6) YUGOSLAVYA | 417.400 | yakl. 100.000 (Sırb.) | 39.000 | 55.000 |
| 7) MEKSİKA | 403.600 | 279.000 | 325.000 | 332.000 |
| 8) ZAİRE | 355.000 | 144.000 | ? | ? |
| 9) AVUSTRALYA | 349.200 | 378.000 | 876.000 | 871.000 |
| 10) ENDONEZYA | 300.000 | 292.000 | 1.047.000 | 1.135.000 |
| 11) G.AFRİKA | 218.000 | 198.000 | 126.000 | 111.000 |
| 12) FİLİPİNLER | 208.000 | 124.000 | 36.000 | 30.000 |
| (TÜRKİYE | - | - | 61.000 | 67.000) |
| Grup toplamı : | 8.166.000 | 6.775.000 | 10.317.000 | 10.027.000 |
| Grup payı /B.Bl | % 92,5 | % 89,05 | % 93,4 | % 90,8 |
| Grup payı/Tüm Dünya | - | - | % 74,7 | % 73,9 |
| Batı.Bloku -Dünya : | 8.825.100 | 7.608.000 | 11.313.000 | 11.044.000 |
| Tüm Dünya | - | - | 13.814.000 | 13.566.000 |

Dünya bakır cevheri üretiminde Amerika Kıtası'nın payı büyüktür. A.B.D., Şili ve Kanada 1992'de Batı-Bloku Dünya cevher üretiminin % 58'ini, 2002'de ise % 57,3'ünü gerçekleştirmiştir.

Cevher üretiminde son on yıllık dönem içinde ABD, Kanada, Zambia, Yugoslavya, G.Afrika ve Filipinler'de düşme , Peru, Endonezya ve Avustralya'da ise önemli ölçüde yükselme olduğu izlenmektedir.

Listelenen bu 12 hammadde ülkesinin tüm Dünya üretimindeki paylarının % 75'ler düzeyinde olduğu göz önüne alınır ve bunlara Kazakistan, Özbekistan, İran, Hindistan, Polonya gibi bakır üreten ülkeler eklenirse 20 civarında ülkenin bakır cevherleri yönünden önem arzettiği ortaya çıkacaktır. (toplam ülke sayısının takriben % 10'una tekabül etmektedir.) **Özellikle Japonya, Almanya, İngiltere ve Fransa gibi sanayileşmiş ülkelerin bakırın hammaddesine sahip olmadıkları, buna karşın önemli bakır metali kullanıcıları olduğu görülmektedir.**

Ortalama bakır tenörü % 1 Cu olarak alındığında yalnızca A.B.D.'de yılda 110-130 milyon ton mertebesinde cevher istihraç edildiği anlaşılır ki birçok maden yatağında tenör % 0,5 Cu düzeyindedir. Dolayısı ile gerçekte 250 milyon t/y düzeyinde bir bakır madenciliği hacmi söz konusudur. Yataklar çoğunlukla açık işletme yöntemi ile değerlendirildiğinden 1:1 Dekapaj/Cevher oranı için gerçek faaliyet hacminin bunun iki katı olduğu da düşünülebilir.

Açık işletmelerde üretim miktarları da oldukça yüksektir. Bazı şirketlerin günlük bakır cevheri istihraç değerleri ve ortalama bakır tenörleri örnek olarak aşağıda verilmiştir:

| | | |
|---|---------------|-----------|
| Kennecott Copper Corp. Utah Mines Division | 108.000 t/gün | % 0,68 Cu |
| Bougainville Copper Pty.Ltd. Panguna Papua Y.Gine | 90.000 ,, | 0,48 ,, |
| Duval Corp., Sierrita, Arizona (Mo içerikli) | 80.000 ,, | 0,30 ,, |
| Phelps Dodge Corp.,Morenci, Arizona | 61.000 ,, | 0,85 ,, |
| Cyprus Pima Mining Co., Sahuarita Tucson, Arizona | 58.000 ,, | 0,50 ,, |
| Palabora Mining Co.Ltd., Transvaal, G.Afrika | 53.000 ,, | 0,55 ,, |
| Lornex Mining Corp.Ltd., Logan Lake, B.C.Kanada | 47.500 ,, | 0,43 ,, |

Görüldüğü gibi yılda 30-40 milyon ton bakır cevheri istihraç eden kuruluşlar vardır. Açık işletmelerde böylesine büyük ölçekli üretim sonucunda % 0,30-0,50 Cu içeren cevherlerin de ekonomik olarak değerlendirilmesinin mümkün olduğu anlaşılmaktadır. Ortalama % 0,8 Cu tenörü için bakır cevheri **Dünya toplam üretim hacminin yılda 1,5-1,7 milyar ton mertebelerinde olduğu hesaplanabilir, böylece bakır madenciliğinin en çok üretilen metal olan demir madenciliği ile kıyaslanabilecek boyutlarda olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu noktanın bakır madenciliğinin yaratacağı istihdam hacmi bakımından ülkemiz için özel bir önemi vardır.**

İzabe ve rafinasyon üretimi ve kapasite değerleri için son iki yıla ait önemli sayılabilecek göstergeler aşağıda özetlenmiştir:

| Ülke | Blister bakır üretimi (t/y) | | Katod üretimi (t/y) | |
|---------------------------|-----------------------------|-------------------|---------------------|-------------------|
| | 2001 | 2002 | 2001 | 2002 |
| 1) ŞİLİ | 1.518.000 | 1.517.000 | 2.847.000 | 2.869.000 |
| 2) JAPONYA | 1.455.000 | 1.389.000 | 1.449.000 | 1.373.000 |
| 3) ÇİN | 1.150.000 | 1.115.000 | 1.460.000 | 1.513.000 |
| 4) A.B.D. | 845.000 | 656.000 | 1.653.000 | 1.391.000 |
| 5) KANADA | 579.000 | 491.000 | 565.000 | 495.000 |
| 6) AVUSTRALYA | 480.000 | 460.000 | 581.000 | 573.000 |
| 7) G.KORE | 408.000 | 425.000 | 474.000 | 497.000 |
| 8) HİNDİSTAN | 334.000 | 410.000 | 321.000 | 373.000 |
| 9) ALMANYA | 389.000 | 408.000 | 683.000 | 700.000 |
| 10) PERU | 393.000 | 354.000 | 475.000 | 495.000 |
| 11) İSPANYA | 306.000 | 320.000 | 273.000 | 285.000 |
| 12) MEKSİKA | 310.000 | 272.000 | 393.000 | 381.000 |
| 13) İSVEÇ | 215.000 | 320.000 | 215.000 | 210.000 |
| (TÜRKİYE | 24.000 | 32.000 | 58.000 | 47.000) |
| Grup toplamı | 8.382.000 | 8.137.000 | 11.389.000 | 11.155.000 |
| Grup Payı | % 97,7 | % 98,8 | % 95,6 | % 96,3 |
| B.Bl. Dünya Topl. | 8.578.000 | 8.238.000 | 11.918.000 | 11.581.000 |
| Tüm Dünya | 11.651.000 | 11.384.000 | 15.300.000 | 15.031.000 |
| Toplam Kapasite | 14.661.000 | 14.876.000 | 18.935.000 | 19.320.000 |
| Kap.Kullanım Oranı | % 79,5 | % 76,5 | % 80 | % 77,8 |

Çizelgede sıralanan 13 ülke Batı Bloku Dünyası blister bakır ve katod üretiminin % 95'inden fazlasını gerçekleştirmektedir, tüm Dünya üretimine göre blister bakırda % 71'lik ve katodda % 74'lük Grup payına sahiptirler. ŞİLİ liderliğini sürdürürken son yıllarda ÇİN'in katod üretiminde, JAPONYA'nın da blister üretiminde Dünya ikincisi olduğu görülmektedir. Çizelgelerin birbiri ile kıyaslanmasından Zambia, Zaire ve G.Afrika'da metal üretimi yapılmadığı, hammadde ülkesi olarak önemli gelişme kaydeden Endonezya'da ise cevher üretiminin ancak % 20'sinin blister bakıra dönüştürüldüğü ve rafinasyon yapılmadığı anlaşılmaktadır. (Endonezya'da ulusal bankacılık sektörünün çökertilmesinden sonra yabancı bankaların hakimiyet kurmasına paralel olarak madenciliğin de geliştiği izlenmiştir)

Japonya, Almanya ve G.Kore'nin ithal edilen bakır konsantresi ile blister ve katod ürettiği net bir şekilde ortadadır. Özellikle Japonya hammadde ülkeleri ile uzun vadeli anlaşmalar içindedir ve bunu büyük ölçüde üreticilere uzun vadeli uygun koşullu kredi vermek suretiyle başarmaktadır. G. Kore ve Almanya'nın da üreticilerle ortaklık dahil benzer stratejiler uygulayarak hammadde gereksinmelerini garanti altına almakda başarılı oldukları gözlemlenmektedir.

2002 yılında bakır konsantresi ithalatı ve ihracatını yapan ülkelerin sıralanmasından hammaddece zengin ve fakir olanlar aşağıdaki çizelgelerden kolayca teşhis edilebilir:

Konsantre Ticareti

| Konsantre ihracatçıları | | Konsantre ithalatçıları+ | |
|-------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|
| Ülke | Konsantre miktarı (t/y) | Ülke | Konsantre miktarı (t/y) |
| 1) ŞİLİ | 2.895.000 | 1) JAPONYA | 3.675.000 |
| 2) ENDONEZYA | 1.864.000 | 2) ÇİN | 1.814.000 |
| 3) PERU | 980.000 | 3) G.KORE | 1.138.000 |
| 4) AVUSTRALYA | 652.000 | 4) ALMANYA | 865.000 |
| 5) ARJANTİN | 596.000 | 5) İSPANYA | 633.000 |
| 6) MOĞOLİSTAN | 434.000 | 6) BREZİLYA | 419.000 |
| 7) PAPUA Y.GİNE | 404.000 | 7) FİNLANDİYA | 340.000 |
| 8) KANADA | 400.000 | 8) İSVEÇ | 271.000 |
| 9) TÜRKİYE | 168.000 | | |
| 10) PORTEKİZ. | 162.000 | | |
| Genel toplam | 9.155.000 | | 9.155.000 |

Böylece listelenen 8 sanayileşmiş ülkenin 2002 yılında ithal konsantre ile tahminen 2,5 milyon ton bakır metali ürettiği anlaşılmaktadır. Bu miktar aynı yıldaki 15 milyon tonluk toplam katod üretiminin altıda biridir. (% 17). **Türkiye listedeki G.Kore, İspanya ve Brezilya dışındaki 5 ülkeye de konsantre göndermiştir.** Aynı yıl içinde 32.000 t blister, 47.000 t katod üretip 217.000 t rafine bakır tüketen ülkemizin konsantre ihracatında ilk 10'a girmesi ilginçtir. 170.000 t bakır katod ithal edilirken tahminen 40.000 t bakır içeren 168.000 t konsantre dışarıya gönderilmiş, bu arada kendi maden yataklarındaki cevher tükendiği için KBI Samsun izabe tesisleri ithal konsantre ile zaman zaman fason çalışarak üretim yapmıştır.

Rafine bakır tüketiminde önde gelen ülkeler aşağıdaki çizelgede sıralanmıştır:

| Ülke | 2001 (t/y) | 2002 (t/y) |
|-----------------------|-------------------|-------------------|
| 1) ÇİN | 2.190.000 | 2.562.000 |
| 2) A.B.D. | 2.212.000 | 2.364.000 |
| 3) JAPONYA | 1.145.000 | 1.116.000 |
| 4) ALMANYA | 1.092.000 | 1.076.000 |
| 5) G. KORE | 849.000 | 918.000 |
| 6) İTALYA | 676.000 | 663.000 |
| 7) TAYVAN | 540.000 | 645.000 |
| 8) FRANSA | 538.000 | 541.000 |
| 9) MEKSİKA | 419.000 | 375.000 |
| 10) İSPANYA | 299.000 | 316.000 |
| 11) BELÇİKA | 316.000 | 310.000 |
| 12) RUSYA | 250.000 | 305.000 |
| 13) HİNDİSTAN | 257.000 | 278.000 |
| 14) KANADA | 265.000 | 269.000 |
| 15) İNGİLTERE | 286.000 | 252.000 |
| 16) POLONYA | 272.000 | 250.000 |
| 17) SUUDİ ARABİSTAN | 213.000 | 221.000 |
| 18) TÜRKİYE | 196.000 | 217.000 |
| Grup toplamı | 12.015.000 | 12.678.000 |
| Grup payı /Tüm Dünya | % 83,9 | % 84,8 |
| B.Bloku Dünya toplamı | 11.346.000 | 11.549.000 |

Tüm Dünya**14.323.000****14.947.000**

Görüldüğü gibi Çin, ABD, Japonya, Almanya ve G.Kore'den oluşan ilk beş ülke toplam 8.036.000 t/y'lık rafine bakır tüketimi ile toplam Dünya tüketimi içinde % 53,8'lik bir paya sahiptir. Diğer sanayileşmiş Avrupa ülkelerinden ayrıca İtalya, Fransa, İspanya, Belçika ve İngiltere'nin tüketimleri Almanya'nınki ile birleştirilirse 3.158.000 tonluk bir grup tüketim değeri ile hammadde bakımından fakir AB ülkelerinin toplam Dünya tüketimi içinde % 20'den yüksek bir paya sahip olduğu belirginleşmektedir.

Bu açıklamalardan ülkemizin hammadde ihraç eden ve metalik bakır ithal ederek büyük tüketiciler arasında yer almaya başlayan garip bir ülke olduğu sonucuna varılabilmektedir.

5) Türkiye'de Bakır**5.1) Rezervi bilinen yataklar**

Ülkemizde keşfedilen bakır madenleri, Karadeniz Bölgesi'nde ARTVİN (Murgul, Cerattepe), RİZE (Çayeli), KASTAMONU (Küre) 'de ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde SİİRT (Madenköy) ve DİYARBAKIR (Ergani; aslında Elazığ'a bağlı Maden ilçesinde!) yörelerinde bulunmaktadır. ÇANAKKALE ve KIRKLARELİ yörelerinde de çinko, kurşun ve molibden içeren kompleks bakır cevherleri olduğuna dair bulgular ve kısmi faaliyetler vardır.

MTA tarafından yapılan çalışmalar sonucu ekonomik olarak değerlendirilebileceği düşünülen başlıca bakır maden yatakları hakkında özet bilgi aşağıda verilmiştir:

| İli | İlçesi | Mevkii | Gör.+ Muht Rezerv (t) | % Cu | Metal Bakır (t) |
|---------------|----------------------|------------|--------------------------|----------|--------------------|
| 1) | Rize / Çayeli / | Madenköy | 16.511.040 | 5,5 | 908.107 |
| 2) | Trabzon / Maçka / | Güzelyayla | 154.700.000 | 0,3 | 464.100 |
| 3) | Siirt / Şirvan / | Madenköy | 14.515.000 | 3,0 | 435.450 |
| 4) | Erzurum / İspir / | Ulutaş | 73.600.000 | 0,31 | 228.160 |
| 5) | Kırklareli / - / | Dereköy | 65.209.000 | 0,31 | 208.668 |
| 6) | Artvin / Murgul / | Damar | 15.238.000 | 1,18 | 179.808 |
| 7) | Kastamonu / Küre / | Aşıköy | 11.229.208 | 1,56 | 175.176 |
| 8) | Artvin / Murgul / | Çakmakkaya | 16.618.000 | 0,99 | 164.518 |
| 9) | Artvin / Kafkasör / | Cerrattepe | 1.200.000 | 10,0 | 120.000 |
| 10) | Artvin / Kafkasör / | Cerrattepe | 3.800.000 | 2,1 | 79.800 |
| 11) | Giresun / Espiye / | Lahanos | 1.529.000 | 4,23 | 64.676 |
| 12) | Kırklareli/Demirköy/ | İkiztepe | 12.700.000 | 0,39 | 49.539 |
| Grup toplamı | | | | | 2.998.202 |
| Diğerleri | | | | | 562.297 |
| Toplam | | | 436.152.000 | - | 3.560.499 |

Buradaki toplam metal bakır miktarından değerlendirilmesi zor ya da şüpheli olan cevherlerin içeriği düşülürse 2.279.210 tonluk ekonomik metal rezervinden

bahsedilebilmektedir. Örneğin Trabzon, Erzurum ve Kırklareli oluşumlarının çok ayrıntılı ve titiz bir fizibilite çalışmasına gereksinimi vardır. (Porfiri tipi cevher)

Artvin/Murgul'daki Damar ve Çakmakkaya yatakları pratik olarak tükenmiştir, Kastamonu/Küre yatağı da hızla tükenme yolundadır. **Ayrıca yukarıdaki envanter yaklaşık 10 yıl öncesine ait olduğundan** ortalama 60.000 t/y metal içeriği hesabıyla bugün için ekonomik rezerv toplamının 1.600.000 t seviyesine gerilediği kabul edilebilir. Bu miktar, cevherden % 85'lik bir toplam metal geri kazanım verimi üzerinden ülkemizin güncel metal tüketimi artmaz ise ancak 6 yıllık ihtiyacı karşılayabilecektir. Özetle yeni maden yatakları arayıp bulma faaliyetlerine önem, öncelik ve hız verilmesi; bilinen işletilebilir yataklarda süratle madencilik faaliyetlerine başlanması; konsantre üretimine odaklanması; **KBI Samsun İzabe Tesislerinin modernize edilmesi ve kapasitesinin kademe kademe artırılması acil ihtiyaç olarak görülmelidir. KBI Samsun İzabe Tesislerinin ayakta kalabilmesi için gerektiğinde ithal konsantre ile Dünya'daki diğer İzabe Tesisleri ile boy ölçüşebilecek ölçek ve teknolojiye kavuşturulması zaten zorunludur.**

5.2) Blister ve rafine bakır üretimi

Yurdumuzdaki bakır madencilik ve metalurji faaliyetleri kısaca şöyle özetlenebilir: Etibank'ın Ergani'de faaliyet gösterdiği ve toplamda 530.000 t blister ürettiği 54 yıllık dönem içinde yapılan ve en derini 300m olduğu beyan edilen (kayıtlarda 220 m!) maden arama sondajlarının toplam uzunluğu 22.000 m kadardır. Sırbistan'daki RTB-Bor Tesislerinin 1945-90 arasındaki 45 yıllık dönemde her yıl ortalama 55.000 m arama sondajı yaparak yılda 30 Milyon ton bakır cevheri istihraç ettiği ve 700 Milyon ton kesin rezervli bir yatak bulduktan sonra yıllık arama sondaj programını 25.000 m'ye düşürdüğü bilinmektedir. Satalit fotoğraf tekniğine dayanılarak Ergani (Maden) yöresinde bakır ana-yatağının - (400-600)m kodlarında Dicle'nin altında bulunduğu, bunun kesinleştirilmesi için derin sondaj tekniğinin uygulanması (örneğin -1200 m'ye kadar) uzmanlarca belirtilmiştir. EBI'nin kurulu izabe kapasitesi 15.000 t/y olarak beyan edilmekteydi, demek ki tüm çalışma döneminde ortalama kapasite kullanım oranı % 66 düzeyinde seyretmiş.

EBI'nde, küçük kapasitelerde çalıştırılmayacağı herhalde bilinmediği için bir Sülfürik Asit Fabrikası kurulmuş, ve çalıştırılmadan hurdaya çıkarılmıştır. Buradan H2SO4 teslimatı esas alınarak kurulan Elazığ Gübre Fabrikası ekonomik üretim yapamayınca Etibank Mazıdağı Fosfat Tesisleri de aynı oranda üretim kaybına uğramıştır. Bu mühendislik hatalarının doğrudan istihdam kaybının 10.000 mertebesinde olduğu söylenebilir, yöre koşullarında bunun anlamı 100.000 kişinin ekmeğidir.

Cumhuriyet Türkiye'si'nin ikinci bakır izabe tesisi olan Artvin/Murgul'daki 10.000 t/y blister kapasiteli tesis de teknolojik ve ekonomik nedenlerle 90'lı yılların başlarında kapatılmış, hurdaya çıkarılarak satılmıştır. EBI'de yapılan mühendislik hatası burada da aynen tekrarlanmış, Polanya tarafından kurulan Asit Fabrikası işletmeye alınmadan İzabe Tesisleri hurdaya çıkarılmıştır. Murgul İzabe Tesislerinin Etibank bünyesinde bulunduğu dönemlerde koordinasyon yetersizliği, iletişim kopukluğu ve benzeri diğer bazı subjektif nedenlerle Damar bakır yatağında 1.000.000 t/y cevher kapasiteli bir Flotasyon Tesisi kurulmuş ve işletmeye alınmadan hurdaya çıkarılmıştır, çünkü bu arada Murgul Tesisleri, KBI bünyesine aktarılmış ve

KBİ'ne ait komşu Çakmakkaya Flotasyon Tesisinin 4.000.000 t/y olan kapasitesine yetecek kadar maden istihracı zaten yapılamamıştır. Bunlar madencilik ve metalurji sektöründen ‘‘Mühendislik Hataları’’na sadece birkaç örnektir. **(Aslında hiçbir ülke mühendislik hatalarını ödeyebilecek kadar zengin değildir ! Biz de değiliz !)**

Günümüzde primer bakır (blister) üreten tek Kuruluş olarak, 1973’de işletmeye alınan K.B.İ.’ne ait Samsun İzabe Tesisleri kalmıştır. Ergani, Murgul ve Samsun izabe tesislerinin işletmede olduğu dönemlerde de toplam blister üretimi, tesislerin toplam 65.000 t/y ‘lık kapasitesine karşın, çeşitli nedenlerle 40.000 t/y seviyesinin üzerine çıkamamıştır. Samsun Tesisleri, muhtelif darboğaz giderme ve modernizasyon yatırımlarından sonra kurulu nominal kapasitesi olan 40.000 t/y değerine ulaşamamıştır. Bunun başlıca nedeni, çiftçilere SO₂- zararları tazminatı ödememek için yaz aylarında üretimin 2-3 ay süre ile durdurulmasıdır. KBI, bugüne değin esas itibarı ile Murgul yöresindeki (Çakmakkaya ve Damar) kendine ait bakır madenlerinden ürettiği bakır konsantresi ile izabe tesislerini besleyebilmiştir, ancak yöredeki ekonomik rezervlerin tükenmesi ile günümüzde daha çok konsantre satınalma mecburiyeti ile karşı karşıyadır. (Çayeli, Küre, Ergani konsantresi ve ithal konsantre...) Bu arada özelleştirme projesi yeniden gündemdedir, ancak KBİ'ne ait ruhsatlı sahalarda bakır rezervlerinin tükendiği de bilinmektedir. KBİ Samsun İzabe Tesislerinin küresel ölçekte rekabet kabiliyetine kavuşturulması ve gerektiğinde ithal konsantre ile çalıştırılabilmesi için kapasitenin en az ikiye katlanması (80.000 t/y), önemli ölçüde modernizasyon yatırımlarının paralelde gerçekleştirilmesi ve Sülfürik Asit üretim ve tüketiminde yanbaşındaki Gübre Fabrikası ile koordineli çalışmasının temini kanaatimizce zorunlu görünmektedir.

Çayeli Bakır İşletmelerinde (ÇBİ) üretilen bakır konsantresi için cevher yeraltı işletmeciliği ile istihrac edilirken % 4,5 Cu ‘dan daha fakir kısımların alınmadığı (cut off grade) yetkililerce ifade edilmiştir. ÇBİ'nin büyük ortağı ETİ HOLDİNG, 25.000.000 t cevher rezervli ve ortalama % 2 Cu tenörlü Siirt/Madenköy sahasını redövans karşılığı devretmek için yıllardan beri bir talip aramaktadır. Bu yatak da ancak yeraltı maden işletmeciliği ile değerlendirilebilecektir. Eti Holding tenör değerlendirmesinde hangi saha için haklıdır, bu çelişkinin izahı merak konusudur.

Yeraltı zenginlik kaynaklarının araştırılmasındaki yetersizlik bakır madenleri için de doğal olarak geçerlidir. Tüm madencilik faaliyetlerinin takriben % 80’ i Kamu’ya aittir, bakırda da durum farklı değildir. ETİBANK, Küre’de ürettiği % 16 Cu içerikli 30.000 t/y bakır konsantresini Samsun’a, Çayeli’de ürettiği % 27-28 Cu içerikli 110.000 t/y konsantreyi de yurtdışına (son dönemlerde cüzi bir kısmını Samsun’a) göndermektedir.

Ham bakırın rafine edilmesi için 1952/53 ‘lerde ilk tesis, 3000 t/y kapasite ile MKEK-Kırıkkale’de kurulmuştur. İkinci tesis 1962/63’lerde İstanbul’da RABAK adı altında kurulmuştur, el değiştirip 90’ lı yıllarda krize girdiğinde rafinasyon kapasitesi 35.000 t/y katod idi. 1972/73’lerde kurulan SARKUYSAN Şirketinin bugünkü rafinasyon kapasitesi 70.000 t/y bakır katod, 180.000 t/y bakır filmaşındır. Son 30 yıllık dönem içinde İstanbul, Hendek, Denizli, Kayseri, Samsun’da ortaya çıkan diğer rafineri tesisleri ile Türkiye bakır rafinasyon kapasitesi toplamda 190.000 t/y katod düzeyindedir. Bu değer, gelişmiş sanayi ülkelerinde bir tek tesisin optimal kapasitesi olarak mütalaa edilmektedir. Bu kapasite yıllara göre % 50 – 65

mertebesinde ancak kullanılabilmiş ve iç tüketimi kolayca karşılayabilmişti. (Almanya'da Norddeutsche Affinerie 'nin ithal konsantre ile 500.000 t/y katod ve filmaşın, Hüttenwerke Kayser'in hurdadan 200.000 t/y katod, Deutsche Giessdraht'ın katoddan 200.000 t/y filmaşın ürettiğini ve bu üç Kuruluşun da aynı sermaye grubuna ait olduğunu belirtmekte yarar olabilir.)

Rafine bakır ürünlerinde ülke tüketimi yıllar boyunca 120.000 t/y düzeyinde seyrederken 2000 yılı ülke gereksinmesi 200.000 t mertebesine erişmiştir. Böylece ülkemizin özgül bakır tüketim değeri, bakır tüketimi yönünden kalkınma eşiği sayılan 4 kg/Kişi.Yıl seviyesine yaklaşmıştır denebilir. (Çelikde 200 kg/Kişi.Yıl eşiği daha önce yakalanmıştı) **Elektrik enerjisinin üretimi, nakledilmesi ve tüketiminde kullanılan makina-ekipmanda rafine bakır kritik görev üstlenmektedir. Bu bakımdan % 80' i elektrik sektöründe kullanılan bakır stratejik bir metaldir.**

Kalkınma için gerekli olan elektrik enerjisi üretimi arttırılırken paralelde zorunlu olarak bakır ihtiyacı da artacaktır. Örneğin yıllık ihtiyacın 300.000 tona çıkması ve yurdumuzda primer bakır üretiminin artmaması durumunda metal bakır ithalatına her yıl 450-500 milyon USD'lık kaynak ayrılması gerekecektir. (LME fiyat artışları ile 1 milyar USD seviyesine de çıkabilir!)

Başarılı sayılan bakır rafinasyon tesisleri , ham bakırı ithal edip işledikten sonra hem yurtiçine hem de yurtdışına satmaktadırlar. Yüksek finans ve nakliye maliyetlerinin yanında borsada değişen metal fiyatları önemli riskler getirmektedir. Öte yandan bilinen bakır madeni rezervlerinin bile yeterli hızda değerlendirilebildiği söylenemez. Hem cevher arama, hem de madencilik faaliyetlerinde seferberlik ilan edilmesi, **Devlet ve Özel Sektör güçlerinin birleştirilmesi ve koordine edilmesi gerekir diye düşünüyoruz.**

Bakır, üretim miktarı bakımından alüminyumdan sonra demirdışı metallerde ikinci sırada yer almakla birlikte cevherlerinin fakir olması (% 0,5 – 1,0 Cu içeriği) nedeni ile demir madenciliği kadar (Dünya madencilik hacmi 1,5 milyar t/y düzeyinde !) önemlidir. Bakır metal hürdası da ayrıca değerini yitirmeyen, çok daha az enerji tüketerek (çevre koruma) yeniden ürüne dönüştürülebilen bir malzemedir.

Ülkemizde sanayileşme seviyesinin yüksek olmayışı ve makina imalat sektörünün gelişmemesi sonucunda bakır ve bakır alaşımlarında hurda birikmesi yetersizdir. SSCB'nin 1991'de dağılmasını müteakip bakır hurda arzında belirgin bir artış yaşanmış ancak bu durum 5-6 yıllık bir dönem içinde sönümlenmiştir. Çevreyi primer bakır üretimindeki kadar olumsuz etkilememesi nedeniyle bakır hurda özellikle sanayileşmiş ülkelerde tercih edilen bir girdi malzemesidir. Ülkemiz bu konuda da zayıf kalmaktadır.

Rafinasyon sonrası filmaşın ve tel üretiminde belirgin bir kapasite fazlalığı ve uluslararası başarı göze çarpmaktadır. Yerli kablo ve emaye tel sanayininin de başarılı konumu nedeniyle rafine bakır ürünleri hem çıplak veya kalay kaplı, nikel kaplı tel olarak hem de kablo ve emaye tel olarak yurtdışına gönderilmektedir.

6) Sonuç ve öneriler

Sanayileşme hedefine yönelmiş bir ülke için bakırın yukarıda da açıklandığı gibi hayati bir önemi vardır. Ülkemizin bakır cevherleri yönünden son derece umut verici

bir jeolojik yapısına karşın yeterince araştırılmadığı bilinmektedir. Öte yandan prospeksiyon çalışmaları tamamlanmış, yapısı ve rezervi kesin bilinen bazı maden yataklarının çeşitli nedenlerle işletilemediği de bir ülke gerçeğidir. Ülkemiz blister ve özellikle katod şeklinde yarı mamul ithal ederken işlenmemiş hammaddeyi (konsantre) ihraç etmektedir. Madencilik ve metalurji faaliyetlerinde hem döviz tasarrufu hem de istihdam yaratacak faaliyet seviyelerine erişmek için yurtiçi potansiyelimizin doğru tesbit edilip iyi değerlendirilmesi bir zorunluluktur.

MTA ve ETİBANK'ın yeniden eski yapısına (maden arama ve madencilik bankası) kavuşturulmasının küreselleşen Dünya'da doğal kaynaklarımızın madencilik devlerine kaptırılmaması bakımından önem arzettiği gözden kaçırılmamalıdır. ETİ HOLDİNG'in Outokumpu/Finlandiya ve WMC/Avustralya gibi kuruluşların yanında çok küçük kaldığı bilinirken Etibank bünyesinden bankacılığın ayrılması ve kalan kısmın yediye bölünüp ufaltılmasının sadece güç kaybına neden olacağı bellidir. Outokumpu ve WMC gibi tanınan bazı büyük kuruluşların tüm Dünya madencilik faaliyetlerinin yıllara göre % 27'si ile % 36'sını gerçekleştiren Dünya sıralamasında en büyük ilk 10 şirket arasında yer almadığını da hatırlamak gerekir. Dünya'nın en büyük 10 kuruluşu sırasıyla şunlardır.

- 1) Anglo American
- 2) Rio Tinto
- 3) BHP Billiton
- 4) CVRD
- 5) Norilsk Nickel
- 6) CODELCO (Şili'de bakır üretiyor)
- 7) Newmont (Normandy'nin sahibi)
- 8) Phelps Dodge (ABD, Bakır üretiyor)
- 9) Barrick
- 10) Grupo Mexico

Bunların arasındaki iki şirketin bakırcı oluşu anlamlıdır.

Devlet ve özel sektör kuruluşlarının ve konu uzmanlarının ulusal politikalar oluşturmak ve uygulamak için akılcılık çerçevesinde gönül ve güç birliğine gitmesi gerekir görüşündeyiz.

Saygılarımızla
Murat S e z e r
30.01.2003

TÜRKİYE'NİN BAKIR İTHALAT VE İHRACATI

Ülkemizin bakır ve bakır alaşımlarındaki ithalat ve ihracat seviyesi 2002 yılının ilk 10 ayını kapsayan dönemi için aşağıdaki gibidir.

İTHALAT

| | | |
|--|------------------|----------|
| 1) Hurda Bakır | 5697,6 | t |
| 2) Anod ve Blister | 7108,7 | t |
| Katod | 154,255,7 | t |
| 3) Rafine bakır çubuk, kütük v.b. | 292,4 | t |
| 4) Bakır tel, CuZn,CuSn,CuNi ve diğerleri | 728,9 | t |
| 5) Ön alaşımlar | 27,1 | t |
| 6) Bakır tozları ve pulları | 236,8 | t |
| 7) Rafine bakır çubuk, CuZn ve diğerleri | 998,4 | t |
| 8) Bakır tel, CuZn-, CuNi- tel, diğerleri | 7267,6 | t |
| 9) Rafine bakır şerit ve levha | 3687 | t |
| 10) CuZn şerit,levha,yaprak,saç | 2015 | t |
| 11) CuSn saç ve şerit CuNiZn ve diğerleri | 285,7 | t |

| | | |
|---|------------------|---|
| 12) Rafine bakır ince yaprak,şerit | 4797,6 | t |
| 13) Rafine bakır boru | 4428,8 | t |
| 14) CuZn boru | 113,6 | t |
| 15) Diğer alaşımlardan borular | 65,8 | t |
| 16) CuNi band | 4,4 | t |
| 17) Boru ekleme parçaları (fittings) | 283,6 | t |
| 18) Bakır örgü teller, alaşımdan halatlar v.b. | 230,1 | t |
| 19) Bakır rondela, çivata, somun, perçin, çiv,v.b. | 69 | t |
| 20) Bakır yay,zincir,sünger,ev eşyası v.b. | 301,6 | t |
| Genel toplam | 192,926,2 | |
| Aylık ortalamaya göre 12 ay için hesaplanan toplam miktar. | 231,511 | |
| 2002 yılı için toplam bakır ve bakır alaşımların ithalat 230.000 ton mertebesindedir. | | |

İHRACAT

| | | |
|---|----------|---|
| 1) Hurda bakır (7404) | 5410,5 | t |
| 2) Blister (7402) | 14,900,0 | t |
| 3) Katod (740311) | 2437,6 | t |
| 4) Rafine bakır kütük (740313) | 22,6 | t |
| 5) Rafine bakır, diğer (740319) | 203,9 | t |
| 6) CuZn ALAŞIMLARI (7403212) | 2180,2 | t |
| 7) CuSn alaşımları (740322) | 52,2 | t |
| 8) Diğer alaşımlar (740329) | 0,9 | t |
| 9) Bakır döküntü ve hurdaları, CuZn alaşımı (740400) | 5410,5 | t |
| 10) Bakır ön alaşımları (740500) | 6,1 | t |
| 11) Bakır tozları, pulları (7406) | 21,2 | t |
| 12) Rafine bakır profiller, çubuklar (740710) | 578,8 | t |
| 13) CuZn çubuklar,profiller (740721) | 4047,8 | t |
| 14) CuZnNi alaşımı (740722) | 0,1 | t |
| 15) Diğer alaşımlardan çubuklar (740729) | 81,9 | t |
| 16) Rafine bakır tel (> 6mm2) (740811) | 14,116,7 | t |
| 17) Rafine bakır tel (> 0.5 mm2) (740819) | 5657,6 | t |
| 18) Rafine bakır tel (< 0.5 mm2) (74 0819) | 7037,8 | t |
| 19) CuZn alaşımından teller (pirinç) (740821) | 453,9 | t |
| 20) CuNi- ve CuNiZn- esaslı teller (740822) | 23,9 | t |
| 21) Diğer bakır alaşımlarından teller (740829) | 40,3 | t |
| 22) Rafine bakır saç,levha,şerit,rulo (740911) | 918,0 | t |
| 23) Rafine bakır levha,şerit (740919) | 240,7 | t |
| 24) CuZn levha,şerit,saç,rulo (740921) | 2978,8 | t |
| 25) CuZn levha,yaprak,şerit (740929) | 204,6 | t |
| 26) CuSn saç,levha,şerit (740931) | 13,2 | t |
| 27) CuSn levha,şerit (740939) | 2,2 | t |
| 28) CuNi alaşımı (740940) | 0,1 | t |
| 29) Bakır alaşımı saç,levha,şerit (740990) | 43,2 | t |
| 30) Rafine bakır yaprak şerit diğer (741011) | 114,9 | t |
| 31) Bakır alaşımlarından ince yaprak şerit (741012) | 285,5 | t |
| 32) Bakır alaşımlarından ince yaprak şerit (741022) | 1,5 | t |
| 33) Bakır boruları (741110) | 434,3 | t |
| 34) CuZn alaşımlı borular (741121) | 240,0 | t |
| 35) Diğer bakır alaşımlarından borular (741129) | 56,9 | t |
| 36) Boru bağlantı parçaları (fittings) (741210) | 2,2 | t |
| 37) Pirinç boru bağlantı parçaları (741220) | 741,4 | t |
| 38) Diğer bakır alaşımlarından boru bağlantı parçaları (741220) | 55,0 | t |

| | | |
|--|-----------------|----------|
| 39) Rafine bakır örgü teller.halatlar (741300) | 20,493,5 | t |
| 40) Bakırdan ızgara,kafeslik ve ağlar (741490) | 0,2 | t |
| 41) Bakırdan çivi,pünez, yivli çivi (741510) | 9,4 | t |
| 42) Bakırdan rondela (741521) | 0,4 | t |
| 43) Bakırdan cıvata,somun,perçin,pim,çivi,çengelli vida (741529) | 3,3 | t |
| 44) Bakırdan cıvata,somun,vida (741533) | 39,0 | t |
| 45) Bakırdan diğer eşya (741539) | 13,8 | t |
| 46) Bakırdan yaylar (741600) | 0,1 | t |
| 47) Bakırdan ısıtma,pişirme cihazları,ocaklar (741700) | 3,4 | t |
| 48) Bakırdan sünger (741811) | 0,8 | t |
| 49) Bakırdan ev işlerinde kullanılan eşya (741819) | 123,4 | t |
| 50) Bakırdan sağlık koruyucu eşya,aksamı (741820) | 48,5 | t |
| 51) Bakırdan ince/kalın zincir ve aksamı(741910) | 0,3 | t |
| 52) Bakırdan diğer eşya döküm pres (741991) | 8,0 | t |
| 53) Diğer bakırdan eşya (741999) | 510,0 | t |
| Genel toplam (74) | 84,860,3 | t |

Aylık ortalamaya göre 12 ay için hesaplanan toplam miktar 101,832t

2002 yılı toplam bakır ve bakır alaşımları ihracatı 102,000 ton mertebesindedir.Buna göre net 128,000 tonluk ithalat yapılmıştır denebilir ve 32,000 tonluk yerli blister bakır üretiminde $(14,900:10) \times 12 = 17880$ t' luk ihracat miktarı düşünülerek bulunan 14120 t bu değere ilave edilirse bulunan 142,120 t değeri 2002 yılında yurtiçinde tüketilen toplam bakır ve bakır alaşımları miktarı olarak kabul edilebilir. Kablo imalat sektörü'nün ihracatı ile yurtdışına giden bakır miktarının bu 142,000 t' luk değerden düşülmesi suretiyle ülkemizdeki gerçek bakır tüketimi bulunabilir. Sonuç olarak yurtiçi özgül bakır tüketiminin 2 kg/ kişi yıl değerinden daha küçük olduğu ve elektrifikasyon seviyemizin de buna göre gerilerde kaldığı anlaşılmaktadır.

Burada ihraç edilen blisterin tamamının KBİ üretiminde çıktığı varsayılmıştır.Konsantre içinde ihraç edilen 67,000 tonluk bakır izabe ile yurdumuzda üretilebilseydi net ithalatımız $128,000 - 67,000 = 61,000$ ton düzeyinde kalacaktı.