

# Bakır ve Bakır Ürünleri Kullanım Alanları

H. Avni YAZAN (\*)

AU AKAR (\*\*)

Levent ÖZMERİH (\*\*\*)

Rafine fırınlarında saflaştırılan bakır ilerinde tabii tutulacağı işleme göre değişik form verilmek üzere çeşitli şekillerde dökülür. En önemli döküm şekli tel halinde olandır (wire bar). Bunun yanısıra levha, köşeli veya silindirik şeklindeki döküm çeşitleri en yaygın olanlarındandır.

Alaşım yapımı için bakır büyük miktarda kертik blokçuklar (ingot bars) ve kimya endüstrisinde kullanılmak için ise bakır granülü şeklinde dökülür.

Bakır sülfat ve diğer sıvı bakır fazlarından, elektroliz yöntemleri ile elde edilen bakır özellikle, bakır boru ve ince bakır levha üretiminde kullanılır. Ayrıca kullanım amacına uygun şekil ve irilikteki bakır tozları da elektroliz ayırım yöntemi ile kazanılır. Dış etkenlere karşı davranışı yüzünden bakır, asıl metallere en yakın olan bir metaldir. Asit ve atmosfer koşullarına karşı yüksek bir direnç yeteneğine sahiptir. Bu özelliği nedeni ile bakır yarı asil metal olarak geniş kullanılma alanı bulmaktadır.

Ayrıca bakır yüksek çekme ve kırılma dayanıklılığına sahiptir ve kolayca soğuk olarak çekiç ve merdaneler ile şekillendirilebilir. Çekiçle dövüldüğünde çok ince (2.6 mikron) bakır yaprakları elde edilebilir. Endüstride kolaylıkla 0.3 mm. lik bakır tel yapılabilmektedir.

Geçmiş zamanlarda da bakırın yumuşaklığından, sağlamlığından ve işlenebilirliğinden faydalanılarak çeşitli yerlerde kullanıldığı bilinmektedir. Zamanımızdaki kullanılma alanları ise daha çok, bakırın sonradan öğrenilen özelliklerine dayanmaktadır. Bu özelliklerin en önemlileri bakırın ısı ve elektriği çok iyi iletmesidir. Bakır, gümüş ve altından sonra en iyi ısı ve elektrik iletkenidir. Bu nedenle bakır elektrik ve elektro tekniğinin en hakim metali olup bu alanlarda birçok yeni gelişmelere de destek olmuştur.

## BAKIR ALAŞIMLARI

Bakırın en yaygın kullanım alanlarından biri de diğer metallerle yaptığı pirinç, bronz v.s. gibi alaşımlardır. Metal piyasasında büyük bir ihtiyacı karşılayan bu alaşımlar endüstrinin hemen hemen her dalında aranılmakta ve kullanılmaktadır.

Alaşımlar arasında kalay ve çinko ile yapılanlara en önemlileridir. Eski zamanlarda kalay ile yapılan alaşımlar bronz olarak isimlendirilmiş ve tarihte, Bronz Devri'ni doğurmuştur.

Bronz saf bakıra nazaran sertliği, dayanıklılığı ve kolay döküm özellikleri ile önem kazanmıştır. Göze daha hoş görünen bronz rengi bazı hallerde kırmızı bakır rengine tercih edilir. Kalayın yüksek fiyatı nedeni ile bronz, bakıra nazaran daha pahalıdır. Fakat kıy-

(\*) Dr. Maden Yük. Müh. M. T. A. Enstitüsü, Teknoloji Şubesi, ANKARA.

(\*\*) Maden Yük. Müh. M. T. A. Enstitüsü, Teknoloji Şubesi, ANKARA.

(\*\*\*) Maden Yük. Müh. M. T. A. Enstitüsü, Teknoloji Şubesi, ANKARA.

metli süt eşyası, anıtlar, anlar, ve para yapımında tercihen kullandır. Bronz'a iyi dökülebilir kazandırmak için % 0.1 miktarında fosfor ilave edilir. Fosfor miktarı fazla olan alımalara fosforlu bronz adı verilir ve bu malzeme yüksek sertlik ve korozyona dayanıklılık gösterdiğinden pompa ve gemi yapmamda kullanılır. Çinko bronz, kalay yanmda kurşun da içerirse kızıl döküm adını alır ve iyi kayganlık verdiği için makina yataklarında kullanılır.

Alüminyum bronz, yüksek korozyon dayanıklılığı ile diğer bakir alaşımlarından daha üstündür. Bu alaşım özellikle madencilik ve kimya sektöründeki fabrikalarda kullanılan dişlilerin yapımında aranan bir malzemedir.

Berilyum bronz'u ,beliryumun yüksek fiatı nedeni ile aşınmaya dayanıklı dili, cıvata ve kıvılcım çıkarmayan atölye malzemelerinin imali gibi özel amaçlarda kullanılır.

Sıcağa karşı büyük mukavemet gösteren Mangan Bronz'u % 15 mangan ihtiva ettiği takdirde deniz suyuna karıı dayanıklı olup, başta gemi yapımı olmak üzere korozyon ve ısıya dayanıklı makina parçalarının imalinde tercihen kullanılır.

Pirinç yüzde elli bakır yanmda başlıca çinko ihtiva eder. Sarı rengi, kolay eriyebilirliği ve iyi işlenebilirliği özelliklerinden ve bakıra nazaran daha sağlam ve ucuz olduğundan pirinç en yaygın alımalar arasına girmiştir. Kullanım alanlarına göre alaşım yüzdeleri değişebilir.

Diğer bir alaşım olan Nikelin, bakır-çinko-nikel "karışımlarından meydana gelir ve elektrik dirençleri ile, Yeni Gm, adı altmda bazı sofrata takımlarının yapımında kullanılır.

Bakır - Krom alaşımı % 0.4 - 2,0 krom ihtiva eder. Bu alaşım rezistans ve aşınmaya dayanıldı malzemeler yapımında geniş bir teknik kullanım alanına sahiptir.

eliği kırılğan hale getirdiğinden genellikle elik içinde bakır istenmez. Ancak bazı hallerde çeliğe koruyucu bir pas tabakası temin etmek için çeliğe % 0.25 — 0.35 oranında bakır ilve edilebilir.

## **BAKIR BİLEŞİKLERİ**

Diğer bir ürün çeşidi olan bakır tuzlan endstrine çeşitli alanlarda, özellikle ziraatta çok aranılan bir üründür. Bakır metali uzun süre atmosfer etkisinde kalırsa» yüzeyde bir çift tuz tabakası oluşur ve bu tuzlar dayanıklı, koruyucu bir zarf yaratırlar. Bakır bileşiklerinden özellikle, bakır sülfat (gztaı) bağcılıkta mikro organizmaları yoketmekte kullanılır. Son zamanlarda bu amaç için bakır sülfatın yerini oksitli bakır klorür almaktadır.

Bakır boyası (kırmızı bakır oksit) gemi tabanlarında yosun tutmasına karşı sürülür.

Ayrıca bakır bileşikleri, suni ipek yapımında, seramik, sır ve cam endüstrisinde, tıpta ve kaplama alanında geniş kullanım alanları bulunmuştur.

Bakırın kimyasal dayanıklılığı ve görünümü, onun birçok inşaat ve dekorasyon malzemelerinde, gemi gövdelerinin kaplanmasında, binaların danalarında, aranılan bir madde haline getirmiştir. Ayrıca bakırın özellikleri birçok pano, vazo ve saksı gibi malzemelerde kullanılmasını sağlamaktadır. Yüksek erime derecesine sahip olan bakır metali, kazan, tava ve diğer mutfak kapları ile fabrikaların destilasyon, sıtma ve soğutma tesisleri ile bunların boru donatımında geniş çapta kullanılma olanacağı bulunmaktadır.

Bakırın bir diğer önemli kullanım yeri nakil araçlarında çok miktarda bakır ve bakırdan yapılmış malzeme kullanılır.

Bunlardan başka bakır metali; is-  
pirto, bira sirke, yağ ve şeker endüstri-  
sinde kullanılmaktadır.

Kullanılma sahaları tüketim mik-  
tarlarına göre aşağıdaki şekilde sıralana-  
bilir :

a) Elektrik Endüstrisinde : Motor,  
jeneratör, dinamo, kontrol tabloları, ilet-  
ken mazlemeler, aydınlatma, haberleş-  
me ve bütün elektrikli ev eşyaları,

b) Yapı Endüstrisinde : İnşaat, de-  
korasyon malzemeleri ve alaşımlar,

c) Nakil Vasıtalarında : Bütün ka-  
ra, kava ve deniz nakil vasıtaları,

d) Endüstriyel Makinalarda : Hava-  
landırma, ısıtma, ziraat makinaları,

e) Diğerleri : Kimyasal bileşikler,  
boya sanayii kuyumculuk ve madeni  
para malzemeleri, v.s.

Amerika Birleşik Devletleri ve Batı  
Almanya'da bu alanlardaki tüketim yüz-  
deleri aşağıda verilmiştir :

#### Amerika Birleşik Devletleri 1968 Bakır Tüketimi:

Kullanım Alanları.	Tüketim
Elektrik Endüstrisi	% 50.0
Yapı Endüstrisi	% 16.0
Nakil Vasıtaları	% 12.0
Endüstriyel Makinalar	% 10.0
Silâh ve Harp Sanayii	06 6.0
Diğerleri	% 6.0
<b>Toplam</b>	<b>% 100.0</b>

#### Batı Almanya 1970 Bakır Tüketimi

Kullanım Alanları	Tüketim
Elektrik Endüstrisi	% 59.1
Yapı Endüstrisi	% 13.6
Endüstriyel Makinalar	% 13.6
Nakil Vasıtaları	06 9.4
Gıda Endüstrisi	% 2.7
Hassas Âlet ve Optik Malzemeler	% 1.6
<b>Toplam</b>	<b>% 100.0</b>

Görüldüğü gibi A.B.D. ve Batı Al-  
manya ve diğer büyük bakır tüketici ül-  
kelerde kullanılan bakırın % 50-60'ı  
elektrik endüstrisinde, % 10-15'i yapı  
endüstrisinde, % 10-15'i endüstriyel ma-  
kinalarda, % 10 - 12'si nakil vasıtaların-  
da ve kalanı diğerleri adı altında kulla-  
nılmaktadır.

Yukarda kullanılma alanları belirtti-  
len bakırın saflık dereceleri ve pazarla-  
ma ürün çeşitleri ve özellikleri Tablo 1  
ve 2 de verilmiştir :

**TABLO : 1**

**DİN 1908'e göre mevcut yedi bakır cinsi hakkında veriler.**

Bakır cinsi	Eh az t°/o) Bakır miktarı	Özellikleri
A — Bakın (A-Cu)	99	Arsenik ve nikel ihtiva eder. Ateş kutu- su, antruvaz ve diğer. ısıya dayanıklı gereken parçalann imalinde kullanılır.
B — Bakır (B - Cu)	99,95	Arsenik ihtiva eder. Boru imalinde kul- lanılır.
C — Bakın (C-Cu)	99,5	Bakır sac, bant, boru ve çubukların ima- linde ve pirinç, bronz yoğurma (plastik şekil yorma) alaşımları için hammadde olarak kullanılır.

D — Bakın (D - Cu)	99,75	Kullanılma sahası C-Cu gibidir. Aparat imali için tercih edilir.
F — Bakırı (F - Cu)	99,9	Derin çekilme kabiliyetinin çok yüksek olması istenilen bakır sac ve bantların imalinde kullanılır.
E — Bakın (E - Cu)	9,9	Elektroteknikte kullanılan akım iletici kısımların malzemesidir.
Katod - Elektrolit Bakırı (KE-Cu)		Yüksek saflıkta alaşım imali ve bugün genellikle % 63 den fazla bakır ihtiva eden bütün pirinçler için kullanılır.

KE-Cu dışında diğer bütün bu bakır çeşitleri Cu<sub>2</sub>O halinde oksijen ihtiva edenler. Oksijeni giderilmiş bakırın belirt-

mek için kısa işaretin baş kısmına S harfi konur. SE-Cu (oksijensiz E-Bakır) gibi.

Bakırın Ticaret ve Borsa şekilleri ise (Tablo : 2) de verilmiştir.

**TABLO : 2**  
**BAKIRIN TİCARET VE BORSA ŞEKİLLERİ**

Adı	Bakır (%)	N i t e l i ğ i
Lage	99,9 (Agilebirlikte)	Superior Gölü yakınlarındaki nabit bakır yataklarından elde edilir.
Electrolytic	99,9	Elektrolitik olarak rafine edilmiş bakır
Fire refined	99,98	Elektrolitik bakır olarak kullanılmaz, yalnız yan mamul üretiminde kullanılır.
Casting	99,5-99,75	Hurdadan elde edilir ve dökümde kullanılır.
Best selected	99,75	İngiliz menşelidir. Pirinç elde edilmesinde kullanılır.
Tough	99,25	Elektrolitik veya pirometalurjik olarak elde edilir. Döküm ve haddede kullanılır.
Chile bars	95 - 99 (yer yer Au ve Pt)	Şili'de elde edilmiş blister bakır.
Standart	99,7	Elektrolitik veya pirometalurjik olarak elde edilir. Yüksek geçirgenliğe sahiptir. Londra borsasının bakır alış verisinin temelini teşkil eder.

**SONUÇ :**

Ülkemizde ise bakır konsantre haline getirilip, mevcut izabe tesislerinde pirometalurjik yoldan blister bakır üretilmektedir. Bu blister bakırın bir kısmı İstanbul Rabak Elektrolitik Bakır ve Mamulleri A.Ş. ile Makine ve Kimya Endüstrisi Kurumu Kınkkale Bakır ra-

finasyon tesislerinde saflaştırılmakta, anot çamuru ise ülke dışına altın ve gümüşü kazanılmak üzere gönderilmektedir. Oysa bakır cevherleri kurşun, çinko, pirit gibi klâsik metal mineralleri yanında nadir mineraller de içermektedirler. Bu nadir minerallerin metalleri blister bakırda konsantre olmaktadır.

Blister bakırın rafinesinden sonra geri kalan artık ürünün içindeki altın, gümüş, kadmiyum, telür, germanyum, selen, indiyum, platin, kobalt, nikel ve molibden gibi kıymetli metallere altın ve gümüş hariç diğerleri şimdilik değerlendirilememektedir. Tekniğin çeşitli bölümlerinde aranılan bu asil metallere değerlendirilmeleri gerekmektedir.

Ülkemizde yukarıda belirtilen hususların da göz önünde bulundurularak kullanım alanlarına göre kaliteli bakır cinslerinin kazanılması, gelişmekte olan ülkemizin başta elektroteknik sanayii olmak üzere birçok sanayi dalında ilerlemesine büyük katkıda bulunması beklenmektedir.

İlgili yetkili kuruluşların bu hususu, göz önünde bulundurularak, gerekli tedbirleri şimdiden alması zorunludur.

#### **BİBLİYOGRAFİK TANITIM :**

- 1 — Kraume, E. : KUPFER - Die Metallischen Rohstoffe, 4. Band, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 1964.
- 2 — Metallgesellschaft A.G. : Sonderheft Kupfer, No. II, 1968.
- 3 — Keller, H. - Eickhoff, K. : Bakır ve Bakır Alaşımları, Çeviren : Şefik Güleç, İ.T.Ü. Türk Teknik Haberleşme Merkezi, İskender Matbaası, İstanbul 1969.
- 4 — Othmer, Kirk : Encyclopedia of Chemical Technology.
- 5 — GDMB : Erzmetall, 1972, p. 416.
- 6 — Mineral Facts and Problems 1970 Edition.