

# PİRİNÇ : MALZEME SEÇİMİ VE ÖZELLİKLER

**Prof. Dr. Fevzi YILMAZ**

**Sakarya Üniversitesi**

**Metalurji ve Malzeme Mühendisliği**



**Sarbak seminerleri: 29.05.2008 / Çerkezköy**



**İÇERİK**

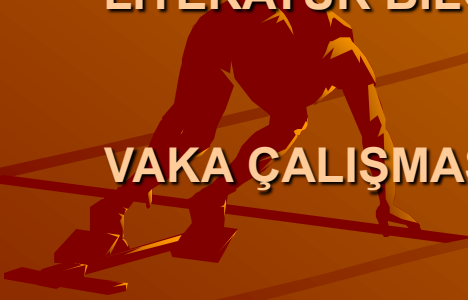
**GİRİŞ**

**ALTERNATİFLER**

**LİTERATÜR BİLGİSİ**

**VAKA ÇALIŞMASI**

**GÖRÜŞ VE ÖNERİLER**



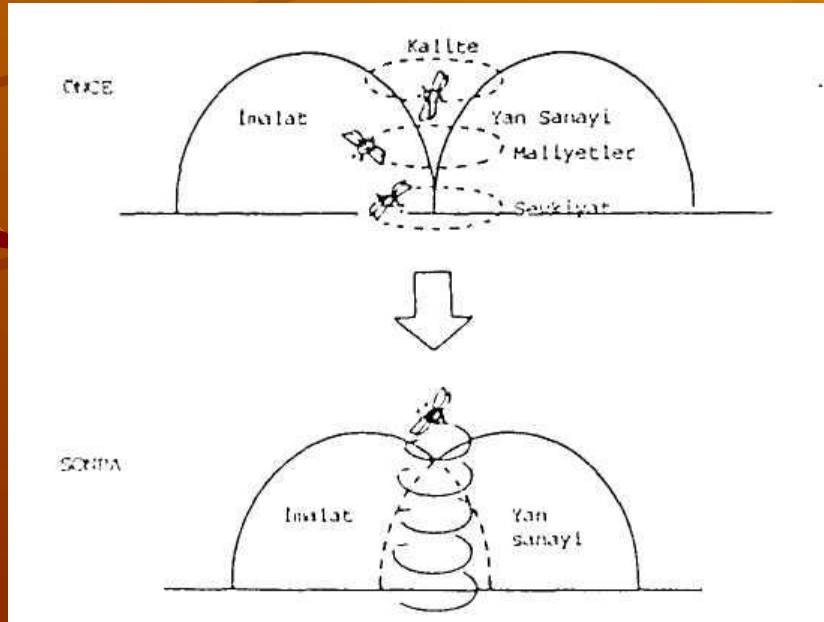


# 1.Giris

Değişimler acı verir, ancak gelişmek içinde acı çekmek gereklidir. Her yapılan değişikliğin ne olursa olsun zor olan bir tarafı vardır. İlerleyebilmemiz için yeteneklerimizi arttırmaya, yeni kabiliyetler ve esnekliği geliştirmeye mecburuz (Mazda'nın yaptığı gibi).

Bizim kayığımızdakiler (yani fabrikamızdaki mühendisler avukatlar, muhasebe elemanları, tezgah operatörleri, reklamcılar) şirket için uğraş vermektedirler. Kayığı kurtarmak için hepimizin birlikte çalışmasından başka alternatif mevcut değildir.

Mazda'nın çiçek özü toplama programı





**Mazda; petrol krizinden sonra maliyet düşürme çalışmasına başladı. 1977-1980 yılları arasında yan sanayicilerle bağlantıların kuvvetlendirilmesi sağlandı. İyileştirme için 250 mühendis yan sanayici firmalara gönderildi. Bu programa "bumblebee" yani çiçek özü toplama adı verilmiştir. Mühendisler arılar gibi bir yan sanayiciden diğerine gidip geldiler. Ayrıca çalışanların yarından fazlası satış imkanlarının geliştirilmesi için bayilere gönderildi. Mazda krizi imalatçı yan sanayici-yönetim-işçiler ve satış elbirliği ile aşmıştır.**

**Toyota bünyesindeki sevkiyat ambarını kaldırarak doğrudan yan sanayiciden fabrikaya sevkiyata başlamıştır. Yan sanayici uyumu için destek vermiştir.**

**Hoşumuza gitsin veya gitmesin değişiklere/değişime hazır veya bunları uygulayacak durumda olmayan her kuruluş için yaşama şansı yoktur.**



# Küresel ısınma artık midemize uyanıyor

Bu ürünlerin fiyatı  
küresel ısınma  
nedeniyle

Sarıy, hammaddesi olan metallerde fiyat, global durgunluk yaşandığı endişesiyle yüzde 1,5'lik üstünde düşerken, küresel ısınma nedeniyle tarımsal ürünlerde fiyat aynı oranda yükseldi.

Metallerin fiyatları  
küresel ısınma  
yüzünden  
düşüyor

| Metaller     | 1 Eylül | 16 Eylül | Değişim |
|--------------|---------|----------|---------|
| Altın (gram) | 2775    | 2877     | +36     |
| Bakır        | 3230    | 3145     | -45     |
| Kromyum      | 3475    | 3100     | -111    |
| Nikel        | 34520   | 26965    | -7215   |
| Galvaniz     | 15310   | 14575    | -465    |
| Çinko        | 3150    | 2775     | -420    |
| Petrol       | 70      | 70       | 0       |
| Alüminyum    | 323     | 305      | -13     |

**P**etrol fiyatlarında 23 Temmuz'da başlayan global ısınma dalgasının dünya ekonomisinde durgunluğa neden olacağı endişesiyle

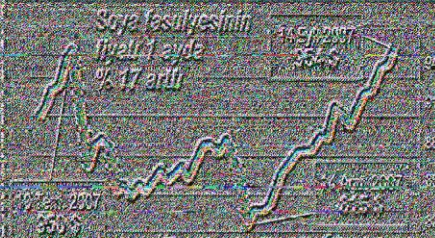
sonuçta hammaddesi olan metallerde fiyat düşüyor. Küresel ısınma endişesiyle 12 metal türünde fiyat son bir ayda yüzde 15'in üstünde arttı. Sarıy, hammaddesi olan bakır, alüminyum, çinko, galvaniz, kromyum, nikel gibi metallerin fiyatları Londra'da New York Borsası 23 Temmuz'da bir önceki aydan yüzde 10'ün üzerinde geriledi. Metallerin fiyatlarında kayıplar başta yüzde 25'lik fiyat artışına sebep oldu. Çinko son bir ayda 3 bin 150 dolardan 2 bin 775 dolara geriledi.

## BUĞDAY FIYATI UÇTU

Nübelin ton fiyatı da yüzde 22'lik artışla 116,24 bin 500 dolardan 26

bin 400 dolara yükseldi. Aynı zamanda Kanada borsasında yüzde 5'lik artışla 26,19 bin 765 dolardan 27 bin 740 dolara yükseldi. Metallerin fiyatları, küresel ısınma nedeniyle bu metallerde borsada fiyatların yükselişinde artış görüldü.

**RAMAK AK**  
Bu artışın nedeni ise küresel ısınma endişesiyle talep artışı olarak gösteriliyor. Uzmanlar aynı zamanda küresel ısınma nedeniyle tarımsal ürünlerin fiyatında artış olacağı beklentisiyle tarımsal ürünlerin fiyatlarında artış görüldü. Bu beklentilerde artışın tarımsal ürünlerin fiyatlarında artışın başta olduğu görülüyor. Bu beklentilerde artışın başta olduğu görülüyor. Bu beklentilerde artışın başta olduğu görülüyor.

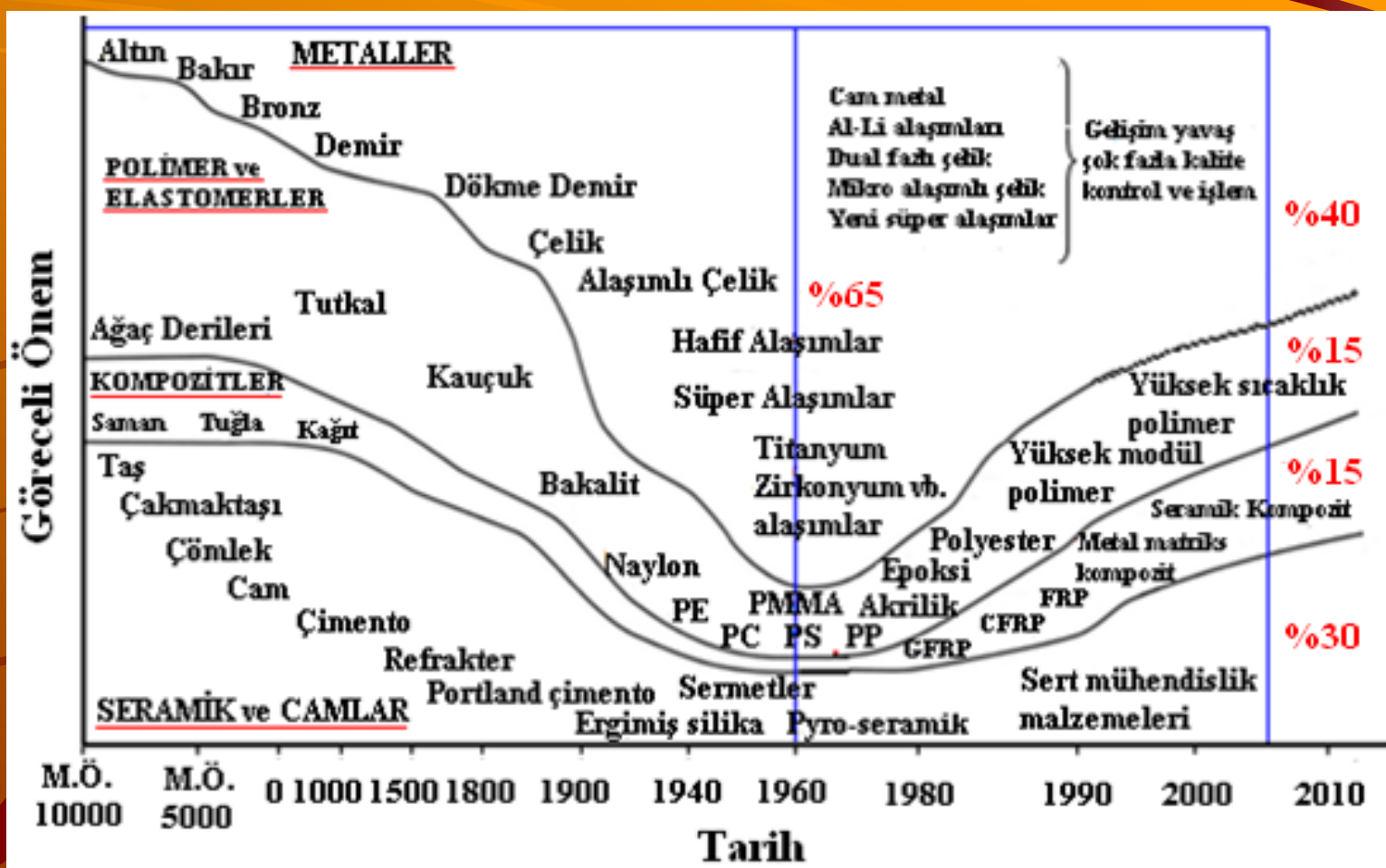




## **BEYİNİMİZİN İÇİ**

**CW602N, DONANMA PİRİNCİ, SARI (67/33), OTOMAT PİRİNCİ, MALİYET, FIAT, NİKEL GÜMÜŞÜ, MUNTZ METAL (60/40), MALAKİT, LME, DUBLEKS PİRİNÇ, İCA, KUPRONİKEL, KALKOPİRİT, KADMIYUMLU BAKIR, WHO, ÇİNKOSUZLAŞMA, YALDIZLI METAL, B, Zr, (90/10), GUN METAL, SICAK YIRTIILMA, DEOKSİDE EDİLMİŞ BAKIR, OFHC, ISO, PATINA, PARİS YEŞİLİ, KIBRIS, MÖ 3000, CuZn36Pb2As, ROHS, %4 max Pb, 0,02 PPM,**





## Zamana bağlı olarak malzemelerin kullanım ve göreceli önem diyagramı

En çok kullanılan malzeme

Takip eden malzemeler

1960' lar;

Metal ve alaşımları  
(Oran 2/3)

Seramikler (Camlar)  
Polimerler (Elastomerler)  
Kompozitler (Karma malzemeler)

Günümüzde;

Bütün türlerde eşite yakın bir kullanım görülmektedir.

## 2. Alternatifler\*

- a) Çelik boru : 3,5 milyon ton
- b) Beton boru : 2,2 milyon ton
- c) Plastik boru : 676 bin ton ( $\frac{1}{2}$  atıksu,  $\frac{1}{3}$  gaz ve içme su)
- d) Bakır boru : 259 bin ton
- e) Düktil demir boru : 205 bin ton (pik boru ile birlikte)
- f) Kil Boru (emayelenmiş) : 182 bin ton
- g) Alüminyum boru : 19 bin ton

\*Almanya, 2002

## 2.1. PİRİNÇ MALZEMELERİN SINIFLANDIRILMASI

Üretime,bileşime,faz yapısına ve ticari ada göre sınıflandırma:

a) Normal (Sade) Pirinçler

b) Özel Pirinçler

1. Kurşunlu Pirinçler
2. Kalaylı Pirinçler
3. Alüminyumlu Pirinçler
4. Manganezli Pirinçler
5. Nikelli Pirinçler
5. Silisyumlu Pirinçler
5. Demirli Pirinçler



# ENDÜSTRİDE KULLANILAN PİRİNÇ ALAŞIMLARI VE ÖZELLİKLERİ

- ◆ **Yaldız pirinci (Gilding Metal; %95 Cu, %5 Zn)** Kullanım yeri: madeni para, süs eşyası, sahte mücevherler ve takılar, plakalar, camdan yapılmış mutfak eşyaları.
- ◆ **Ticari Bronz (Commercial Bronze; %90 Cu, %10 Zn)** Kullanım yeri: Izgara, mühimmat araç gereçleri, kostüm takıları, süsleyici takılar
- ◆ **Kuyumcu Bronzu (Jewelry Bronze; %87.5 Cu, %12.5 Zn)** Kullanım yeri: Zincirler, kostüm takıları, delikli halkalar, yaldızlı plakalar
- ◆ **Kızıl Pirinç (Red brass; %85 Cu, %15 Zn)** Kullanım yeri: Süs takılar, elektrik boruları, soketler, yangın söndürücüler, ısı transfer tüpleri, etiketler, su tesisat boruları.
- ◆ **Düşük Çinkolu Pirinç (Low Brass; %80 Cu, %20 Zn)** Kullanım yeri: Pil kutupları, müzik aletleri ve dekoratif amaçla kullanılır
- ◆ **Fişek Pirinci (Cartridge Brass; %70 Cu, %30 Zn)** Kullanım yeri: Radyatörlerde, reflektörlerde, elektrik lambalarında, soket kılıfları olarak kullanılır
- ◆ **Sarı Pirinç (Yellow Brass; %65 Cu, %35 Zn)** Kullanım yeri: Izgara malzemelerinde, radyatörlerde, elektrik lamba duyları, cep fenerleri ve tesisat borularında kullanılmaktadır.
- ◆ **60/40 Pirinci (Muntz Metal; %60 Cu, %40 Zn)** KULLANIM YERİ: Kaplamalar, somun ve civatalar, süslemeler, kondansatör malzemesi, vana yapımı gibi sıcak dövme işlerinde kullanılır.

- ✦ Kurşunlu Ticari Bronz (Leaded Commercial Bronze; %89 Cu, %9.25 Zn, %1.75 Pb) KULLANIM YERİ: Vidalar, elektrik bağlantıları, yapı malzemesi, makine parçaları.
- ✦ Düşük Kurşunlu Piring (Low Leaded Brass; %66 Cu, %33.5 Zn, %0.5 Pb) KULLANIM YERİ: Mühimmat malzemesi, cep lambası, ampul duyları, tesisat malzemeleri.
- ✦ Orta Kurşunlu Piring (Medium Leaded Brass; %65 Cu, %34 Zn, %1 Pb) KULLANIM YERİ: Somun, civata, perçin ve dişliler.
- ✦ Yüksek Kurşunlu Piring (High Leaded Brass; %66 Cu, %32.4 Zn, %1.6 Pb) KULLANIM YERİ: Optik malzemeler, makine parçaları, somun, civata, dişli parçalar, kilitler, mandal yayı.
- ✦ Aşırı Kurşunlu Piring (Extra High Leaded Brass; %63 Cu, %34.5 Zn, 2.5 Pb) KULLANIM YERİ: Saat parçaları (dişli parçalar)
- ✦ Talaşlı İmalat Pirinci (Free-Cutting Brass; %61.5 Cu, %33.5 Zn, %3 Pb) KULLANIM YERİ: Küçük dişliler, yüksek hızda dönen makine parçalarında.
- ✦ Kurşunlu 60/40 Pirinci (Leaded Muntz Metal; %60 Cu, %39.4 Zn, %0.6 Pb) KULLANIM YERİ: Kondansatörler ve ısı transfer tüplerinde kullanılır

- ◆ **Dövme Piring (Forging Brass; %59 Cu, %39 Zn, %2 Pb)** KULANIM YERİ: Dövme ve ekstrüzyon malzemesi, tesisat malzemesi (su vanaları ve su sayaçları).
- ◆ **Dekoratif Bronzlar (Architectural Bronze; %57 Cu, %40 Zn, %3 Pb)** KULANIM YERİ: Ekstrüzyon parçaları, otomotiv yedek parçaları, menteşeler.
- ◆ **Korozyona Dayanıklı Gemici Pirinci (Inhibited Admiralty; %71 Cu, %28 Zn, %1 Sn)** KULANIM YERİ: Kondansatörler, buhar ve ısı transfer tüpleri.
- ◆ **Donanma Pirinci (Naval Brass; %60 Cu, %39.25 Zn, %0.75 Sn)** KULANIM YERİ: Civata, somun, su sayaçları, su vanaları, pervane şaftları.
- ◆ **Kurşunlu Donanma Pirinci (Leaded Naval Brass; %60 Cu, %37.5 Zn, %1.75 Pb, %0.75 Sn)** KULANIM YERİ: Civata, somun, su tesisat malzemeleri (su sayaç ve vanaları).
- ◆ **Mangan Bronzu (Manganase Bronze; %58.5 Cu, %39 Zn, %1.4 Fe, %1 Sn, %0.1 Mn)** KULANIM YERİ: Debriyaj diskleri, su sayaçları ve vanaları, kaynak elektrodları.

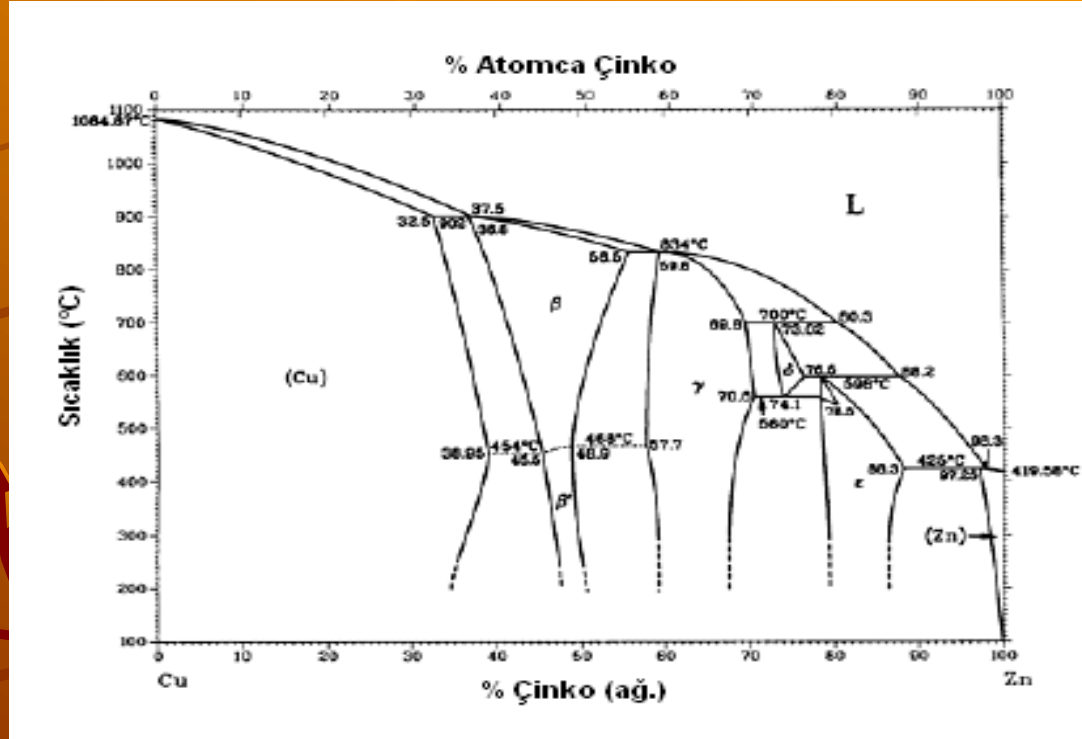


- Pirincin başlıca özelliklerini iyileştirmek için diğer elementlerin az miktarları alaşıma katılabilir. Aşağıdaki tabloda belli başlı örnekleri görebilirsiniz.

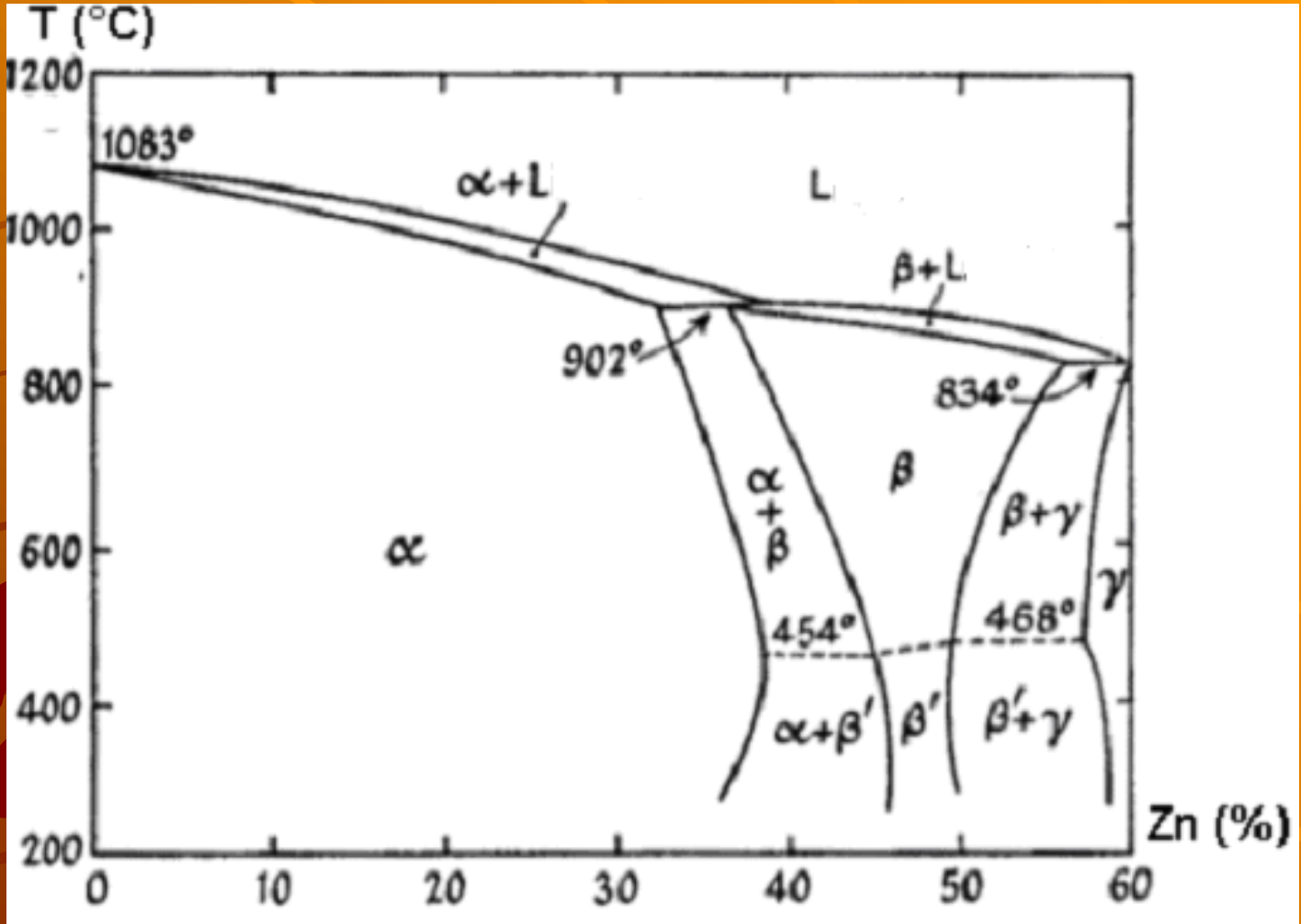
| Element   | Miktar(%) | Etkilediği Özellik                                   |
|---|-----------|--|
| Kurşun(Pb)  | 1-3       | İşlenebilirlik                                       |
| Mangan(Mn)<br>Alüminyum(Al)<br>Silisyum(Si)<br>Nikel(Ni)<br>Demir(Fe) | 0,75-2,5  | Akma dayanımı<br>500 N/mm <sup>2</sup> ye kadar      |
| Alüminyum(Al)<br>Arsenik(As)<br>Kalay(Sn)                             | 0,4-1,5   | Korozyon dayanımı<br>özellikle deniz suyuna<br>karşı |

### 3. Literatür Bilgisi

Endüstriyel öneme sahip pirinç alaşımları %0–50 oranında çinko içerirler. Bu bileşim sınırları içinde bulunan pirinçler, 2 önemli faz bölgesine sahiptirler.



Bunlar,  $\alpha$  – fazı, yüzey merkezli kübik (YMK) kristal yapıya sahip bir katı eriyik ve  $\beta$  – fazı HMK (hacim merkezli kübik) yapıya sahip Cu-Zn bileşimidir.



**Cu-Zn Denge Diyagramı**



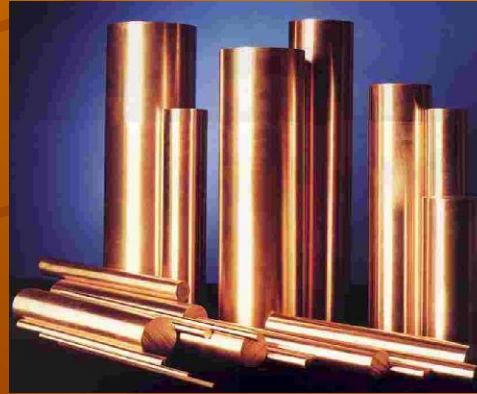
Pirinçler alfa ( $\alpha$ ) ve beta ( $\beta$ ) fazından oluşmakta olup kurşun ilavesi ile mükemmel şekilde işlenebilmektedir. Genellikle kurşun %3' e kadar ilave edilir. Burada kurşun ilavesinin sünekliliği azaltıcı etkisi önemsenmeyecek kadar azdır. Pirinçlerin akma dayanımı 250–500 MPa aralığında değişmektedir.



İkili denge diyagramında Zn, Cu içerisinde %37'ye kadar çözünmektedir ve alfa ( $\alpha$ ) fazını oluşturmaktadır. Zn miktarındaki artışın sonucu olarak ikinci faz beta ( $\beta$ ) oluşmaktadır.

Bu iki fazdan  $\alpha$  - oda sıcaklığında sünek ve  $\beta$  - kolay haddelenebilir, ekstrüzyon ile özel üretim özellikleri konusunda avantaj sağlaması ile beraber özellikle  $\beta$  fazı dezinsifikasyona (çinkosuzlaşma) karşı zayıftır.

Pirinç alaşımlarının en yaygın kullanım alanlarından birisi, içme suyu ve atık su iletim hatları ile doğal gaz dağıtım hatlarıdır. Bu kapsamda pompa, vana, bağlantı parçası ve musluklarda yoğun bir şekilde pirinç alaşımları kullanılmaktadır. Korozyon direnci bazı pirinç alaşımlarında oldukça yüksektir. %1 kalay (Sn) ilave edilmiş pirinçler donanma pirinci olarak adlandırılır ve özellikle deniz suyundaki korozyona karşı dirençlidir.



# SICAK İŞ PİRİNÇLERİ

**AVRUPA NORMU SEMBOLÜ/  
AVRUPA NORMU KODU**

**KONU İLE İLGİLİ  
ÖZELLİKLER**

**CuZn40Pb2  
CW617**

Sıcak presleme pirincidir.  
Kompleks şekiller üretilebilir.  
İyi işlenebilirlik vardır.

**CuZn40  
CW509L**

Kurşunsuz pirinçtir. iyi soğuk  
bükülebilme özelliği yanında  
iyi sıcak iş özelliği de vardır.  
Çok kolay işlenebilme özelliği  
yoktur.





# OTOMAT PİRİNÇLERİ

**AVRUPA NORMU SEMBOLÜ /  
AVRUPA NORMU KODU**

**KONU İLE İLGİLİ ÖZELLİKLER**

**CuZn39Pb3  
CW614N**

Otomat pirincidir.Limitli soğuk bükülebilirlik fakat diş açılabilir.

**CuZn38Pb4  
CW609N**

Otomat pirincidir.Çok limitli soğuk bükülebilirlik.CuZn39Pb3 kadar geniş kullanım alanı yoktur.

**CuZn36Pb3  
CW603N**

Harika işlenebilirlik özelliğinin yanı sıra soğuk bükülebilirlik özelliği iyidir.

**CuZn36Pb2As  
CW602N**

Çinkosuzlaşma dayanımlı pirinç

# YÜKSEK DAYANIMLI PİRİNÇLER

## AVRUPA NORMU SEMBOLÜ/ AVRUPA NORMU KODU

## KONU İLE İLGİLİ ÖZELLİKLER

**CuZn40Mn1PbAlFeSn**  
**CW712R**

**Genel yüksek dayanımlı pirinç**

**CuZn40Mn1Pb1FeSn**  
**CW722R**

**Düşük Al miktarı,kaynak yapılmaya müsait kılar.**

**CuZn25Al5Fe2Mn2Pb**  
**CW702R**

**Yüksek dayanıklılık ve korozyon dayanımı vardır. Valf millerinde kullanılır**

**CuZn37Mn3Al2PbSi**  
**CW713R**

**Silikon ilavesi ekstra aşınma dayanımı verir. Örneğin vites kutularında kullanımda.**

**CuZn40Mn1Pb1**

**Mimari uygulamalar için mangan pirincidir.**

**CuZn35Mn2Al1Fe1-C** İyi dayanıklılık ve korozyon dayanımı için döküm pirincidir.

**CC765S**

**CuZn25Al5Mn4Fe3- CC762S** Yüksek dayanım özelliği olan döküm pirincidir. Fakat limitli korozyon dayanımı vardır.





# SOĞUK İŞ PİRİNÇLERİ

## AVRUPA NORMU SEMBOLÜ/ AVRUPA NORMU KODU

**CuZn30  
formu  
CW505L  
kullanılabilir.Telolarakta**

**CuZn37  
formlar  
CW508L**

**CuZn10  
CW501L**

**CuZn15  
CW502L**

**CuZn20  
CW503L**

**CuZn20Al2As  
CW703R**

## KONU İLE İLGİLİ ÖZELLİKLER

**Harika soğuk bükülebilirlik.Levha  
derin çekme için**

**Soğuk deformasyon için uygundur.**

**Genel pirinç olarak bilinir.Basit  
için genel amaçlarda kullanımı  
vardır.**

**Yüksek bakır oranı ile yaldızlı  
metaldir.  
Çok iyi korozyon dayanımı  
var.Kaynaklanabilir.**

**CuZn10 ile benzer özellikler var.Az  
miktarda daha iyi mekanik  
özellikler var.**

**Daha iyi, geliştirilmiş mekanik  
özellikler.  
Korozyon dayanımı CuZn10 kadar  
iyi değil.Derin çekme için iyi.**

**Al pirinci.Genellikle tüp formunda  
kullanılır.Harika korozyon  
dayanımı vardır.Genellikle deniz  
suyu uygulamalarında kullanılır.**



# DÖKÜM PİRİNÇLERİ

**AVRUPA NORMU SEMBOLÜ/  
AVRUPA NORMU KODU**

**CuZn33Pb2-C  
CC750S**

**KONU İLE İLGİLİ ÖZELLİKLER**

**Kum dökümünde genel amaçlar için kullanılır.Orta dayanıklılık ve iyi Korozyon dayanımı vardır.**

**CuZn39Pb1Al-C  
CC754S**

**En çok kullanılan metal kalıba döküm pirincidir.İnce taneli versiyonu mevcuttur.**

**CuZn35Pb2Al-C  
CC752S**

**Bu ve CC751S, CC754S ile benzer özelliklere sahiptir fakat ısıl işlem Çinkosuzlaşmaya dayanım verir.**

**CuZn33Pb2Si-C  
CC751S**

**CC752S ile aynı.**

**CuZn35Mn2Al1Fe1-C  
CC765S**

**Alaşım iyi dayanıklılık,tokluk ve korozyon dayanımına sahiptir.Birçok uygulama kum dökümedir.Hatta metal kalıba dökümde de kullanılır ve bu üstün nitelikli**

# KONULAR İLE İLGİLİ AVRUPA NORMU TANIMLAMALARI

## AVRUPA NORMU NUMARASI

## TANIMLAMA/İÇERİK

EN 12163

BAKIR VE BAKIR ALAŞIMLARI-GENEL  
AMAÇLAR İÇİN ÇUBUK

EN 12164

BAKIR VE BAKIR ALAŞIMLARI  
OTOMAT TEZGAHLARI İÇİN ÇUBUK

EN 12165

BAKIR VE BAKIR ALAŞIMLARI-  
BİÇİMLENEBİLEN VE BİÇİMLENEMİYEN  
DÖVME TASLAKLARI

EN 12167

BAKIR VE BAKIR ALAŞIMLARI-GENEL  
AMAÇLAR İÇİN PROFİLLER VE  
DİKDÖRTGEN KESİTLİ ÇUBUKLAR

EN 12168

BAKIR VE BAKIR ALAŞIMLARI-OTOMAT  
TEZGAHLAR İÇİN İÇİ BOŞ ÇUBUKLAR

EN 1982

BAKIR VE BAKIR ALAŞIMLARI  
KÜLÇELER VE DÖKÜMLER





# AĞIRLIK HESAPLAMASI

Yoğunluk: 8450 kg/m<sup>3</sup>

D = çap ya da karşılıklı paralel yüzeyler arasındaki ölçü (mm)

ŞEKİL

kg/m

Yuvarlak

$D \times D \times 0,00663$

Altıköşe

$D \times D \times 0,00732$

Kare

$D \times D \times 0,00845$

Dikdörtgen

genişlik x kalınlık x 0,00845



# AVRUPA NORMU (EN) SİPARİŞ KODLAMASI

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>Ad</b>                         | <b>örneğin; çubuk, tel, şerit</b>   |
| <b>Standart Numarası</b>          | <b>örneğin; EN 12164</b>  |
| <b>Malzeme Tanımlaması</b>        | <b>Alaşım sembolü ya da numarası.<br/>Örneğin; CuZn39Pb3 ya CW614N</b>                                  |
| <b>Malzeme Durumu Tanımlaması</b> | <b>Mekanik özellik gereksinimi<br/>Örneğin; en az 430 N/mm<sup>2</sup><br/>Çekme dayanımı için R430</b> |
| <b>Şekil</b>                      | <b>örneğin; RND - yuvarlak<br/>SQR - kare</b>   |
| <b>İstenen Şekil Ölçüsü</b>       | <b>örneğin; 15 (mm)</b>   |
| <b>Tolerans Sınıfı</b>            | <b>örneğin; A, B, C</b>   |
| <b>Köşe Tipi</b>                  | <b>örneğin; SH – keskin<br/>RD – yuvarlatılmış</b>  |

**EN 12164` e göre otomat pirinci sipariş örneğini aşağıda görebilirsiniz;**

**Çubuk EN 12164 – CuZn39Pb3 – R430 – RND15A**

**ya da**

**Çubuk EN 12164 – CW614N – R430 – RND15A**

# SİPARİŞ KODLAMASI İLE İLGİLİ FAYDALI AÇIKLAMALAR

**MALZEME TANIMLAMASI (Avrupa Normu Numarasında "C" harfinden sonra gelir) (Kullanım yeri bazı örneklerle altı çizili belirtilmiştir)**

**B – Döküm ürünleri için tekrar ergitilmek üzere külçe formunda malzemelerdir.  
CB752S**

**C – Döküm ürünü formunda malzeme  
CC752S**

**F – Kaynak için dolgu malzemesi**

**M – Ön alaşımlar**

**R – Rafine edilmiş biçimlenemeyen bakır**

**S – Hurda formunda malzemeler**

**W – Biçimlenebilen ürünler formunda malzemeler**

**X – Standardize edilmemiş malzemeler.**

**Harflerle tanımlamadan sonra gelen rakamların ayrıntıları şöyledir;**



## NUMARA SERİSİ

## HARFLER

## MALZEMELER

000-099

A ya da B

BAKIR

100-199

C ya da D

BAKIR ALAŞIMLARI.  
%5 TEN DÜŞÜK  
ALAŞIM ELEMNTİ

200-299

E ya da F

ÇEŞİTLİ BAKIR  
ALAŞIMLARI.%5 YA DA  
DAHA FAZLA ALAŞIM  
ELEMENTİ

300-349

G

BAKIR-ALÜMİNYUM  
ALAŞIMLARI

350-399

H

BAKIR-NİKEL  
ALAŞIMLARI

400-449

J

BAKIR-NİKEL-ÇİNKO  
ALAŞIMLARI

450-499

K

BAKIR-KALAY  
ALAŞIMLARI

500-599

L ya da M

BAKIR-ÇİNKO, İKİLİ

600-699

N ya da P

BAKIR-ÇİNKO-KURŞUN  
ALAŞIMLARI

700-799

R ya da S

BAKIR-ÇİNKO  
ALAŞIMLARI,  
KOMPLEKS

ÖRNEK; CW614N



# **MALZEME DURUMU TANIMLAMASI(İlgili özelliğın istenen değeri nin önüne getirilir)**

**A – Uzama**

**B – Yay eğilme limiti**

**D – Çekildiği gibi. Özel mekanik özellikler dışında**

**G – Tane boyutu**

**H – Sertlik**

**M – İmal edildiği durumda. Özel mekanik özellikler dışında**

**R – Çekme dayanımı**

**Y - %0,2 akma dayanımı**

**S – Gerilmesi giderilmiş malzeme için mamül durumu**

**ÖRNEK; R 430 (minimum 430 N/mm<sup>2</sup> çekme dayanımını ifade eder.**

# Dökümlerde kodlama aşağıdaki gibidir;

**GS – Kum kalıba döküm**

**GM – Devamlı (metal) kalıba döküm**

**GZ – Savurma döküm**

**GC – Sürekli döküm**

**GP – Basıncılı döküm**

**ÖRNEĞİN; CC750S - GS**



# ELEMENTLERİN SİMGELERİ VE İSİMLERİ

**Al:** Alüminyum  
**Ag:** Gümüş  
**As:** Arsenik  
**Au:** Altın  
**B :** Bor  
**Be:** Berilyum  
**Bi:** Bizmut  
**Cd:** Kadmiyum  
**Co:** Kobalt  
**Cr:** Krom  
**Fe:** Demir  
**Mn:** Mangan

**Nb:** Niyobyum  
**Ni:** Nikel  
**P:** Fosfor  
**Pb:** Kurşun  
**S:** Kükürt  
**Si:** Silisyum  
**Sb:** Antimuan  
**Sn:** Kalay  
**Te:** Telleryum  
**Zn:** Çinko  
**Zr:** Zirkonyum  
**Se:** Selenyum

# BİÇİMLENEBİLEN PİRİNÇLERİN GENEL ÖLÇÜ ARALIĞI

| FORM               | ÖLÇÜ ARALIĞI   |
|--------------------|--|
| ÇUBUK              | 175 mm çapa kadar çubuk için<br>100 mm ölçüye kadar kare kesitliler için<br>100 mm ölçüye kadar altıköşeler için |
| ŞEKİLLİLER         | 175 mm çember içinde kalacak ölçüye kadar  |
| İÇİ BOŞLAR<br>için | 150 mm çapa kadar yuvarlaklar için<br>100 mm ölçüye kadar köşeli ya da altıköşeler için                          |
| SICAK PRESLEME     | 22 kg ağırlığa kadar   |
| DÖVME              | 750 kg ağırlığa kadar  |
| LEVHA              | 2400 X 1200 mm ölçüye kadar  |
| TABAKA             | 5500 X 3750 mm ölçüye kadar<br>(konu,maksimum 5 tona kadar)  |
| ŞERİT VE KANGAL    | 0,17 mm kalınlıktan yukarı   |



**TEL** doğru 580 mm genişliğe kadar  
0,08 mm den 6 mm çapa kadar kangal olarak

**DÖKÜMLER** 500 kg a kadar Döküm tekniğine bağlı  
olarak gramlardan birkaç tona kadar



| AVRUPA      | AVRUPA | EN YAKIN ULUSAL STANDARTLAR |               |        |                | KİMYASAL KOMPOZİSYON(%) |           |            |           |           |           |           |           |           |      |           | NOTLAR   |  |
|-------------|--------|-----------------------------|---------------|--------|----------------|-------------------------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------|-----------|--|--|
| MALZEME     | NORMU  |                             |               |        |                |                         |           |            |           |           |           |           |           |           |      |           |  |  |
| SEMBO LÜ    | NO     | DIN                         | BS            | UNS    | JIS            | Cu                      | Pb        | Al         | Fe        | Ni        | Sn        | As        | Mn        | Si        | Zn   | Diğerleri |  |  |
| CuZn37      | CW608L | CuZn37                      | CZ108         | C27400 | -              | 62-64                   | 0,1 (max) | 0,05 (max) | 0,1 (max) | 0,3 (max) | 0,1 (max) |           |           |           | rem. | 0,1 (max) | Çok iyi soğuk iş özellikleri, lehimlenebilir.  |  |
| CuZn40      | CW609L | CuZn40                      | CZ109         | C28000 | -              | 59,5-61,5               | 0,3 (max) | 0,05 (max) | 0,2 (max) | 0,3 (max) | 0,2 (max) |           |           |           | rem. | 0,2 (max) | Fittingler ve kilit sürgüsü elemanları, iyi sıcak ve soğuk iş özellikleri, kabul edilebilir işlenebilir. |  |
| CuZn36Pb3   | CW603N | CuZn36Pb3                   | CZ124         | C36000 | C3601<br>C3602 | 60-62                   | 2,5-3,5   | 0,05 (max) | 0,3 (max) | 0,3 (max) | 0,2 (max) |           |           |           | rem. | 0,2 (max) | İyi işlenebilirlik, iyi soğuk iş özellikleri, otomatik makineler için müsait.                            |  |
| CuZn39Pb2   | CW612N | CuZn39Pb2                   | CZ120         | C37700 | -              | 59-60                   | 1,6-2,5   | 0,05 (max) | 0,3 (max) | 0,3 (max) | 0,3 (max) |           |           |           | rem. | 0,2 (max) | Çok iyi işlenebilirlik, iyi sıcak iş özellikleri, limitli soğuk iş için müsait.                          |  |
| CuZn39Pb3   | CW614N | CuZn39Pb3                   | CZ121-<br>Pb3 | C38500 | C3603<br>C3604 | 57-59                   | 2,5-3,5   | 0,05 (max) | 0,3 (max) | 0,3 (max) | 0,3 (max) |           |           |           | rem. | 0,2 (max) | Çok iyi işlenebilirlik, iyi sıcak iş özellikleri, otomatik makineler için ana alaşım.                    |  |
| CuZn40Pb2   | CW617N | CuZn40Pb2                   | CZ122         | C37710 | C3771          | 57-59                   | 1,6-2,5   | 0,05 (max) | 0,3 (max) | 0,3 (max) | 0,3 (max) |           |           |           | rem. | 0,2 (max) | CuZn39Pb3 gibi, limitli soğuk iş için müsait, tam olarak çekme ekstrüzyon profilleri.                    |  |
| CuZn36Pb2As | CW602N | -                           | CZ132         | C35330 | -              | 61-63                   | 1,7-2,8   | 0,05 (max) | 0,1 (max) | 0,3 (max) | 0,1 (max) | 0,02-0,15 | 0,1 (max) |           | rem. | 0,2 (max) | Çinkosuzlaşmaya karşı dayanımlı pirinç   |  |
| -           |        | CuZn40Al1                   | -             | -      | -              | 57,5-60                 | 0,8 (max) | 0,4-1,3    | 0,1 (max) | 1 (max)   | 0,4 (max) |           | 0,8-1,8   | 0,7 (max) | rem. | 0,5 (max) | Kayma amaçları için müsait, yüksek sertlik, iyi aşınma dayanımı.   |  |
| -           |        | CuZn35Ni2                   | -             | -      | -              | 58-61                   | 0,8 (max) | 0,3-1,5    | 0,5 (max) | 2-3       | 0,5 (max) |           | 1,5-2,5   | 0,1 (max) | rem. | 0,5 (max) | Yüksek sertlik, konstrüksiyonlar için müsait.  |  |

\*\* Standart üretimimiz dışındaki istekler değerlendirilerek üretimi gerçekleştirilir.



# BİÇİMLENEBLİR ÜRÜNLER İÇİN UYGULANABİLİR KOMPOZİSYONLARI ÖZET TABLOSU

| Alaşım tanımlaması           |                                     | İngiliz Normu genel tanımlaması | notlar   | uygulanabilirlik |         |          |       |        |                |       |
|------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|--|------------------|---------|----------|-------|--------|----------------|-------|
| EN sembolü ve EN numarası    | En yakı eski İngiliz Normu eşdeğeri |                                 |  | bo ru            | çu bu k | Pr ofi l | t e l | döv me | Levh a/tab aka | şerit |
| İKİLİ Bakır-Çinko Alaşımları |                                     |                                 |  |                  |         |          |       |        |                |       |
| CuZn0,5<br>CW119C            |                                     |                                 | Radyatör yüzgeçlerinde şerit ve bina gereksinimleri  |                  |         |          |       |        |                | x     |
| CuZn5<br>CW500L              | CZ125                               | Kaplama bakırı                  | Endüstriyel uygulamalarda, mühimmat için kaplama   | x                | x       |          |       |        | x              | x     |
| CuZn10<br>CW501L             | CZ101                               | Yaldızlı metal                  | İyi korozyon dayanımı Mimari ve mücevher parçalarında kullanılır. Sert kaynak ve emaye yapılır | x                | x       |          | x     |        | x              | x     |
| CuZn15<br>CW502L             | CZ102                               | Yaldızlı metal                  | kondenser soğutma ünitelerinde kullanılır  | x                | x       |          | x     |        | x              | x     |
| CuZn20<br>CW503L             | CZ103                               | Bükülme pirinci                 | İyi derin çekme özellikleri  | x                | x       |          | x     |        | x              | x     |
| CuZn28<br>CW504L             |                                     |                                 | Soğuk deformasyon için uygun   |                  | x       |          |       |        |                |       |

| Alaşım tanımlaması           |                                     | İngiliz Normu genel tanımlaması         | notlar  | uygulanabilirlik |                       |            |             |           |                  |           |
|------------------------------|-------------------------------------|---|---|------------------|-----------------------|------------|-------------|-----------|------------------|-----------|
| EN sembolü ve EN numarası    | En yakı eski İngiliz Normu eşdeğeri |   |   | b<br>o<br>r<br>u | ç<br>u<br>b<br>u<br>k | Prof<br>il | t<br>e<br>l | döv<br>me | Levha/<br>tabaka | şeri<br>t |
| İkili Bakır-Çinko Alaşımları |                                     |   |   |                  |                       |            |             |           |                  |           |
| CuZn30<br>CW505L             | CZ106                               | 70/30<br>pirinç<br>(fişeklik<br>pirinç) | Tabaka formunda<br>derin çekme<br>pirinci.tel<br>olarak,çeşitli<br>soğuk<br>deformasyon için<br>uygun | x                | x                     |            | x           |           | x                | x         |
| CuZn33<br>CW506L             |                                     |   | İyi soğuk iş pirinci  |                  | x                     |            |             |           | x                | x         |
| CuZn36<br>CW507L             |                                     |   | Basit formlara<br>uygun genel<br>amaçlar için pirinç  | x                | x                     | x          | x           |           | x                | x         |
| CuZn37<br>CW508L             | CZ108                               | Genel<br>pirinç                         | Basit formlara<br>uygun genel<br>amaçlar için pirinç  | x                | x                     | x          | x           | x         | x                | x         |
| CuZn40<br>CW509L             | CZ109                               | 60/40<br>pirinci                        | Sıcak iş için<br>iyi.oda<br>sıcaklığında limitli  | x                | x                     | x          |             | x         | x                | x         |

| Alaşım tanımlaması                   |                                     | İngiliz Normu genel tanımlaması          | notlar  | uygulanabilirlik |                       |            |             |                       |                          |       |
|--------------------------------------|-------------------------------------|--|---|------------------|-----------------------|------------|-------------|-----------------------|--------------------------|-------|
| EN sembolü ve EN numarası            | En yakı eski İngiliz Normu eşdeğeri |  |   | b<br>o<br>r<br>u | ç<br>u<br>b<br>u<br>k | Prof<br>il | t<br>e<br>l | d<br>ö<br>v<br>m<br>e | Lev<br>ha/<br>tab<br>aka | şerit |
| <b>Bakır-Çinko-Kurşun Alaşımları</b> |                                     |  |   |                  |                       |            |             |                       |                          |       |
| CuZn35P<br>b1<br>CW600N              |                                     |  | Makinalarda kullanıma uygun.İşlenebilir   | x                | x                     | x          | x           |                       | x                        | x     |
| CuZn35P<br>b2<br>CW601N              |                                     |  | Makinalarda kullanıma uygun.İşlenebilir.Perçinlemede kullanılır.                | x                | x                     | x          | x           |                       |                          |       |
| CuZn36P<br>b2As<br>CW602N            | CZ132                               | Çinkosu zlaşma dayanım lı pirinç         | İyi sıcak bükülebilirlik.Isıl işlem çinkosuzlaşmaya karşı dayanım verir         | x                | x                     | x          |             | x                     |                          |       |
| CuZn36P<br>b3<br>CW603N              | CZ124                               | Otomat pirinci                           | Harika işlenebilirlik fakat çok limitli soğuk iş                                | x                | x                     | x          | x           |                       |                          |       |
| CuZn37Pb<br>0,5<br>CW604N            |                                     |  | İşlenebilir.bazı soğuk işlerde kullanılır                                       | x                |                       |            |             |                       | x                        | x     |
| CuZn37Pb<br>1<br>CW605N              |                                     |  | İşlenebilir ve iyiden çok iyiye soğuk iş kabiliyeti vardır                      | x                | x                     |            |             |                       |                          |       |
| CuZn37Pb<br>2<br>CW606N              | CZ119/13<br>1                       | Otomat princi,ar tan bükülebilirlik ile. | İyi işlenebilirlik,bazı soğuk işler.Soğuk perçinleme ve başlama için kullanılır |                  | x                     | x          | x           |                       | x                        | x     |

| Aşım tanımlaması                   |                                     | İngiliz Normu genel tanımlaması          | notlar  | uygulanabilirlik |           |          |       |        |                 |       |
|------------------------------------|-------------------------------------|--|---|------------------|-----------|----------|-------|--------|-----------------|-------|
| EN sembolü ve EN numarası          | En yakı eski İngiliz Normu eşdeğeri |  |   | bo ru            | ç u b u k | Pr ofi l | t e l | döv me | Lev ha/ tab aka | şerit |
| <b>Bakır-Çinko-Kurşun Aşımları</b> |                                     |  |   |                  |           |          |       |        |                 |       |
| <b>CuZn38Pb 1 CW607N</b>           | <b>CZ129</b>                        |  | İşlenebilir ve iyiden çok iyiye soğuk iş kabiliyeti vardır  | x                | x         | x        |       |        |                 |       |
| <b>CuZn38Pb 2 CW608N</b>           | <b>CZ128</b>                        | Otomat pirinci                           | İyi işlenebilirlik.bazı soğuk işler için yeterli bükülebilirlik   | x                | x         | x        | x     | x      | x               | x     |
| <b>CuZn38Pb 4 CW609N</b>           | <b>CZ121 Pb4</b>                    | Yüksek hız otomat pirinci                | Ekstra yüksek hızlarda kullanılır fakat çok limitli soğuk iş kabiliyeti vardır.sıcak dövmelede de kullanılır. |                  | x         | x        | x     |        |                 |       |
| <b>CuZn39Pb 0,5 CW610N</b>         | <b>CZ137</b>                        |  | Biraz işlenebilirlik özelliği vardır.makinalarda kullanıma uygun  |                  | x         | x        | x     | x      | x               | x     |
| <b>CuZn39Pb 1 CW611N</b>           | <b>CZ129</b>                        | Otomat pirinci, artan bükülebilirlik ile | Genellikle sıcak preslemede kullanılır.makinalarda kullanıma uygun ve iyi işlenebilirlik                      |                  | x         | x        |       | x      |                 |       |



| Alaşım tanımlaması                   |                                     | İngiliz Normu genel tanımlaması                                  | notlar   | uygulanabilirlik |                       |                |         |           |                      |       |
|--------------------------------------|-------------------------------------|--|--|------------------|-----------------------|----------------|---------|-----------|----------------------|-------|
| EN sembolü ve EN numarası            | En yakı eski İngiliz Normu eşdeğeri |  |  | b<br>o<br>r<br>u | ç<br>u<br>b<br>u<br>k | Pr<br>of<br>il | te<br>l | döv<br>me | Levh<br>a/ta<br>baka | şerit |
| <b>Bakır-Çinko-Kurşun Alaşımları</b> |                                     |  |  |                  |                       |                |         |           |                      |       |
| <b>CuZn39Pb2<br/>CW612N</b>          | <b>CZ120/12<br/>8</b>               | <b>Otomat<br/>pirinci,a<br/>rtan<br/>büküleb<br/>ilirlik ile</b> | <b>İyi işlenebilirlik.bazı<br/>soğuk iş kabiliyeti fakat<br/>CW606N den az</b>   |                  | x                     | x              | x       | x         | x                    | x     |
| <b>CuZn39Pb2<br/>Sn<br/>CW613N</b>   |                                     |  | <b>CW612N ye benzer<br/>fakat daha yüksek<br/>empürite vardır.yüksek<br/>hızlarda işlenebilmeye<br/>uygun değildir</b>       |                  | x                     | x              |         | x         |                      |       |
| <b>CuZn39Pb3<br/>CW614N</b>          | <b>CZ121Pb3</b>                     | <b>Otomat<br/>pirinci</b>  | <b>Harika işlenebilirlik<br/>fakat çok limitli soğuk<br/>iş.sıcak dövmede de<br/>kullanılır.</b>                             | x                | x                     | x              | x       | x         |                      |       |
| <b>CuZn39Pb3<br/>Sn<br/>CW615N</b>   |                                     |  | <b>CW614N ye benzer<br/>fakat daha yüksek<br/>empürite vardır.yüksek<br/>hızlarda işlenebilmeye<br/>uygun değildir</b>       |                  |                       |                |         | x         |                      |       |
| <b>CuZn40Pb1<br/>Al<br/>CW616N</b>   |                                     |  | <b>Dövme<br/>pirinci.Alüminyum<br/>çarpıcı bir görünüm<br/>verir ve kalıptan kolay<br/>çıkartılmayı sağlar</b>               |                  |                       |                |         | x         |                      |       |
| <b>CuZn40Pb2<br/>CW617N</b>          | <b>CZ122</b>                        | <b>Otomat<br/>pirinci</b>  | <b>Sıcak presleme için en<br/>popüler alaşımdır.harika<br/>işlenebilirlik fakat çok<br/>limitli soğuk<br/>bükülebilirlik</b> | x                | x                     | x              | x       | x         |                      |       |

| Alaşım tanımlaması                       |  | İngiliz Normu genel tanımlaması | notlar   | uygulanabilirlik |   |   |  |   |  |  |
|--|--|---------------------------------|--|------------------|---|---|--|---|--|--|
| Bakır-<br>Çinko-<br>Kurşun<br>Alaşımları |  |                                 |  |                  |   |   |  |   |  |  |
| CuZn40Pb2<br>Al<br>CW618N                |  | Mimari uygulamalar için pirinç  | Mimari profiller için İyi parlak sarı renk.daha yüksek çinko oranı ile daha karmaşık profiller elde edilebilir |                  |   | x |  |   |  |  |
| CuZn40Pb2<br>Sn<br>CW619N                |  |                                 | CW617N ye benzer fakat daha yüksek empürite vardır.yüksek hızlarda işlenebilmeye uygun değildir                |                  | x | x |  | x |  |  |
| CuZn41Pb1<br>Al<br>CW620N                |  |                                 | Sıcak ekstrüzyon ile karmaşık profillerin üretimi  |                  |   | x |  |   |  |  |
| CuZn42PbA<br>I<br>CW621N                 |  |                                 | Sıcak ekstrüzyon ile karmaşık profillerin üretimi  |                  |   | x |  |   |  |  |
| CuZn43Pb1<br>Al<br>CW622N                |  |                                 | Sıcak ekstrüzyon ile karmaşık profillerin üretimi  |                  |   | x |  |   |  |  |

| Alaşım tanımlaması              |                                     | İngiliz Normu genel tanımlaması | notlar   | uygulanabilirlik |       |        |     |       |               |       |
|---------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|--|------------------|-------|--------|-----|-------|---------------|-------|
| EN sembolü ve EN numarası       | En yakı eski İngiliz Normu eşdeğeri |                                 |  | boru             | çubuk | Profil | tel | dövme | Levha/ tabaka | şerit |
| Karmaşık Bakır-Çinko Alaşımları |                                     |                                 |  |                  |       |        |     |       |               |       |
| CuZn13Al1Ni1Si1 CW700R          |                                     |                                 | Özel tüpler  | x                |       |        |     |       |               |       |
| CuZn19Sn CW701R                 |                                     | 205 piriç                       | İyi korozyon dayanımı ve sertlik.aşındırma ıstampalarında kullanılır.                |                  |       |        | x   |       |               |       |
| CuZn20Al2As CW702R              | CZ110                               | Alüminyum pirinci               | Temiz deniz suyunda harika korozyon dayanımı ve kondenser tüpleri için favori alaşım | x                |       |        |     |       | x             | x     |
| CuZn23Al3Co CW703R              |                                     |                                 | Yaylar ve bağlantı elemanlarında kullanılır  |                  |       |        |     |       |               | x     |
| CuZn23Al6Mn4Fe3Pb CW704R        |                                     |                                 |  |                  | x     |        |     | x     |               |       |
| CuZn25Al5Fe2Mn2Pb CW705R        | CZ116                               | Yüksek dayanımlı piriç          | Yüksek dayanım ve iyi korozyon dayanımı  |                  | x     |        |     | x     |               |       |

| Alaşım tanımlaması                     |                                     | İngiliz Normu genel tanımlaması   | notlar  | uygulanabilirlik |       |        |     |         |              |       |
|--|-------------------------------------|-----------------------------------|---|------------------|-------|--------|-----|---------|--------------|-------|
| EN sembolü ve EN numarası              | En yakı eski İngiliz Normu eşdeğeri |                                   |   | boru             | çubuk | Profil | tel | dövmeye | Levha/tabaka | şerit |
| <b>Karmaşık Bakır-Çinko Alaşımları</b> |                                     |                                   |   |                  |       |        |     |         |              |       |
| <b>CuZn31Si1 CW708R</b>                |                                     |                                   | Genel amaçlı alaşım.çubuk ve tüp fomunda üretilir.  |                  | x     |        |     |         |              |       |
| <b>CuZn32Pb 2AsFeSi CW709R</b>         |                                     |                                   | Çinkosuzlaşma dayanımlı pirinç.İsweç orjinli.   | x                | x     |        |     |         |              |       |
| <b>CuZn35Ni3 Mn2AlPb CW710R</b>        |                                     |                                   |   | x                | x     | x      |     | x       |              |       |
| <b>CuZn36Pb 2Sn1 CW711R</b>            | <b>CZ134</b>                        | Kurşunlu bahriye pirinci          | kalay ilavesi, deniz suyunda korozyon dayanımını arttırır.Kurşun işlenebilirliği iyileştirir. |                  | x     |        |     |         |              |       |
| <b>CuZn38Sn 1Pb CW712R</b>             | <b>CZ112</b>                        | Kurşunlu bahriye pirinci          | kalay ilavesi, deniz suyunda korozyon dayanımını arttırır.Kurşun işlenebilirliği iyileştirir. |                  | x     | x      | x   | x       |              |       |
| <b>CuZn37Mn 3Al2PbSi CW713R</b>        | <b>CZ135</b>                        | Silikonlu yüksek dayanımlı pirinç | Silisyum ilavesi ekstra aşınma dayanımı verir.vites kutularında kullanılır.                   | x                | x     | x      |     | x       |              |       |



| Alaşım tanımlaması                           |                                     | İngiliz Normu genel tanımlaması | notlar   | uygulanabilirlik |                       |                            |             |                       |                          |       |
|--|-------------------------------------|---------------------------------|--|------------------|-----------------------|----------------------------|-------------|-----------------------|--------------------------|-------|
| EN sembolü ve EN numarası                    | En yakı eski İngiliz Normu eşdeğeri |                                 |  | b<br>o<br>r<br>u | ç<br>u<br>b<br>u<br>k | P<br>r<br>o<br>f<br>i<br>l | t<br>e<br>l | d<br>ö<br>v<br>m<br>e | Lev<br>ha/<br>tab<br>aka | şerit |
| <b>Karmaşık Bakır-Çinko Alaşımları</b>       |                                     |                                 |  |                  |                       |                            |             |                       |                          |       |
| <b>CuZn37Pb<br/>1Sn1<br/><br/>CW714R</b>     |                                     |                                 |  |                  | x                     | x                          | x           | x                     |                          |       |
| <b>CuZn38Al<br/>FeNiPbSn<br/><br/>CW715R</b> |                                     |                                 |  |                  |                       |                            |             |                       | x                        |       |
| <b>CuZn38M<br/>n1Al<br/><br/>CW716R</b>      |                                     |                                 |  |                  | x                     |                            |             |                       |                          |       |
| <b>CuZn39M<br/>n1AlPbSi<br/><br/>CW718R</b>  |                                     |                                 | <b>silisyum ve mangan ilavesi iyi aşınma dayanımı verir.vites kutuları komponentlerinde ve taşıyıcılarda kullanılır.</b> | x                | x                     | x                          |             | x                     |                          |       |
| <b>CuZn39Sn1<br/><br/>CW719R</b>             | <b>CZ133</b>                        | <b>Bahriye pirinci</b>          | <b>Kalay ilavesi korozyon dayanımını arttırır özellikle deniz suyunda.</b>   |                  | x                     | x                          |             | x                     | x                        |       |

| Alaşım tanımlaması               |                                     | İngiliz Normu genel tanımlaması | notlar  | uygulanabilirlik |                                 |                            |             |                       |                          |       |
|----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|---|------------------|---------------------------------|----------------------------|-------------|-----------------------|--------------------------|-------|
| EN sembolü ve EN numarası        | En yakı eski İngiliz Normu eşdeğeri |                                 |   | b<br>o<br>r<br>u | ç<br>u<br>b<br>u<br>k<br>i<br>l | P<br>r<br>o<br>f<br>i<br>l | t<br>e<br>l | d<br>ö<br>v<br>m<br>e | Lev<br>ha/<br>tab<br>aka | şerit |
| Karmaşık Bakır-Çinko Alaşımlar ı |                                     |                                 |   |                  |                                 |                            |             |                       |                          |       |
| CuZn40 Mn1Pb1 CW720R             | CZ136                               | Manga n içerikli pirinç         | Zapt edilmeye karşı harika dayanımı vardır.dökme demir ile temas olan yerlerde kullanılırMimari profillerde tercih edilir.çarpıcı çukulata kahverengi oksidi var. |                  | x                               | x                          | x           | x                     |                          |       |
| CuZn40 Mn1Pb1 AlFeSn CW721R      | CZ114                               | Yüksek dayanımlı pirinç         | Genel amaçlı yüksek dayanımlı alaşım  |                  | x                               | x                          |             | x                     |                          |       |
| CuZn40 Mn1Pb1 FeSn CW722R        | CZ115                               | Yüksek dayanımlı pirinç         | Alüminyum yoktur.Lehimleme ya da sert pirinç kaynağı yapılan yerlerdeki komponentlere kullanılır.   |                  | x                               | x                          |             | x                     |                          |       |
| CuZn40 Mn2Fe1 CW723R             |                                     |                                 | Genel amaçlı yüksek dayanım pirinci   | x                | x                               | x                          |             | x                     |                          |       |



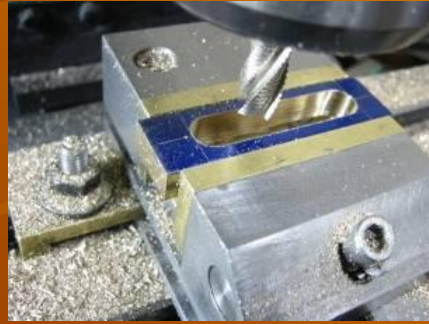
| Alaşım tanımlaması               |                                     | İngiliz Normu genel tanımlaması   | notlar  | uygulanabilirlik |                       |                            |     |           |                  |       |
|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|---|------------------|-----------------------|----------------------------|-----|-----------|------------------|-------|
| EN sembolü ve EN numarası        | En yakı eski İngiliz Normu eşdeğeri |                                   |   | b<br>o<br>r<br>u | ç<br>u<br>b<br>u<br>k | P<br>r<br>o<br>f<br>i<br>l | tel | döv<br>me | Levha/t<br>abaka | şerit |
| <b>Bakır-Nikel-Çinko Alaşımı</b> |                                     |                                   |   |                  |                       |                            |     |           |                  |       |
| <b>CuNi7Zn39Pb3Mn2 CW400J</b>    |                                     |                                   |   |                  |                       | x                          | x   | x         |                  |       |
| <b>CuNi10Zn27 CW401J</b>         | <b>NS103</b>                        | <b>10% nikel gümüşü</b>           |   |                  |                       |                            | x   |           | x                | x     |
| <b>CuNi10Zn42Pb2 CW402J</b>      | <b>NS101</b>                        | <b>kurşunlu 10% nikel pirinci</b> |   |                  |                       | x                          | x   | x         |                  |       |
| <b>CuNi12Zn24 CW403J</b>         | <b>NS104</b>                        | <b>12% nikel gümüşü</b>           | <b>İyi yay özellikleri</b>                    | x                | x                     | x                          | x   |           | x                | x     |
| <b>CuNi12Zn25Pb1 CW404J</b>      |                                     |                                   | <b>Kurşun ilavesi işlenebilirliği artırır</b> |                  |                       |                            |     |           | x                | x     |

| EN sembolü ve EN numarası           | En yakın eski İngiliz Normu eşdeğeri | Norma genel tanımlaması |  | b<br>o<br>r<br>u | ç<br>u<br>b<br>u<br>k | Pr<br>o<br>fi<br>l | tel      | döv<br>me | Lev<br>ha/<br>t<br>aba<br>ka | şerit    |
|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|--|------------------|-----------------------|--------------------|----------|-----------|------------------------------|----------|
| <b>Bakır-Nikel-Çinko Alaşımları</b> |                                      |                         |  |                  |                       |                    |          |           |                              |          |
| <b>CuNi12Zn29<br/>CW405J</b>        |                                      |                         | <b>Bu alaşım kurşun içermez ve sadece şerit formunda üretilir.</b>           |                  |                       |                    |          |           |                              | <b>x</b> |
| <b>CuNi12Zn30Pb1<br/>CW406J</b>     |                                      |                         | <b>Bu alaşım ekstrüzyonda da kullanılır.</b>                                 |                  |                       | <b>x</b>           | <b>x</b> |           |                              |          |
| <b>CuNi12Zn38Mn5Pb2<br/>CW407J</b>  |                                      |                         |  |                  |                       | <b>x</b>           |          |           |                              |          |
| <b>CuNi18Zn19Pb1<br/>CW408J</b>     | <b>NS113</b>                         |                         |  |                  |                       | <b>x</b>           | <b>x</b> |           |                              |          |
| <b>CuNi18Zn20<br/>CW409J</b>        | <b>NS106</b>                         | <b>18% nikel gümüşü</b> | <b>Nikel gümüşlerinin en beyaz olanıdır.Optimum korozyon dayanımı vardır</b> | <b>x</b>         | <b>x</b>              | <b>x</b>           | <b>x</b> |           | <b>x</b>                     | <b>x</b> |
| <b>CuNi18Zn27<br/>CW410J</b>        |                                      |                         | <b>Bu alaşım kurşun içermez ve sadece şerit formunda üretilir.</b>           |                  |                       |                    |          |           | <b>x</b>                     | <b>x</b> |



## 4.VAKA ÇALIŞMASI: NİÇİN BAĞLANTI PARÇASI MALZEMESİ OLARAK PİRİNÇ KULLANMAKTAYIZ?

- Kolay şekillendirilebilir.
- Kolay birleştirilebilir (lehimleme kolaylığı da sağlar).
- Sızdırmazlık sağlamakta ve sıvı ile havayı geçirmemektedir.
- Patlama ve yanma riski yoktur.
- Zararlı bakterilerin çoğalmasını engeller.



## 4.1. Kimyasal Analiz Sonuçları

İstanbul'da bağlantı elemanı olarak kullanılmakta olan muhtelif pirinç öğeler temin edilmiş ve iki grup numune belirlenerek incelemeler yapılmıştır.

Bu iki grup MS 58/CuZn39Pb3 (EN CW614N) –CuZn40Pb2 (CW617N) pirinç numunelerden elde edilen kimyasal analiz sonuçları ve referans aralığı Tablo 1' de verilmiştir. Analizler akredite olmuş spektral analiz cihazında gerçekleştirilmiştir.



**Tablo 1. Kimyasal analiz sonuçları**

| Element                 | Bulunan Sonuç (% Ağ.) |                     |             |                     |                     | Standart Aralık (%Ağ) | Şartnamede İstenen Aralık (%Ağ.) |
|-------------------------|-----------------------|---------------------|-------------|---------------------|---------------------|-----------------------|----------------------------------|
|                         | I. GRUP               |                     |             | II. GRUP            |                     |                       |                                  |
|                         | I. Analiz             | II. Analiz          | III. Analiz | Sağlam              | Kırılmış            |                       |                                  |
| Cu (bakır)              | 58.02                 | 57.62               | 57.9        | 58.68               | <b><u>57.03</u></b> | 57-59                 | 57.5-59.0                        |
| Pb (kurşun)             | <b><u>1.885</u></b>   | 3.095               | 3.06        | 2.918               | 3.044               | 2.5-3.5               | 2.5-3.5                          |
| Fe (demir)              | <b><u>0.349</u></b>   | <b><u>0.634</u></b> | 0.27        | <b><u>0.319</u></b> | <b><u>0.450</u></b> | 0.3(max.)             | 0.4(max.)                        |
| Ni (nikel)              | 0.116                 | <b><u>0.327</u></b> | 0.007       | 0.084               | 0.276               | 0.3(max.)             | 0.3(max.)                        |
| Al (alüminyum)          | <0.001                | <b><u>0.430</u></b> | 0.017       | <0.001              | <b><u>0.288</u></b> | 0.05(max.)            | 0.1(max.)                        |
| Sn (kalay)              | 0.303                 | <b><u>0.918</u></b> | 0.22        | 0.209               | <b><u>1.013</u></b> | 0.3(max.)             | 0.2-0.4                          |
| Zn (çinko)              | 39.29                 | 36.86               | 38.42       | 37.75               | 37.79               | Geri kalan            | Geri kalan                       |
| Diğer safsızlık toplamı |                       |                     |             |                     |                     | 0.2 (max.)            | 0.2 (max.)                       |



Tablo 1' deki analiz sonuçları içerisinde şartnameyi (veya standardı) aşan değerlerin altı çizilmiştir. Bu sonuçlara göre üreticilerin İdareye sürekli limitleri zorlayan ürünler sattıkları belirlenmiştir. Bunların bazıları aynı grupta olsalar bile analiz farklılaşması göstermiştir. **Bu sonuçlar, üreticilerin pirinç bağlantı elemanlarını aynı kalite kütükten üretmediklerini göstermektedir.** Bazı numunelerde standart değerlerden sapma çok fazladır ve ürün işletim veya montaj sırasında kırılarak bunu göstermiştir. Bu durumun safsızlıkların oluşturduğu inklüzyonlardan kaynaklandığı düşünülmektedir.



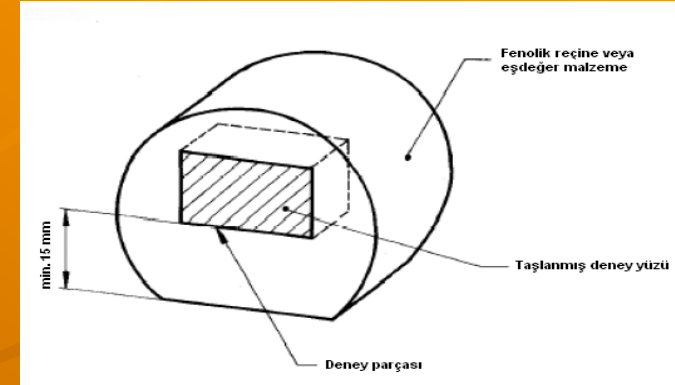
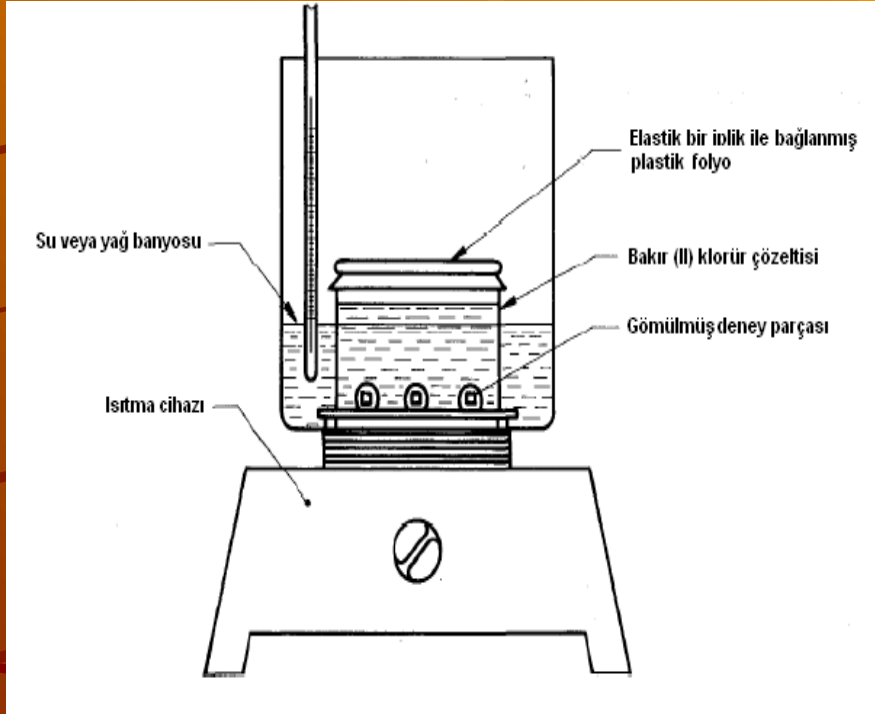
Tablo 2. Yurtdışından temin edilen malzemenin kimyasal analizi

| Element                      | Bulunan Sonuç (% Ağ.) | Standart Aralık(% Ağ.) |
|------------------------------|-----------------------|------------------------|
| Cu (bakır)                   | 61.79                 | 61-63                  |
| Pb (kurşun)                  | 2.169                 | 1.7-2.8                |
| Fe (demir)                   | <b><u>0.132</u></b>   | 0.1 (max.)             |
| Ni (nikel)                   | 0.035                 | 0.3 (max.)             |
| Al (alüminyum)               | <b><u>0.071</u></b>   | 0.05 (max.)            |
| Sn (kalay)                   | 0.078                 | 0.1 (max.)             |
| As (arsenik)                 | 0.061                 | 0.02-0.15              |
| Mn (manganez)                | <0.001                | 0.1 (max.)             |
| Zn (çinko)                   | 35.62                 | Geri Kalan             |
| Geri kalan safsızlık toplamı |                       | 0.2 (max.)             |

Yurt dışından temin edilen numunenin analiz sonuçları standart değerler ile karşılaştırıldığında bazı bileşenler sınır değerinin üstündedir ve limitler zorlanmıştır. CuZn36Pb2As (EN CW602N) pirinç malzemesi çinkosuzlaşmaya (dezinfikasyon) karşı dirençlidir.



## 4.2. Çinkosuzlaşma Deneyi Sonuçları:

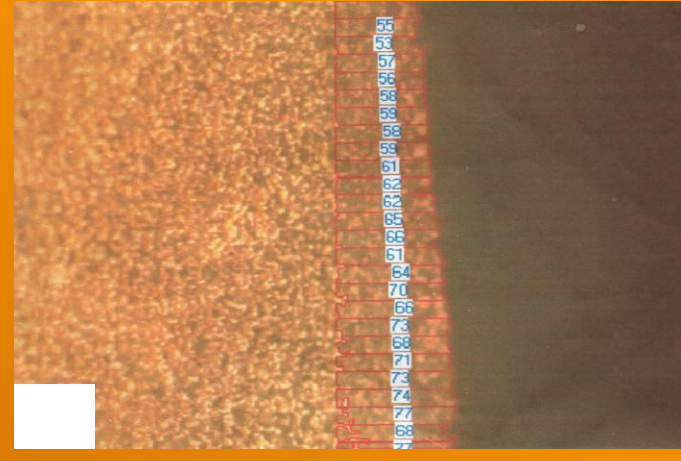
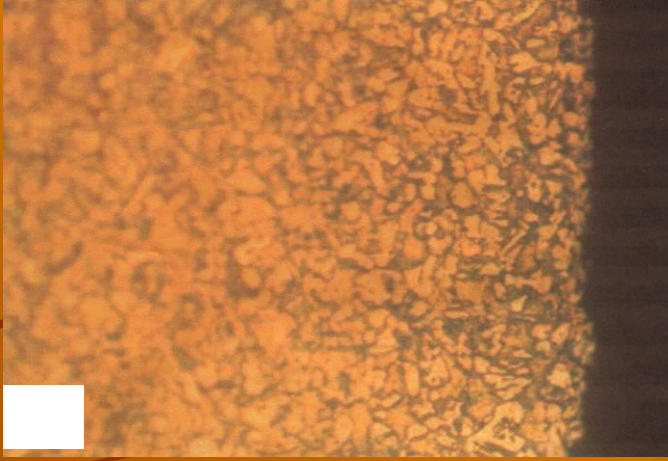


*TS 4487 EN ISO 6509 standardına göre,*

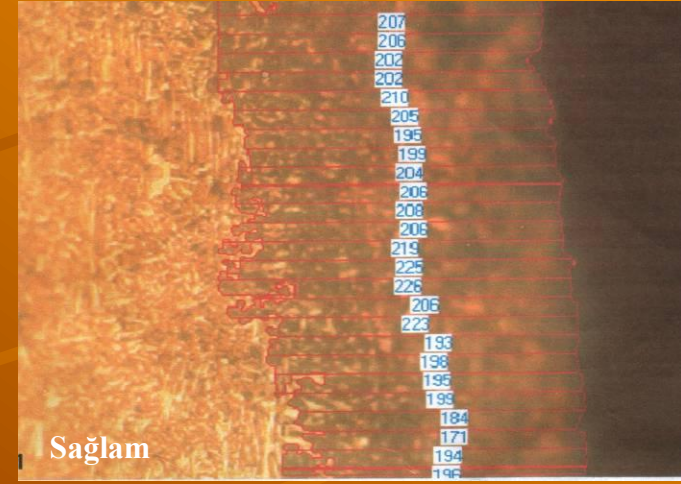
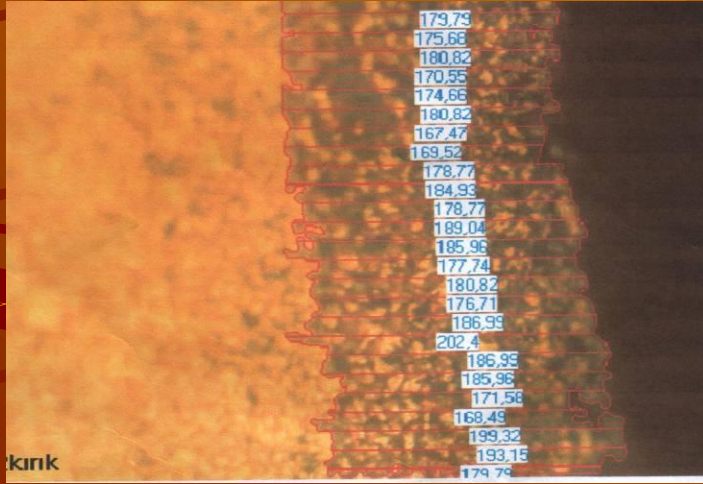
*Çinkosuzlaşma tabakasının derinliği: 0-200  $\mu\text{m}$  aralığında ise A sınıfı*

*Çinkosuzlaşma tabakasının derinliği: 200-400  $\mu\text{m}$  aralığında ise B sınıfı*

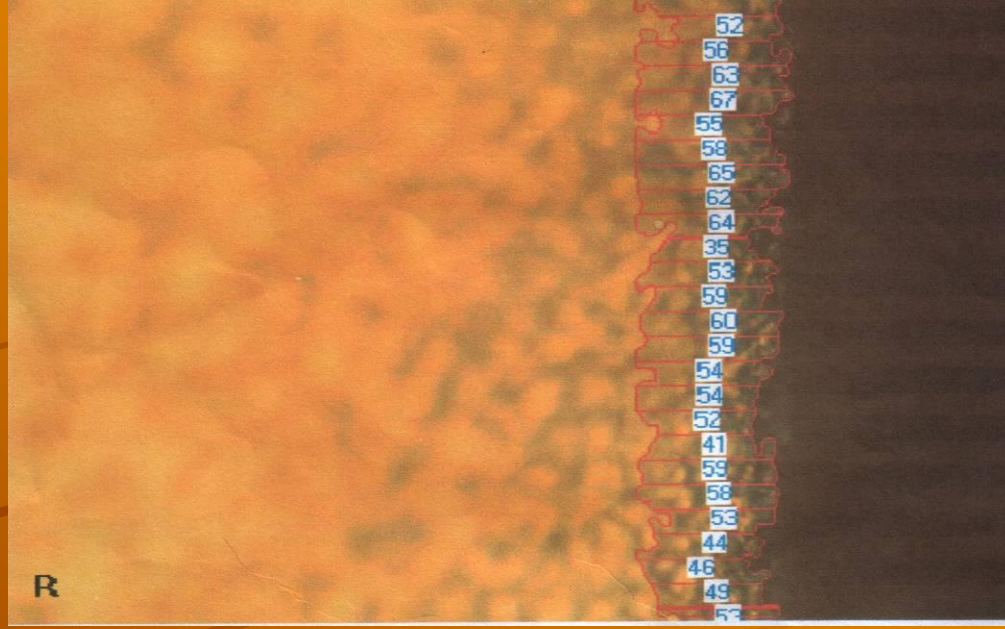
Üç grup pirinç alaşımın TS 4487 EN ISO 6509 standardına uygun olarak, standart ve akredite edilmiş bir cihaz ile standart numuneler kullanılarak gerçekleştirilen çinkosuzlaşma deneyi sonuçları verilmiştir.



I. grup malzemelerden elde edilen çinkosuzlaşma deneyi sonuçları



II. grup kırılmış ve sağlam malzemelerden elde edilen çinkosuzlaşma deneyi sonuçları

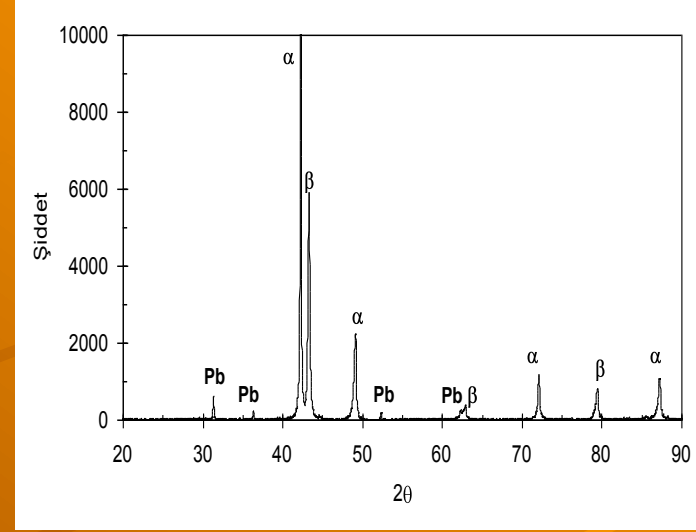
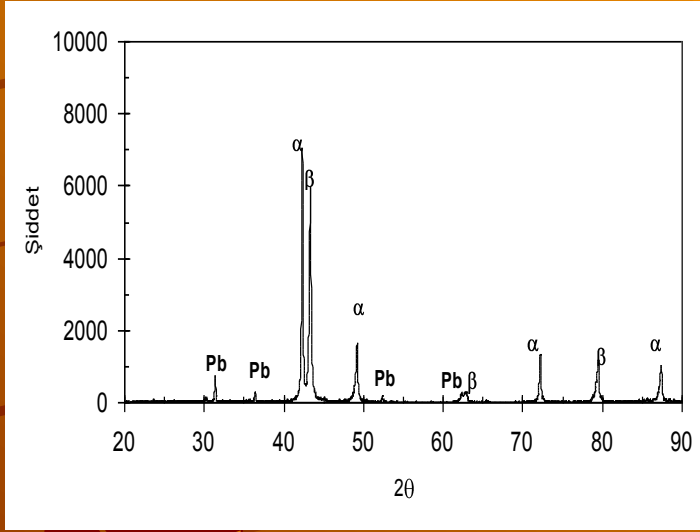


Referans olarak kabul edilen yurtdışı ürünün edilen çinkosuzlaşma deneyi sonucu



## 4.3. Mikroyapı Karakterizasyon Çalışmaları

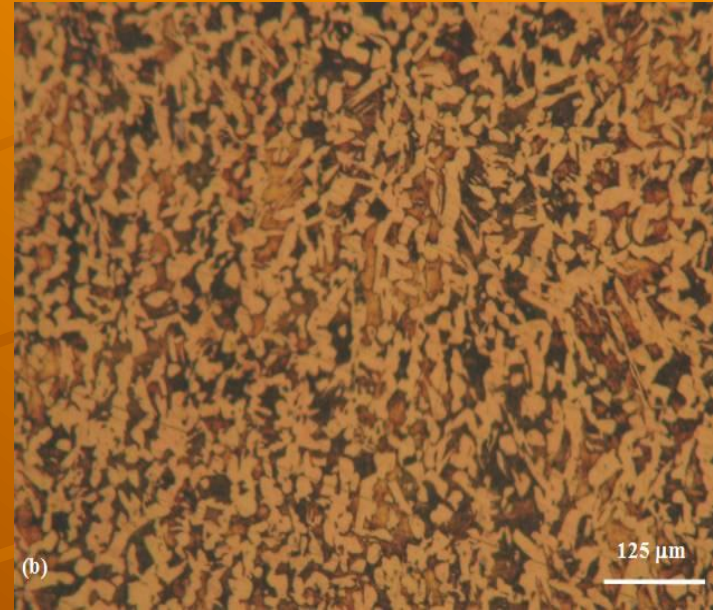
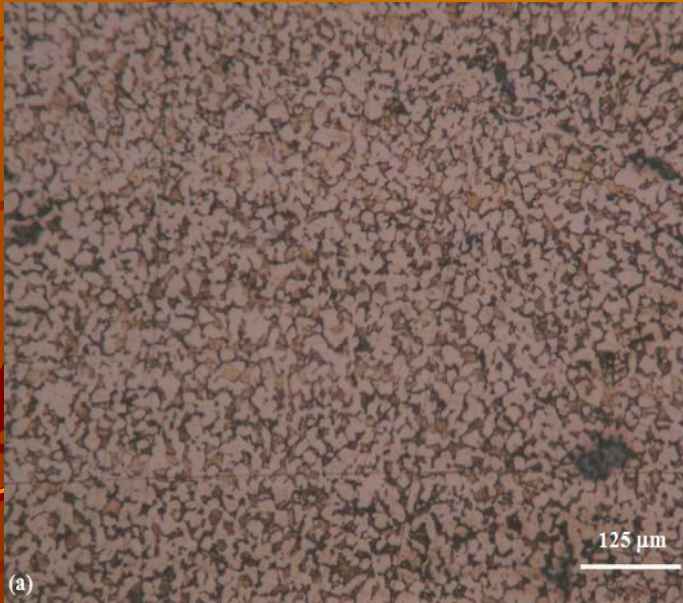
### XRD Sonuçları



Pirinç numunelerinden alınan Cu K $\alpha$  (dalga boyu 1.54059 Å) radyasyonu kullanılarak yapılan x-ışınları sonrasında elde edilen difraksiyon paternleri verilmiştir. Bu diyagramlardan görüldüğü gibi MS58/CuZn39Pb3 (EN CW614N) –CuZn40Pb2 (CW617N) pirinç malzemenin yapısında  $\alpha$  ve  $\beta$  fazları ile saf Pb kristalleri bulunmaktadır.

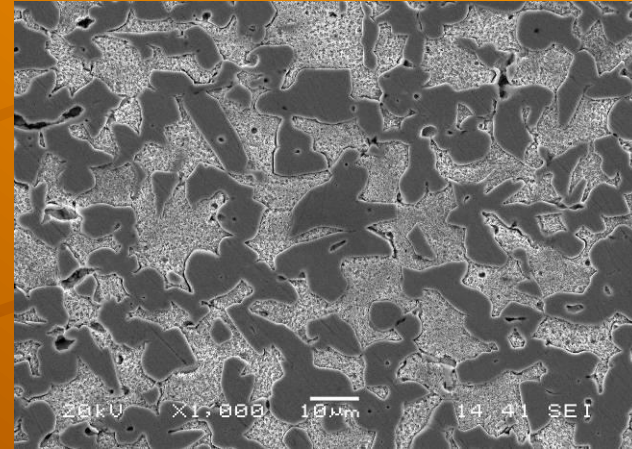
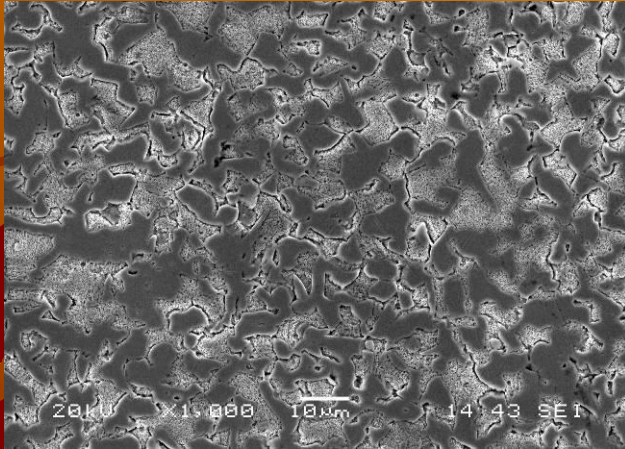
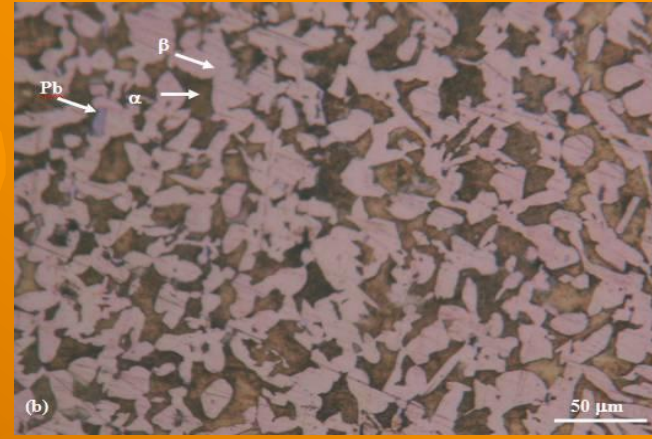
## Metalografik İnceleme Sonuçları

Uygulamada kırılmış pirinç malzemedan (II. Grup) hazırlanan numuneler standart metalografik yöntemler yardımı ile parlatılmış ve mikroyapısal incelemelere tabi tutulmuştur. Bu incelemeler optik mikroskop ve taramalı elektron mikroskobu (SEM) kullanılarak gerçekleştirilmiştir.



II. grup kırık numuneden elde edilen şekillendirme yönüne paralel (a) ve dik (b) yönlerdeki optik mikroskop görüntüleri

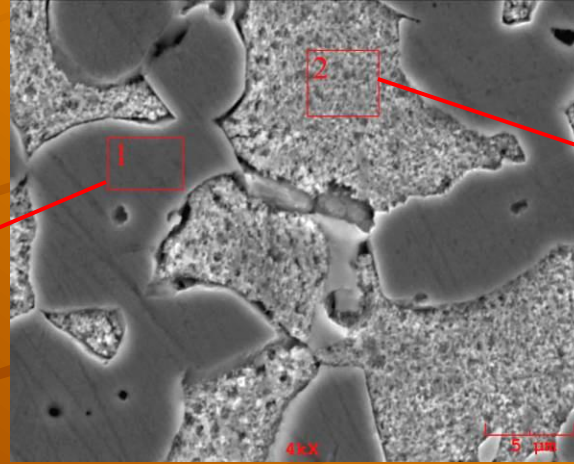
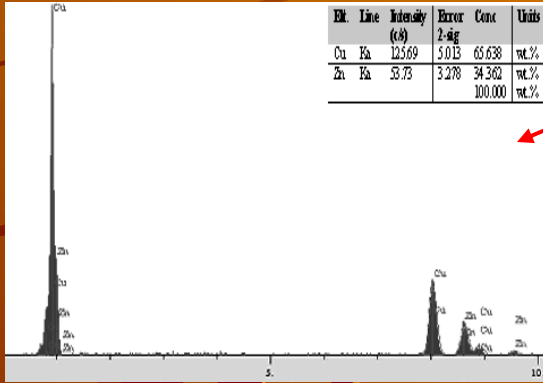




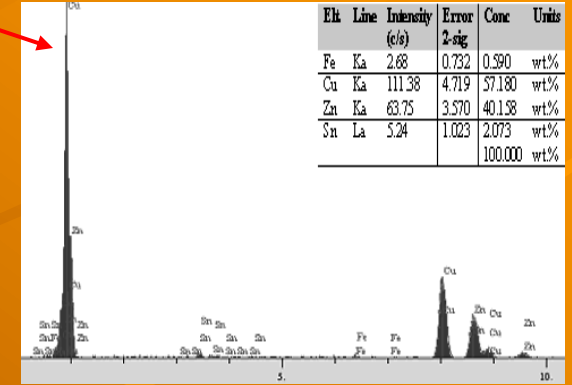
Kırılmış II. grup numuneden şekillendirme yönüne paralel ve dik doğrultudaki optik mikroskop ve taramalı elektron mikroskop görüntülerinde her iki doğrultudaki tane dağılımı birbirine benzerdir ve eş eksenli  $\alpha$  taneleri ve bunların arasındaki  $\beta$  fazlarından oluştuğu görülmektedir.

Fazların elementel EDS analizi yapılmıştır. Her iki fazdan alınan analiz sonucuna göre yaklaşık olarak;

$\alpha$  fazı



$\beta$  fazı

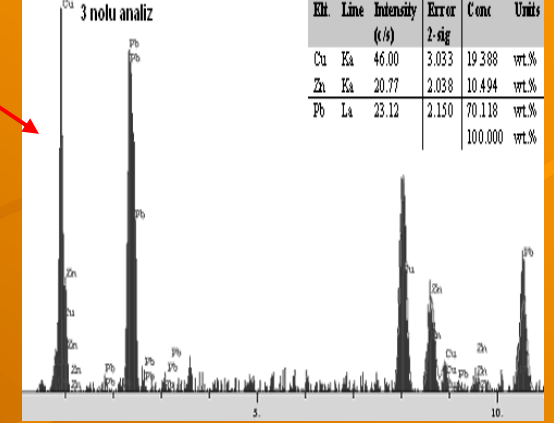
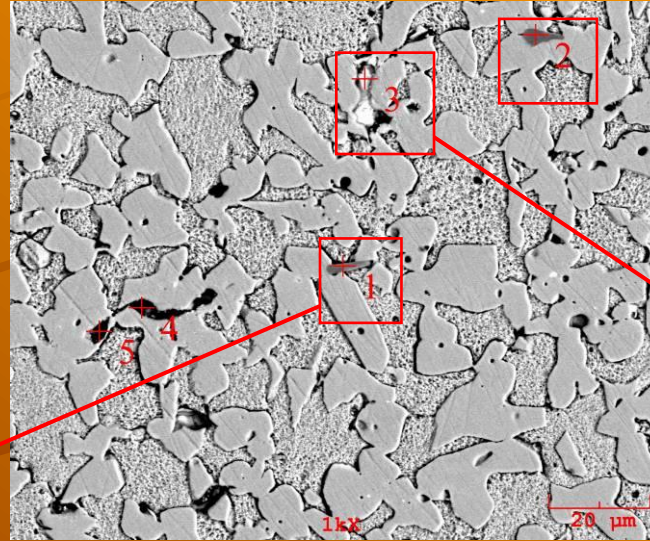
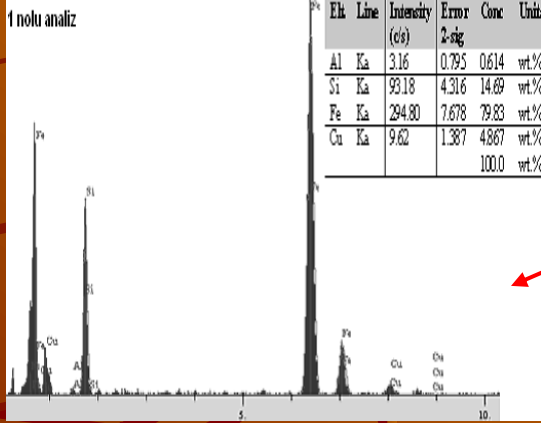


$\alpha$  fazı (1 nolu bölge) ağırlıkça % 65.7 Cu, %34.3 Zn bileşimindedir.

$\beta$  fazı (2 nolu bölge) 57.2 Cu, %40.2 Zn fazları, % 2 Sn ve % 0.6 Fe elementleri içermektedir.



Atom ağırlığına göre kontrast oluşturan backscatter dedektörü kullanılarak yapılan SEM incelemesinde pirinç malzemenin mikroyapısında değişik kontrasta sahip alanlar belirlenmiş ve bu bölgelerden EDS alınmıştır.



Taneleri arasında ince uzun şekilli olarak tespit edilen partikül **%79.83 Fe**, **%14.69 Si**, **% 4.867 Cu** ve **%0.614 Al** elementleri içermektedir.

“Bu partiküller pirinç malzemenin daha kolay kırılmasına neden olmaktadır”

## 4.4. Sertlik Deney Sonuçları

Brinel sertlik değeri

Vickers sertlik değeri

Yük: 62.5 kg

100 gr uç

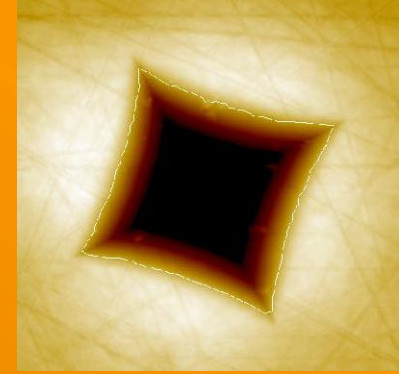
Çap: 2.5 mm'lik bilya

Süre:15 saniye

Her iki numunede de 5 farklı sertlik ölçümü alınmış ve ortalama değer malzemenin sertlik değeri olarak kabul edilmiştir.

Tablo 3. Sertlik ölçüm sonuçları

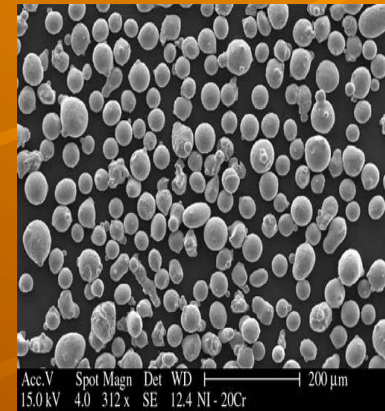
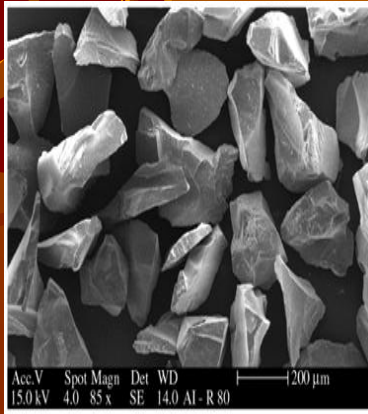
| Ölçüm Sırası    | Brinell Sertlik Değeri |            | Vickers Sertlik Değeri |              |
|-----------------|------------------------|------------|------------------------|--------------|
|                 | Paralel Yön            | Dik Yön    | Paralel Yön            | Dik Yön      |
| 1               | 95                     | 108        | 173                    | 138          |
| 2               | 105                    | 107.5      | 178                    | 137          |
| 3               | 90                     | 108.5      | 183                    | 165          |
| 4               | 120                    | 108        | 180                    | 141          |
| 5               | 120                    | 108        | 175                    | 142          |
| <b>Ortalama</b> | <b>106</b>             | <b>108</b> | <b>177.8</b>           | <b>144.6</b> |



## 4.5. Erozif Aşınma Testi

Arsenikli ( $\text{CuZn36Pb2As}$ ), arseniksiz ( $\text{CuZn39Pb3}$ ) pirinç ve POM malzemesinin sulu ortamda aşınma testleri iki şekilde yapılmıştır. Deneyler, ASTM G 76 test prosedürüne benzer şekilde yapılmıştır. Ayrıca malzeme özelliklerinin ortaya koyulması amacıyla farklı 2 test yapılmıştır.

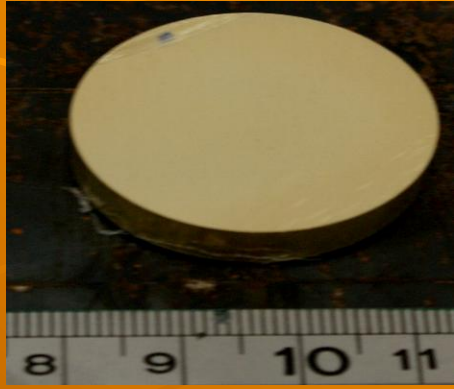
1. **Test şartları:**  $\text{Al}_2\text{O}_3$  ilavesi yapılan su, 2.5-3.0 barlık bir basınç,
2. **Test şartları:** Belirli bir ağırlık oranında  $\text{Al}_2\text{O}_3$  içeren bir su, numune yüzeylerine püskürtme bir düzeneğe monte edilen numuneler, 580 dev/dk hızında döndürülmüş ve aşınma kayıpları tespit edilmiştir.







- Arsenikli ( $\text{CuZn36Pb2As}$ ), arseniksiz ( $\text{CuZn39Pb3}$ ) pirinç ve POM malzemesinin sulu ortamda aşınma testleri iki şekilde yapılmıştır. Deneyler, ASTM G 76 test prosedürüne benzer şekilde yapılmıştır.
- Sulu eroziv aşınma testlerinde aşındırıcı olarak 30 meşh tane boyutuna sahip, 300g ve 600g  $\text{Al}_2\text{O}_3$  kullanılmıştır.
- Test süresi: 120 sn.,
- Numune yüzeyine uygulanan su basıncı 2.5-3.0 bar,
- Yüzeye püskürtülen su miktarı 30,5 litredir.



Tablo 4. 300 gr aşındırıcı kullanılarak yapılan aşınma testi

| Malzeme                         | İlk ağırlık | Son ağırlık | %    | Fark        | Yüzey pürüzlülüğü Ra ( $\mu\text{m}$ ) | Aşınma sonrası Ra ( $\mu\text{m}$ ) |
|---------------------------------|-------------|-------------|------|-------------|--|-------------------------------------|
| Arsenikli pirinç (büyük numune) | 63,9425     | 63,2500     | 1,96 | 0,7025      | 0,764                                  | 0,679                               |
| Pirinç (küçük numune)           | 36,5512     | 36,5509     | 0,08 | 0,003       | 1,775                                  | 1,600                               |
| POM malzemesi                   | 12,8703     | 12,8623     | 0,12 | 0,0159<br>3 | 1,333                                  | 1,497                               |



### Aşınma Öncesi

Pirinç numuneler

Küçükler: Arseniksiz

Büyükler: Arsenikli

POM numuneleri

Tablo 5. 600 gr aşındırıcı kullanılarak yapılan aşınma testi

| Malzeme                         | İlk ağırlık | Son ağırlık | %     | Fark   | Yüzey pürüzlülüğü Ra | Aşınma sonrası Ra |
|---------------------------------|-------------|-------------|-------|--------|----------------------|-------------------|
| Arsenikli pirinç (büyük numune) | 62,9845     | 62,9835     | 0,016 | 0,0010 | 0,764                | 0,679             |
| Pirinç (küçük numune)           | 36,5512     | 36,5509     | 0,21  | 0,0078 | 1,775                | 1,600             |
| POM malzemesi                   | 12,8608     | 12,8605     | 0,23  | 0,0030 | 1,333                | 1,497             |

## (ii) Hızlandırılmış Eroziyon Aşınma Testi (Dönme Erozyon Aşınması)



Hızlandırılmış eroziyon aşınma deneyi;

Çevirme hızı: 580 dev/dak

Test için kullanılan su: normal şebeke suyu

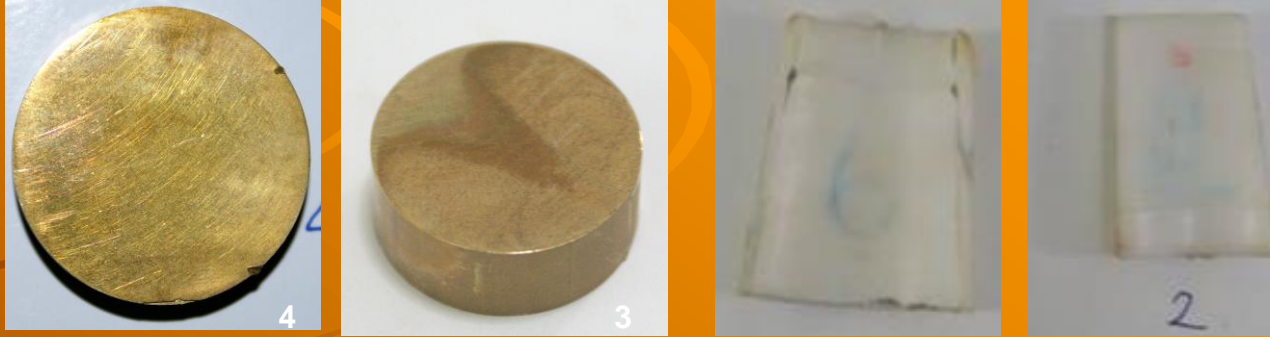
Numuneler yüzeylerdeki aşınmanın daha kolay tespit edilmesi amacıyla parlatılmıştır.

Suyun içinde 20 gram aşındırıcı bulunmaktadır.

Test süresi: 5 saat

Pirinç ve POM numunelerin bir yüzü doğrudan suya çarpıp eroziyon aşınmaya maruz kalırken, arka taraftaki numuneler kaviteleme aşınmasına maruz bırakılmıştır.





Tablo 6. Hızlandırılmış erozyon testi sonuçları

| Malzeme                         | İlk ağırlık        | Son ağırlık        | %            | Fark Erozyon / Kavitasyon | Yüzey pürüzlülüğü Ra ( $\mu\text{m}$ ) | Aşınma sonrası Ra ( $\mu\text{m}$ ) |
|---------------------------------|--------------------|--------------------|--------------|---------------------------|--|-------------------------------------|
| Arsenikli pirinç (büyük numune) | 47,5442<br>49,5624 | 45,8718<br>48,5695 | 3,5<br>2     | 1,6724<br>/<br>0,9929     | 0,212                                  | 0,376                               |
| Pirinç (küçük numune)           | 23,7981<br>20,9429 | 22,9789<br>20,2344 | 3,44<br>3,38 | 0,8192<br>/<br>0,7085     | 1,155                                  | 2,444                               |
| POM malzemesi                   | 12,3357<br>8,6383  | 12,3357<br>8,6383  | 0,39<br>0,52 | 0,0486<br>/<br>0,045      | İç: 1,635<br>Dış: 0,216                | İç: 2,146<br>Dış: 0,637             |



### (iii). Kuru Eroziyon Aşınma Testi ve Sonuçları



a) Arseniksiz

b) Arsenikli

c) POM

Deney şartları şu şekildedir:  
Kumlama basıncı : 5-6 bar  
Deney süresi : 120 sn  
Aşındırıcı :  $Al_2O_3$   
Kumlama mesafesi : 15 cm

Kuru eroziyon aşınma deneyi, ağırlıkları belirli numunelerin yüzeyine  $Al_2O_3$  püskürtülmesiyle yapılmıştır. Numunelerin ağırlık kayıpları püskürtülen malzeme miktarına bağlı olarak birim aşınma miktarları belirlenmiştir.

Tablo 7. Kuru eroziyon aşınma testi sonuçları

| Malzeme                                  | İlk ağırlık,<br>gr.<br>( $W_o$ ) | Son ağırlık,<br>gr<br>( $W_s$ ) | Aşınma miktar<br>kayıp<br>Malzeme/aşındırıcı<br>I | %    |
|--|----------------------------------|---------------------------------|---|------|
| Arsenikli<br>pirinç<br>(büyük<br>numune) | 45,8369                          | 45,5645                         | 1,613 gr  | 0,6  |
| Pirinç<br>(küçük<br>numune)              | 22,9576                          | 22,6128                         | 1,838 gr  | 1,5  |
| POM                                      | 12,8619                          | 12,7311                         | 0,625 gr  | 1,01 |

- Çinkosuzlaşmaya dirençli pirinç olan TS EN 12165 de belirtilen CW602N kodlu bileşime sahip pirinç tercih edilmelidir.
- Üretimde kullanılacak olan çubuk veya kütük bileşimleri, menşei bilgileri, temin miktarları ve faturaları ile birlikte idareye ibraz edilecektir. Çubuk malzeme kimyasal bileşimindeki Al, Pb, Fe, Ni, Sn, Mn ve As elementlerinin miktarı DIN 50930–6 standardında su ile temas eden malzemeler için tanımlanmış değerleri de aşmamalıdır.

*Bu değerler maksimum değerler olup şu şekildedir:*

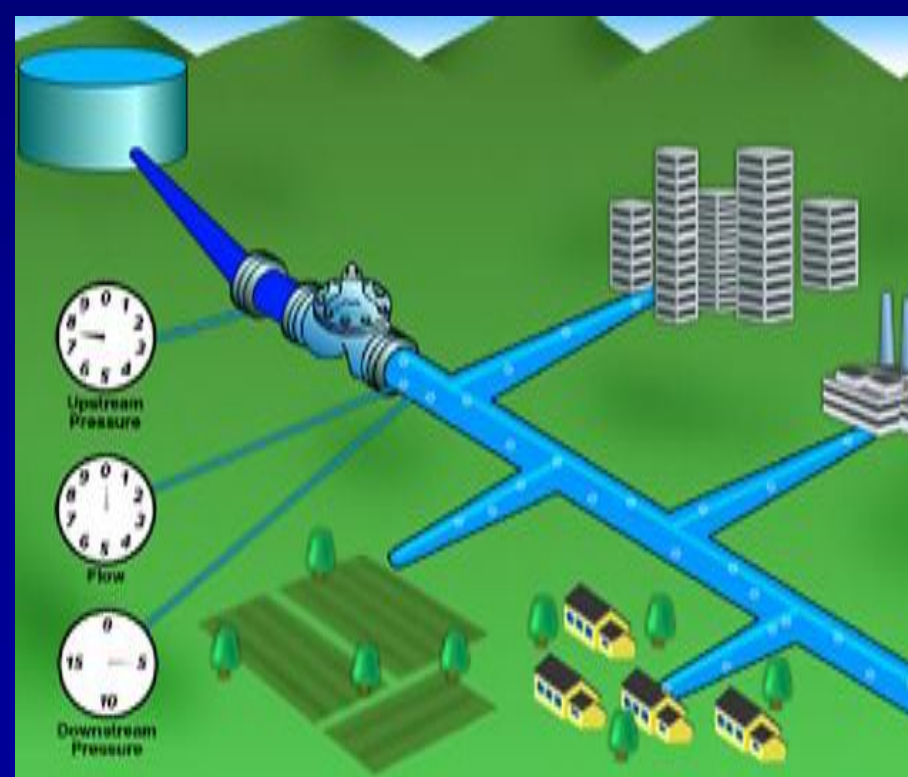
*Al:%0,8, Fe: %0,3, Mn: % 0,1, Ni: %0,2, Sn: %0,3, Pb: %2,2, As: %0,10. Geri kalan safsızlıkların her biri maks. %0,02, toplamı ise maks. %0,25*

Ayrıca malzeme üretiminde kullanılacak çubuk, Rohs-zararlı kimyasal maddelerin kullanımının yasaklanması (2002/95/EC) direktifine uygun olacaktır.

*(Rosh'a göre olması gereken element miktarları şu şekildedir: Pb: maks. %2,2, Cr<sup>+6</sup>: maks.1000ppm (%0,1), Cd: maks. 100 ppm (%0,01), Hg: maks.(%0,01))*

# PANİK YOK ! DON'T PANIC

O kadar da karışık değil !  
Its not that confusing





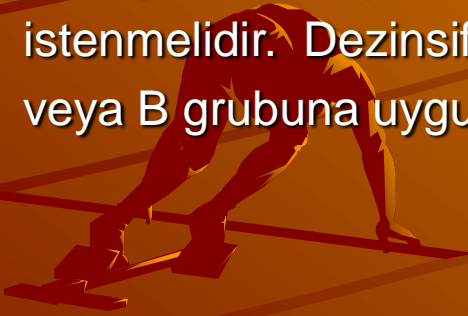
Bu istenenlere bağlı olarak nihai kimyasal kompozisyon Tablo 10'da verilen değerlerde olmalıdır.

Tablo 8. Dezinsifikasyona dayanaklı piring alaşım kimyasal kompozisyonu

| <b><u>Element</u></b>        | Standart TS EN 12165'da belirtilen<br>(CuZn36Pb2As-CW602N) Malzeme için<br>% Ağ. |
|------------------------------|--|
| Cu (bakır)                   | 61-63  |
| Pb (kurşun)                  | 1,7-2,2  |
| Fe (demir)                   | 0,1 (max.)   |
| Ni (nikel)                   | 0,3 (max.)   |
| Al (alüminyum)               | 0,05 (max.)  |
| Sn (kalay)                   | 0,1 (max.)   |
| As (arsenik)                 | 0,02-0,10  |
| Mn (manganez)                | 0,1 (max.)   |
| Zn (çinko)                   | Geri Kalan   |
| Geri kalan safsızlık toplamı | 0,2 (max.)   |



- Kütük ve nihai dövme parçasının kimyasal kompozisyonu TS EN 12165' de belirtilen dezinsifikasyona dayanıklı CW602N kodu ile belirtilen kimyasal kompozisyonu sağlamalıdır.
- Nihai dövme malzemesinin mekanik özelliklerinin belirlenmesi zor olduğundan kütüğün mekanik özelliklerinin belirtilmesi yeterli olmaktadır. Dövme parçasının ise sertliği belirtilebilir.
- Kütüğün ve dövme parçasının kimyasal kompozisyonuna direk bağlı bir özellik olan çinkosuzlaşma korozyon direnci için dezinsifikasyon testi her iki grup içinde istenmelidir. Dezinsifikasyon dayanımı TS EN 12165 standardında belirtilen A veya B grubuna uygun olmalıdır.



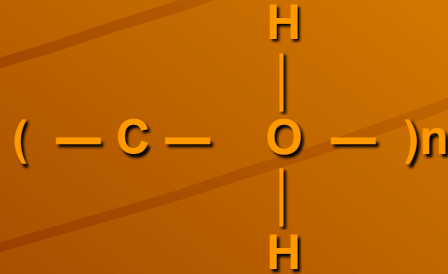
➤ İçme su hatlarında kullanılacak pirinç malzemenin çubuk veya kütük halindeki pirinç malzemelerinin sahip olması gereken mekanik özellikleri aşağıdaki Tablo 11’de verildiği gibi olmalıdır.

Tablo 9. Çubuk veya kütük pirinç malzemenin mekanik özellikleri

| Kısa gösteriliş    |                 | Sertlik        |                  | Çekme Dayanımı<br>R <sub>m</sub><br>N/mm <sup>2</sup><br>yaklaşık | %0,2 Akma Dayanımı<br>R <sub>p0,2</sub><br>N/mm <sup>2</sup><br>yaklaşık | Uzama<br>A<br>%<br>yaklaşık |    |
|--------------------|-----------------|----------------|------------------|---|--|-----------------------------|----|
| Malzemenin         |                 | Malzeme durumu | HB<br>En az      | HV<br>En az   |  |                             |    |
| <i>Sembolü</i>     | <i>Numarası</i> |                | İmal edildiğinde |   |  |                             |    |
| M                  |                 |                |                  |   |  |                             |    |
| <b>CuZn36Pb2As</b> | <b>CW602N</b>   | H070           | 70               | 75  | 280  | 120                         | 20 |

## 2.3. POM Vana ve Bağlantı Parçaları

POM, poliasetal ve poliformaldehid olarak da isimlendirilebilmektedir. İçme su hatlarında POM vana kullanımı yeni bir uygulama olup HALWE (Avusturya) firması üreticilerden biridir. POM, termoplastiklerin en sert olanlarından biridir ve sürtünme katsayısı düşüktür. Kimyasal solventlerin çoğuna dirençlidir. Bunun yanı sıra kokusuz, tatsız ve zehirsizdir. Darbeye dayanıklı olup yorulma ve çekme dayanımı gayet iyidir. Ayrıca yük altında zamanla uzamaya karşı direnci çok iyidir.



# TEŐEKKÜRLER

Sorularınız ve Görüşleriniz



Prof. Dr. Fevzi YILMAZ

