

PİRİNÇ : MALZEME SEÇİMİ VE ÖZELLİKLER

Prof. Dr. Fevzi YILMAZ

Sakarya Üniversitesi

Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü

Tel : (0264) 295 5760

Fax : (0264) 295 5601

GSM : (0532) 484 0510

yilmazf@sakarya.edu.tr

Sarbak seminerleri: 29.05.2008 / Çerkezköy



İÇERİK

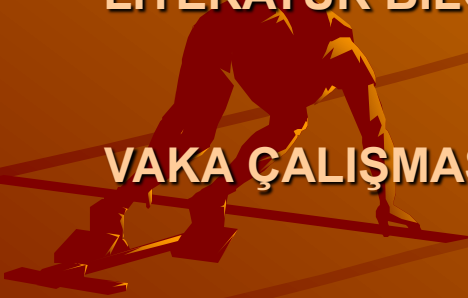
GİRİŞ

ALTERNATİFLER

LİTERATÜR BİLGİSİ

VAKA ÇALIŞMASI

GÖRÜŞ VE ÖNERİLER

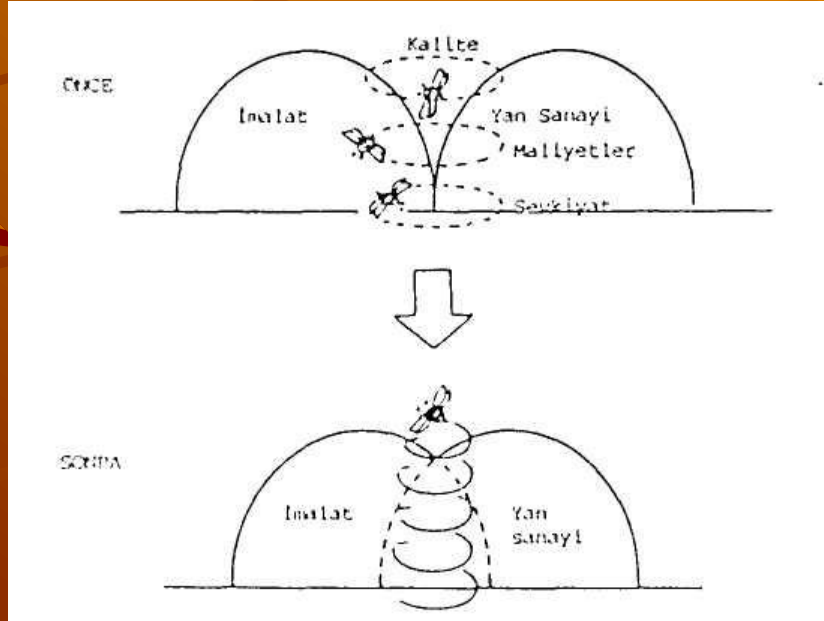


1.Giris

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 dűşürme çalıřmasına bařladı. 1977-1980 yılları arasında yan sanayicilerle baęlantıların kuvvetlendirilmesi saęlandı. İyileřtirme için 250 műhendis yan sanayici firmalara gűnderildi. Bu programa "bumblebee" yani iek űzű toplama adı verilmiřtir. Műhendisler arılar gibi bir yan sanayiciden dięerine gidip geldiler. Ayrıca alıřanların yarıdan fazlası satıř imkanlarının geliřtirilmesi için bayilere gűnderildi. Mazda krizi imalatçı yan sanayici-yűnetim-iřçiler ve satıř elbirlięi ile ařmıřtır.

Toyota bűnyesindeki 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

Sonray, 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 (on ons)	2775	2877	+35
Bakır	3230	3145	-35
Krom	3475	3100	-111
Nikel	34520	26965	-721
Galvaniz	15510	14575	-46
Çinko	3150	2775	-420
Petro	70	70	0
Alümin	523	705	+3

Piyasalarda 23 Temmuz başlangıçta görülen dalganın dünya ekonomisinde durgunluğa neden olacağı endişesiyle

sonray, hammaddesi metallerde fiyat düşüyor. Küresel ısınma endişesiyle tarımsal ürünlerde fiyat son bir ayda yüzde 15'in üstünde arttı. Sonray, hammaddesi olan bakır, alüminyum, galvaniz, çinko gibi metallerin fiyatları da Londra'daki Nikkei Borsası'nda Temmuz'un sonuna kadar 10'un üzerinde geriledi. Metallerin fiyatları da periyodik olarak piyasada kayıpla bastı yüzde 25'lik fiyat artışına sebep oldu. Çinko son bir ayda 3 bin 150 dolardan 2 bin 775 dolara geriledi.

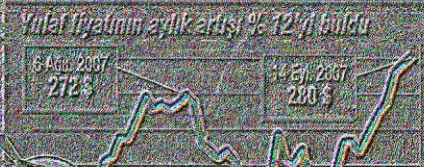
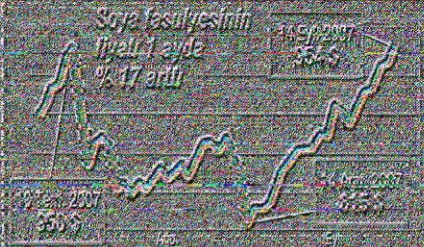
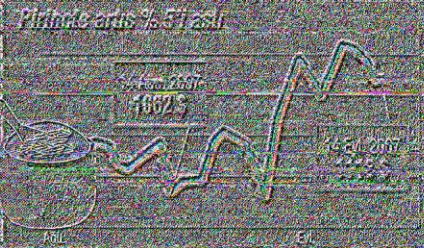
BUĞDAY FIYATI UÇTU

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

bin 400 dolara yükseldi. Enerji piyasasında ise Kanada borsasında yüzde 5'lik gerileme, 26,19 bin 76 dolardan 24 bin 74 dolara geriledi. Metallerin fiyatları da piyasada bu metallerde borsada fiyatları

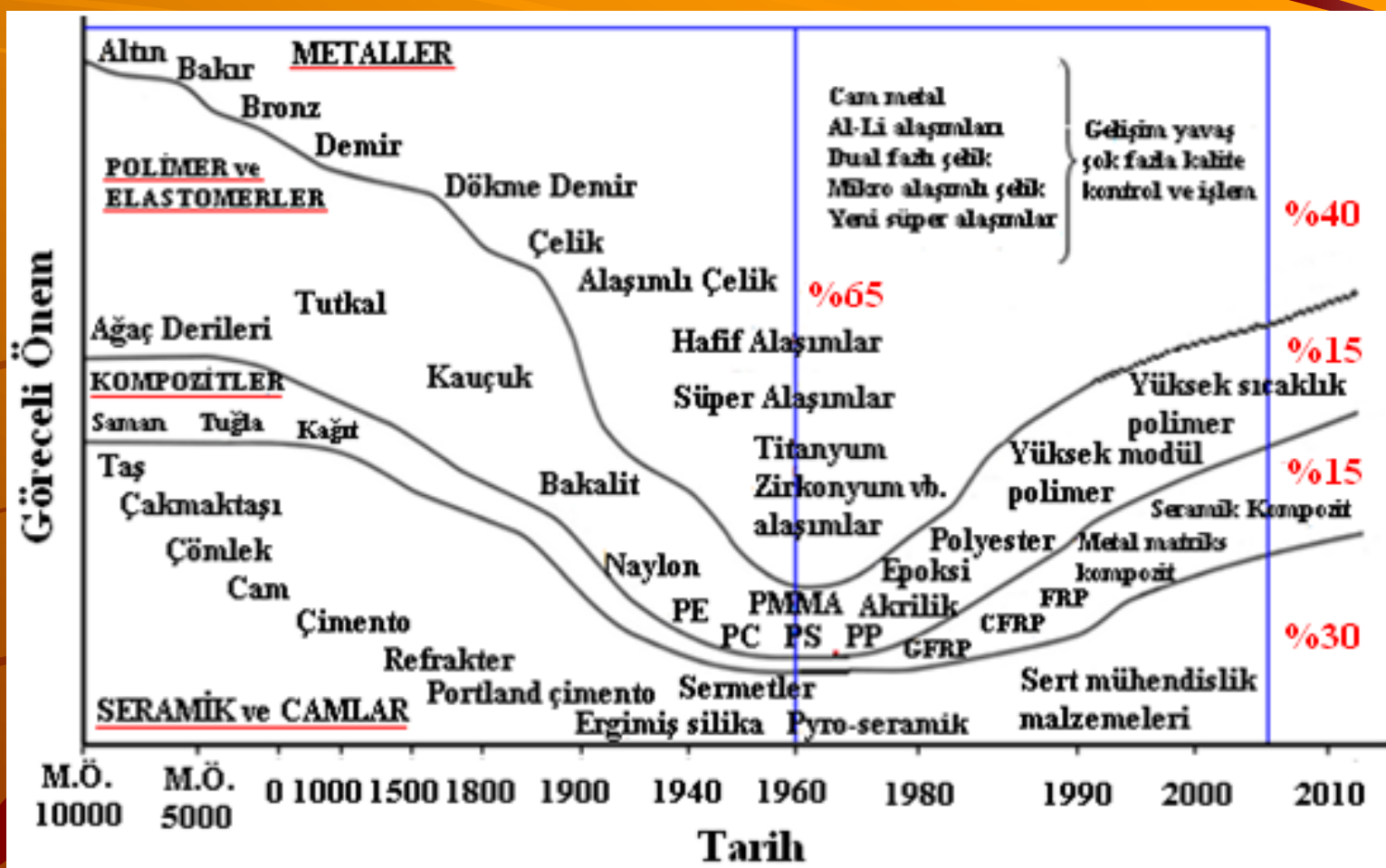
RAMLIK AK

yağın fiyatları da yüzde 5'lik artışla 1667 dolardan 1740 dolara yükseldi. Enerji piyasasında ise Kanada borsasında yüzde 5'lik gerileme, 26,19 bin 76 dolardan 24 bin 74 dolara geriledi. Metallerin fiyatları da piyasada bu metallerde borsada fiyatları



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

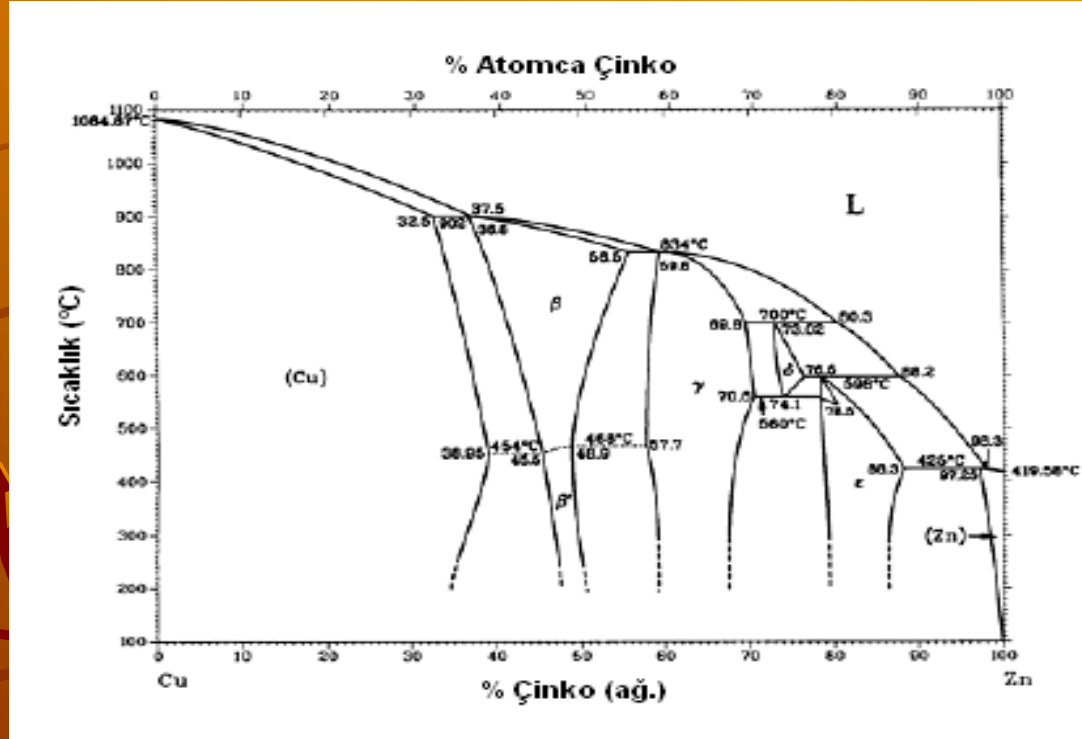
- ◆ **Dövme Piring (Forging Brass; %59 Cu, %39 Zn, %2 Pb)** KULANIM YERİ: Dövme ve ekstrüzyon malzemesi, tesisat malzemesi (su vanaları ve su sayaçları).
- ◆ **Dekoratif Bronzlar (Architectural Bronze; %57 Cu, %40 Zn, %3 Pb)** KULANIM YERİ: Ekstrüzyon parçaları, otomotiv yedek parçaları, menteşeler.
- ◆ **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.

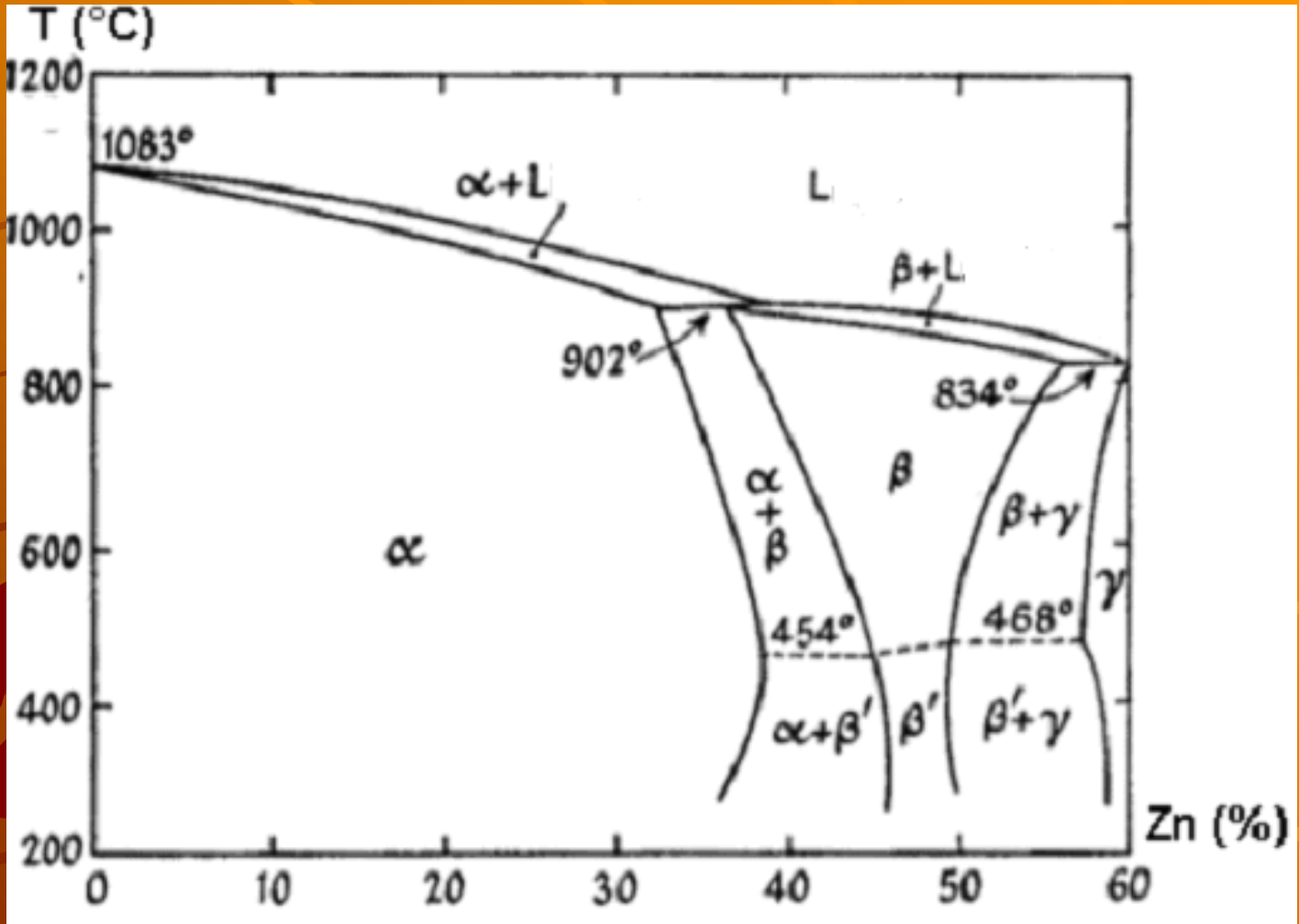
Element	Miktar(%)	Etkilediği Özellik
Kurşun(Pb)	1-3	İşlenebilirlik
Mangan(Mn) Alüminyum(Al) Silisyum(Si) Nikel(Ni) Demir(Fe)	0,75-2,5	Akma dayanımı 500 N/mm ² ye kadar
Alüminyum(Al) Arsenik(As) Kalay(Sn)	0,4-1,5	Korozyon dayanımı özellikle deniz suyuna karşı

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, α – fazı, yüzey merkezli kübik (YMK) kristal yapıya sahip bir katı eriyik ve β – fazı HMK (hacim merkezli kübik) yapıya sahip Cu-Zn bileşimidir.



Cu-Zn Denge Diyagramı

Pirinçler alfa (α) ve beta (β) 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 (α) fazını oluşturmaktadır. Zn miktarındaki artışın sonucu olarak ikinci faz beta (β) oluşmaktadır.

Bu iki fazdan α - oda sıcaklığında sünek ve β - kolay haddelenebilir, ekstrüzyon ile özel üretim özellikleri konusunda avantaj sağlaması ile beraber özellikle β 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 Őekiller 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- Yüksek dayanım özelliği olan
CC762S 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/m³

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

Ad	örneğin; çubuk, tel, şerit
Standart Numarası	örneğin; EN 12164
Malzeme Tanımlaması	Alaşım sembolü ya da numarası. Örneğin; CuZn39Pb3 ya CW614N
Malzeme Durumu Tanımlaması	Mekanik özellik gereksinimi Örneğin; en az 430 N/mm² Çekme dayanımı için R430
Şekil	örneğin; RND - yuvarlak SQR - kare
İstenen Şekil Ölçüsü	örneğin; 15 (mm)
Tolerans Sınıfı	örneğin; A, B, C
Köşe Tipi	örneğin; SH – keskin RD – yuvarlatılmış

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 – Çekildiğı gibi. Özel mekanik özellikler dışında

G – Tane boyutu

H – Sertlik

M – İmal edildiğı 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/mm² çekme dayanımını ifade eder.

Dökümlerde kodlama aşağıdaki gibidir;

GS – Kum kalıba döküm

GM – Devamlı (metal) kalıba döküm

GZ – Savurma döküm

GC – Sürekli döküm

GP – Basınçlı 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 100 mm ölçüye kadar kare kesitliler için 100 mm ölçüye kadar altıköşeler için
ŞEKİLLİLER	175 mm çember içinde kalacak ölçüye kadar
İÇİ BOŞLAR için	150 mm çapa kadar yuvarlaklar için 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 (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 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- Pb3	C38500	C3603 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 CW119C			Radyatör yüzgeçlerinde şerit ve bina gereksinimleri							x
CuZn5 CW500L	CZ125	Kaplama bakırı	Endüstriyel uygulamalarda, mühimmat için kaplama	x	x				x	x
CuZn10 CW501L	CZ101	Yaldızlı metal	İyi korozyon dayanımı Mimari ve mücevher parçalarında kullanılır. Sert kaynak ve emaye yapılır	x	x		x		x	x
CuZn15 CW502L	CZ102	Yaldızlı metal	kondenser soğutma ünitelerinde kullanılır	x	x		x		x	x
CuZn20 CW503L	CZ103	Bükülme pirinci	İyi derin çekme özellikleri	x	x		x		x	x
CuZn28 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 o r u	ç u b u k	Prof il	t e l	döv me	Levha/ tabaka	şeri t
İkili Bakır-Çinko Alaşımları										
CuZn30 CW505L	CZ106	70/30 pirinç (fişeklik pirinç)	Tabaka formunda derin çekme pirinci.tel olarak,çeşitli soğuk deformasyon için uygun	x	x		x		x	x
CuZn33 CW506L			İyi soğuk iş pirinci		x				x	x
CuZn36 CW507L			Basit formlara uygun genel amaçlar için pirinç	x	x	x	x		x	x
CuZn37 CW508L	CZ108	Genel pirinç	Basit formlara uygun genel amaçlar için pirinç	x	x	x	x	x	x	x
CuZn40 CW509L	CZ109	60/40 pirinci	Sıcak iş için iyi.oda 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 o r u	ç u b u k	Prof il	t e l	d ö v m e	Lev ha/ tab aka	şerit
Bakır-Çinko-Kurşun Alaşımları										
CuZn35P b1 CW600N			Makinalarda kullanıma uygun.İşlenebilir	x	x	x	x		x	x
CuZn35P b2 CW601N			Makinalarda kullanıma uygun.İşlenebilir.Perçinlemede kullanılır.	x	x	x	x			
CuZn36P b2As CW602N	CZ132	Çinkosu zlaşma dayanım lı pirinç	İyi sıcak bükülebilirlik.Isıl işlem çinkosuzlaşmaya karşı dayanım verir	x	x	x		x		
CuZn36P b3 CW603N	CZ124	Otomat pirinci	Harika işlenebilirlik fakat çok limitli soğuk iş	x	x	x	x			
CuZn37Pb 0,5 CW604N			İşlenebilir.bazı soğuk işlerde kullanılır	x					x	x
CuZn37Pb 1 CW605N			İşlenebilir ve iyiden çok iyiye soğuk iş kabiliyeti vardır	x	x					
CuZn37Pb 2 CW606N	CZ119/13 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
Bakır-Çinko-Kurşun Aşımları										
CuZn38Pb 1 CW607N	CZ129		İşlenebilir ve iyiden çok iyiye soğuk iş kabiliyeti vardır	x	x	x				
CuZn38Pb 2 CW608N	CZ128	Otomat pirinci	İyi işlenebilirlik.bazı soğuk işler için yeterli bükülebilirlik	x	x	x	x	x	x	x
CuZn38Pb 4 CW609N	CZ121 Pb4	Yüksek hız otomat pirinci	Ekstra yüksek hızlarda kullanılır fakat çok limitli soğuk iş kabiliyeti vardır.sıcak dövmelede de kullanılır.		x	x	x			
CuZn39Pb 0,5 CW610N	CZ137		Biraz işlenebilirlik özelliği vardır.makinalarda kullanıma uygun		x	x	x	x	x	x
CuZn39Pb 1 CW611N	CZ129	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 o r u	ç u b u k	P r o f i l	t e l	d ö v m e	Levh a/ ta baka	şerit
Bakır-Çinko-Kurşun Alaşımları										
CuZn39Pb2 CW612N	CZ120/12 8	Otomat pirinci,a rtan büküleb ilirlik ile	İyi işlenebilirlik.bazı soğuk iş kabiliyeti fakat CW606N den az		x	x	x	x	x	x
CuZn39Pb2 Sn CW613N			CW612N ye benzer fakat daha yüksek empürite vardır.yüksek hızlarda işlenebilmeye uygun değildir		x	x		x		
CuZn39Pb3 CW614N	CZ121Pb3	Otomat pirinci	Harika işlenebilirlik fakat çok limitli soğuk iş.sıcak dövmede de kullanılır.	x	x	x	x	x		
CuZn39Pb3 Sn CW615N			CW614N ye benzer fakat daha yüksek empürite vardır.yüksek hızlarda işlenebilmeye uygun değildir					x		
CuZn40Pb1 Al CW616N			Dövme pirinci.Alüminyum çarpıcı bir görünüm verir ve kalıptan kolay çıkartılmayı sağlar					x		
CuZn40Pb2 CW617N	CZ122	Otomat pirinci	Sıcak presleme için en popüler alaşımdır.harika işlenebilirlik fakat çok limitli soğuk bükülebilirlik	x	x	x	x	x		

Alaşım tanımlaması		İngiliz Normu genel tanımlaması	notlar	uygulanabilirlik						
Bakır- Çinko- Kurşun Alaşımları										
CuZn40Pb2 Al CW618N		Mimari uygulamalar için pirinç	Mimari profiller için İyi parlak sarı renk.daha yüksek çinko oranı ile daha karmaşık profiller elde edilebilir			x				
CuZn40Pb2 Sn CW619N			CW617N ye benzer fakat daha yüksek empürite vardır.yüksek hızlarda işlenebilmeye uygun değildir		x	x		x		
CuZn41Pb1 Al CW620N			Sıcak ekstrüzyon ile karmaşık profillerin üretimi			x				
CuZn42PbA I CW621N			Sıcak ekstrüzyon ile karmaşık profillerin üretimi			x				
CuZn43Pb1 Al 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
Karmaşık Bakır-Çinko Alaşımları										
CuZn31Si1 CW708R			Genel amaçlı alaşım.çubuk ve tüp fomunda üretilir.		x					
CuZn32Pb 2AsFeSi CW709R			Çinkosuzlaşma dayanımlı pirinç.İsweç orjinli.	x	x					
CuZn35Ni3 Mn2AlPb CW710R				x	x	x		x		
CuZn36Pb 2Sn1 CW711R	CZ134	Kurşunlu bahriye pirinci	kalay ilavesi, deniz suyunda korozyon dayanımını arttırır.Kurşun işlenebilirliği iyileştirir.		x					
CuZn38Sn 1Pb CW712R	CZ112	Kurşunlu bahriye pirinci	kalay ilavesi, deniz suyunda korozyon dayanımını arttırır.Kurşun işlenebilirliği iyileştirir.		x	x	x	x		
CuZn37Mn 3Al2PbSi CW713R	CZ135	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 o r u	ç u b u k	P r o f i l	t e l	d ö v m e	Lev ha/ tab aka	şerit
Karmaşık Bakır-Çinko Alaşımları										
CuZn37Pb 1Sn1 CW714R					x	x	x	x		
CuZn38Al FeNiPbSn CW715R									x	
CuZn38M n1Al CW716R					x					
CuZn39M n1AlPbSi CW718R			silisyum ve mangan ilavesi iyi aşınma dayanımı verir.vites kutuları komponentlerinde ve taşıyıcılarda kullanılır.	x	x	x		x		
CuZn39Sn1 CW719R	CZ133	Bahriye pirinci	Kalay ilavesi korozyon dayanımını arttırır özellikle deniz suyunda.		x	x		x	x	

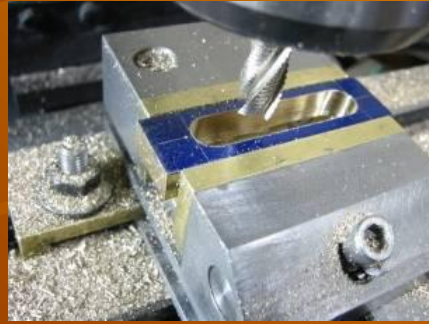
Alaşım tanımlaması		İngiliz Normu genel tanımlaması	notlar	uygulanabilirlik						
EN sembolü ve EN numarası	En yakı eski İngiliz Normu eşdeğeri			b	ç	P	t	d	Lev	şerit
				o	u	r	ö	v	ha/	
				r	b	u	l	m	tab	
				u	u	k	f	e	aka	
					i					
Karmaşık Bakır-Çinko Alaşımlar										
CuZn40 Mn1Pb1 CW720R	CZ136	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 o r u	ç u b u k	P r o f i l	tel	döv me	Levha/t abaka	şerit
Bakır-Nikel-Çinko Alaşımı										
CuNi7Zn 39Pb3M n2 CW400J						x	x	x		
CuNi10Z n27 CW401J	NS103	10% nikel gümüşü					x		x	x
CuNi10Z n42Pb2 CW402J	NS101	kurşunlu 10% nikel pirinci				x	x	x		
CuNi12Z n24 CW403J	NS104	12% nikel gümüşü	İyi yay özellikleri	x	x	x	x		x	x
CuNi12Z n25Pb1 CW404J			Kurşun ilavesi işlenebilirliği artırır						x	x

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

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	<u>57.03</u>	57-59	57.5-59.0
Pb (kurşun)	<u>1.885</u>	3.095	3.06	2.918	3.044	2.5-3.5	2.5-3.5
Fe (demir)	<u>0.349</u>	<u>0.634</u>	0.27	<u>0.319</u>	<u>0.450</u>	0.3(max.)	0.4(max.)
Ni (nikel)	0.116	<u>0.327</u>	0.007	0.084	0.276	0.3(max.)	0.3(max.)
Al (alüminyum)	<0.001	<u>0.430</u>	0.017	<0.001	<u>0.288</u>	0.05(max.)	0.1(max.)
Sn (kalay)	0.303	<u>0.918</u>	0.22	0.209	<u>1.013</u>	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.)



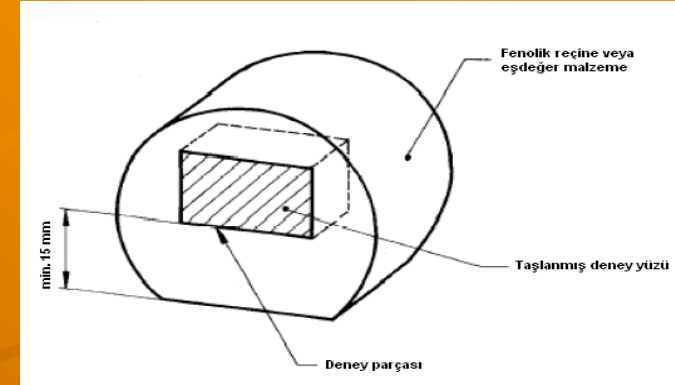
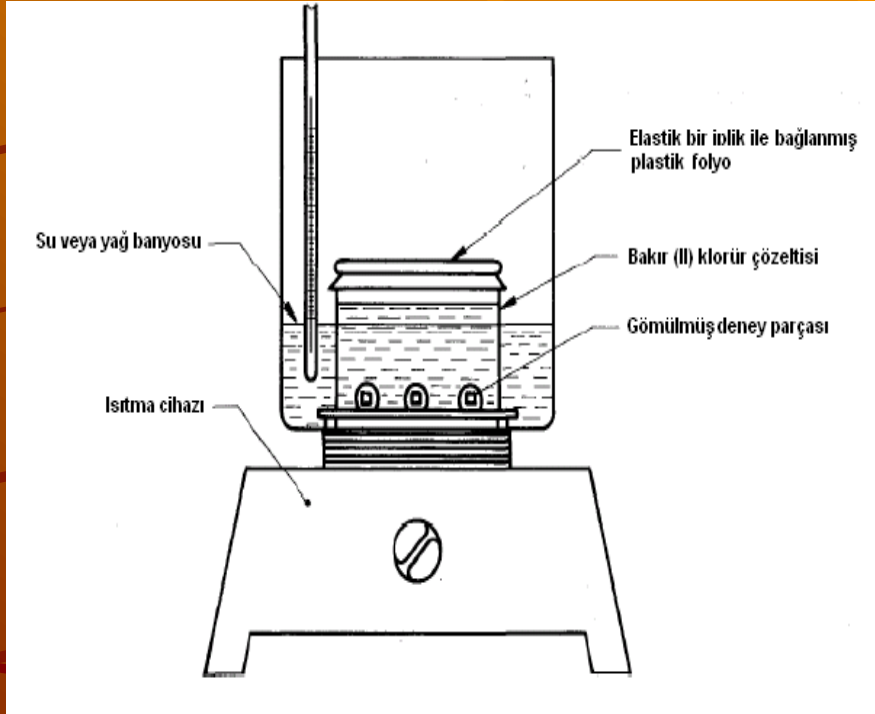
Tablo 1' deki analiz sonuçları içerisinde şartnameyi (veya standardı) aşan değerlerin altı çizilmiştir. Bu sonuçlara göre üreticilerin İdareye sürekli limitleri zorlayan ürünler sattıkları belirlenmiştir. Bunların bazıları aynı grupta olsalar bile analiz farklılaşması göstermiştir. **Bu sonuçlar, üreticilerin 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)	<u>0.132</u>	0.1 (max.)
Ni (nikel)	0.035	0.3 (max.)
Al (alüminyum)	<u>0.071</u>	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:

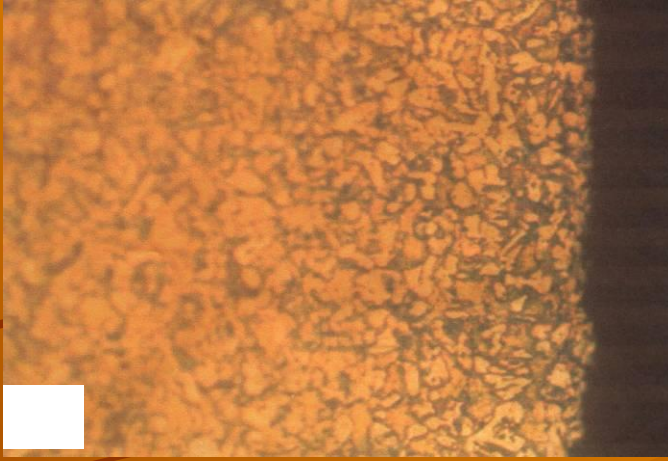


TS 4487 EN ISO 6509 standardına göre,

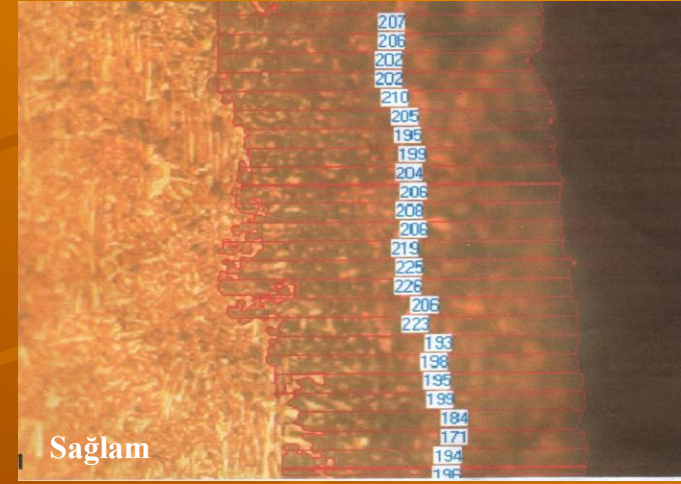
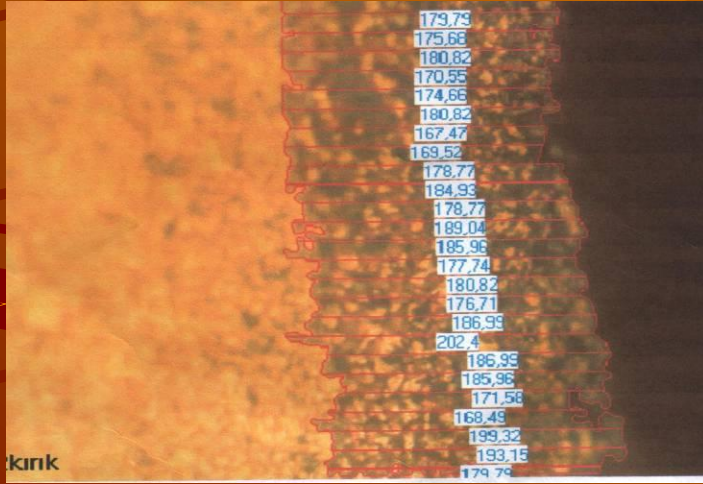
*Çinkosuzlaşma tabakasının derinliği:
0-200 μm aralığında ise A sınıfı*

*Çinkosuzlaşma tabakasının derinliği:
200-400 μm aralığında ise B sınıfı*

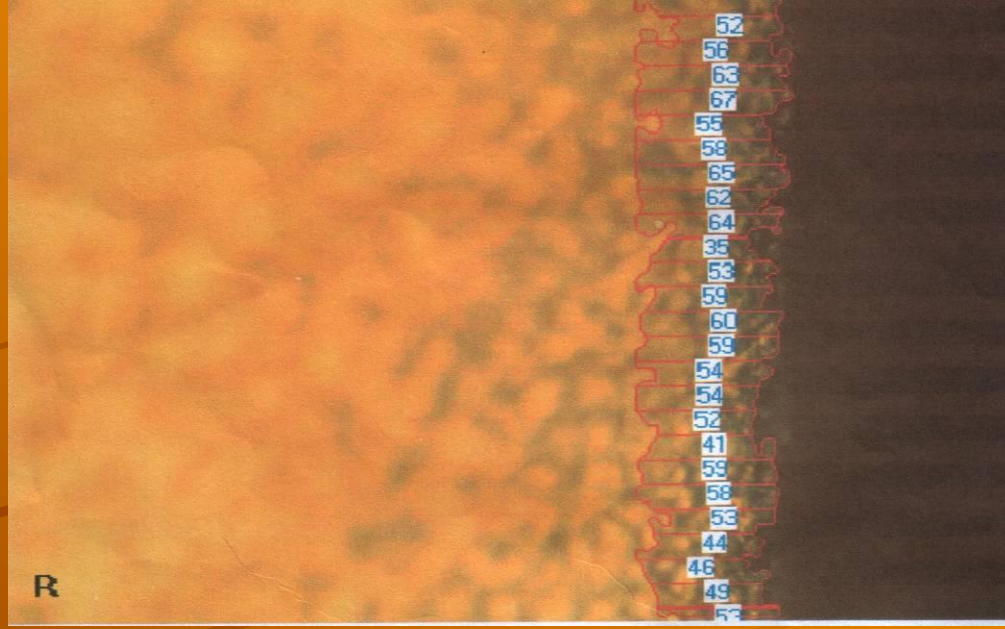
Üç grup pirinç alaşımın TS 4487 EN ISO 6509 standardına uygun olarak, standart ve akredite edilmiş bir cihaz ile standart numuneler kullanılarak gerçekleştirilen çinkosuzlaşma deneyi sonuçları verilmiştir.



I. grup malzemelerden elde edilen çinkosuzlaşma deneyi sonuçları



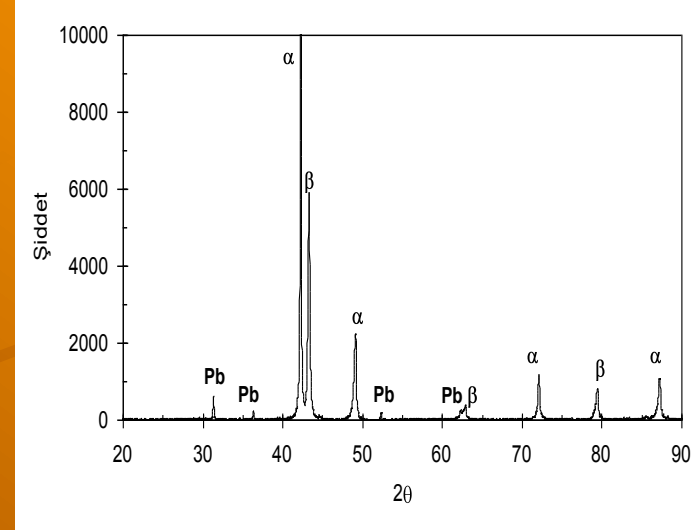
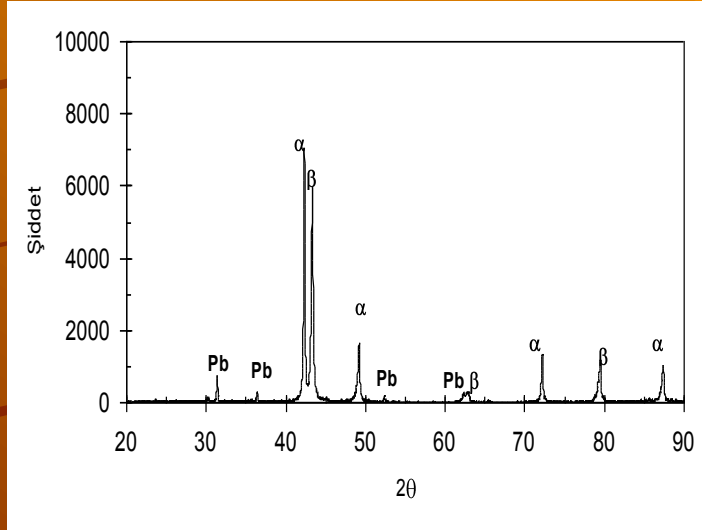
II. grup kırılmış ve sağlam malzemelerden elde edilen çinkosuzlaşma deneyi sonuçları



Referans olarak kabul edilen yurtdışı ürünün edilen çinkosuzlaşma deneyi sonucu

4.3. Mikroyapı Karakterizasyon Çalışmaları

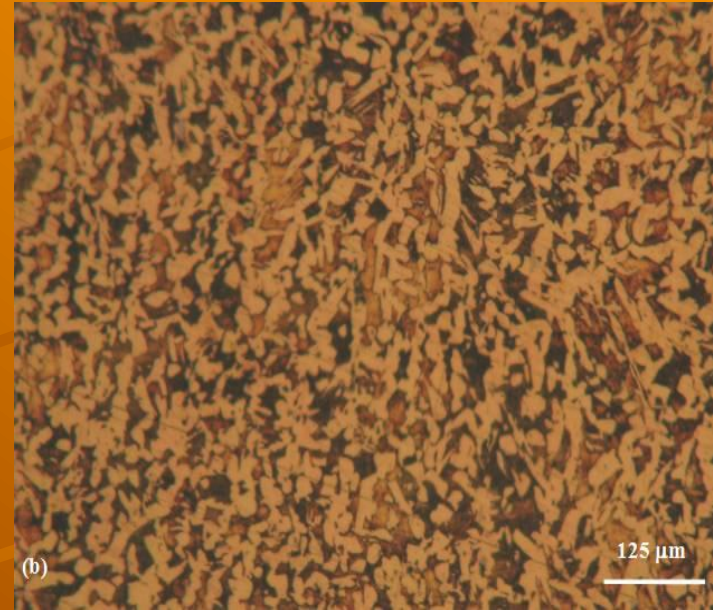
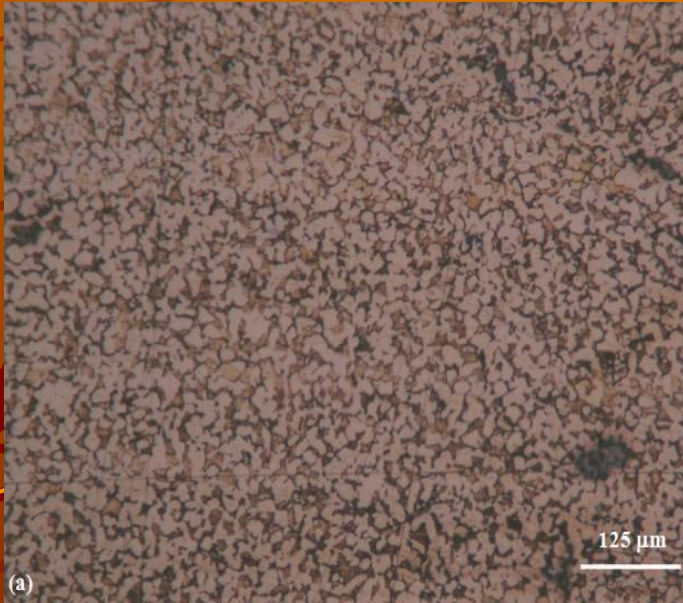
XRD Sonuçları



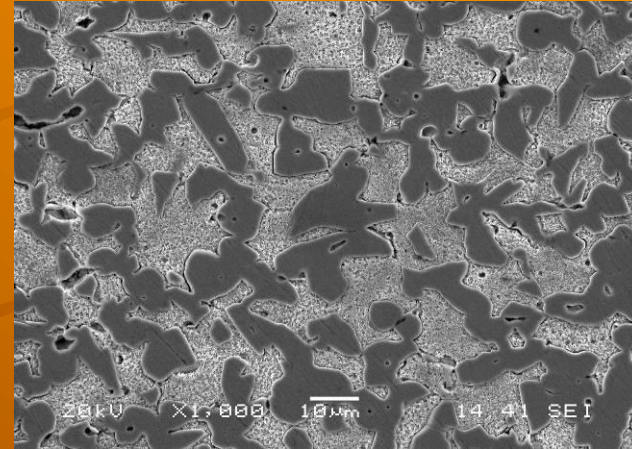
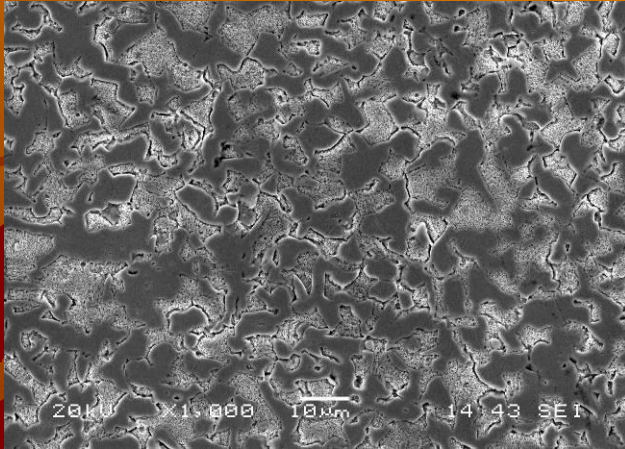
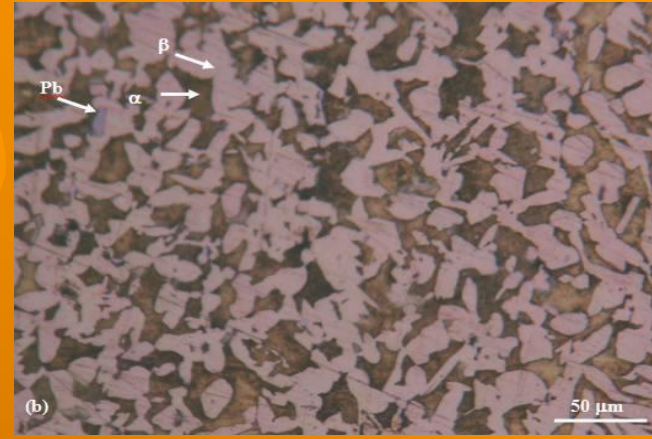
Pirinç numunelerinden alınan Cu $K\alpha$ (dalga boyu 1.54059 \AA) radyasyonu kullanılarak yapılan x-ışınları sonrasında elde edilen difraksiyon paternleri verilmiştir. Bu diyagramlardan görüldüğü gibi MS58/CuZn39Pb3 (EN CW614N) –CuZn40Pb2 (CW617N) pirinç malzemenin yapısında α ve β fazları ile saf Pb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



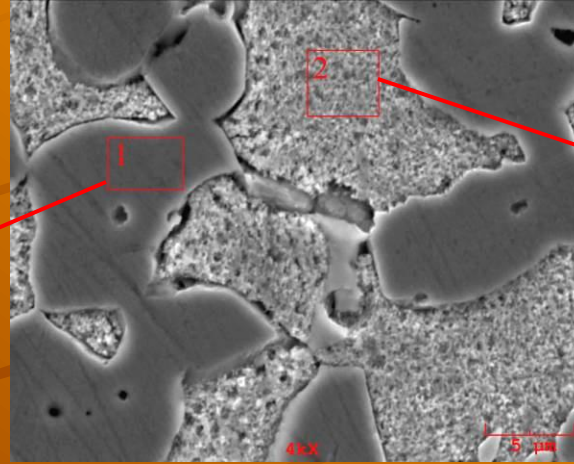
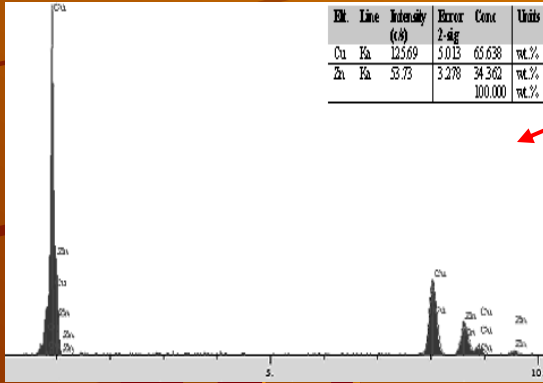
II. grup kırık numuneden elde edilen şekillendirme yönüne paralel (a) ve dik (b) yönlerdeki optik mikroskop görüntüleri



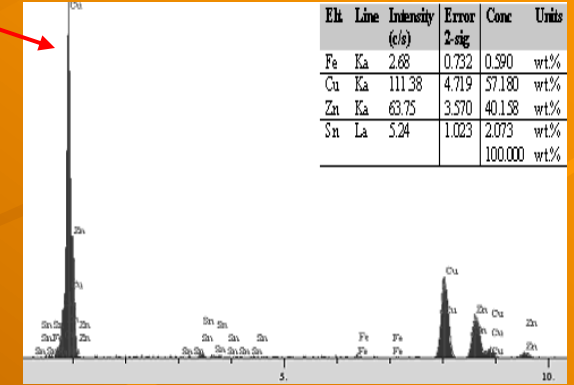
Kırılmış II. grup numuneden şekillendirme yönüne paralel ve dik doğrultudaki optik mikroskop ve taramalı elektron mikroskop görüntülerinde her iki doğrultudaki tane dağılımı birbirine benzerdir ve eş eksenli α taneleri ve bunların arasındaki β fazlarından oluştuğu görülmektedir.

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

α fazı



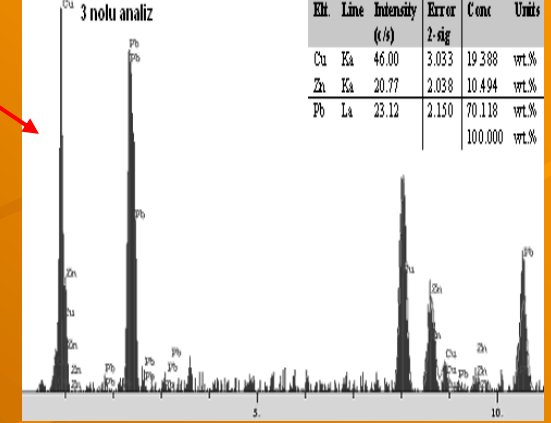
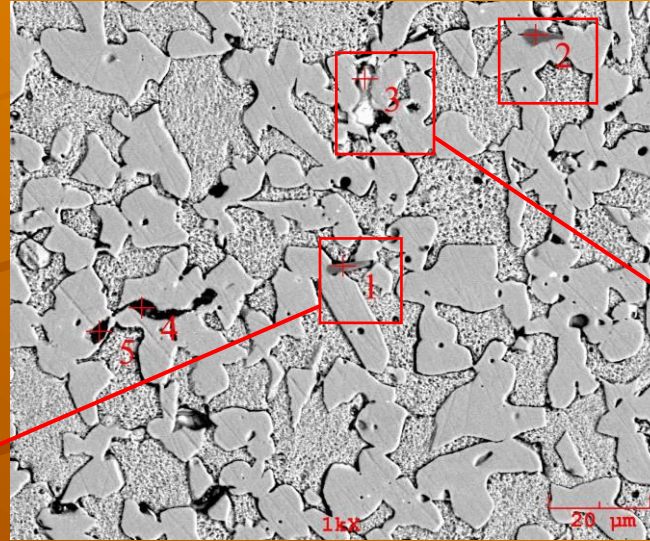
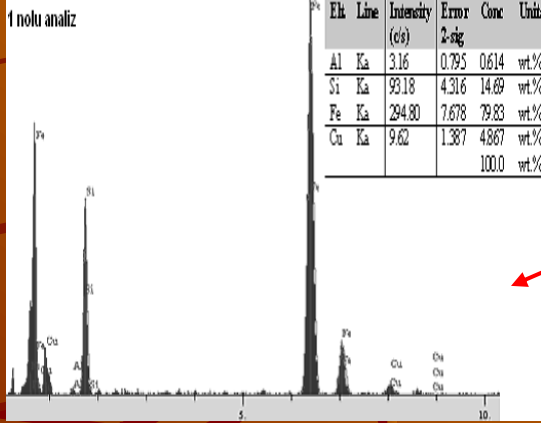
β fazı



α fazı (1 nolu bölge) ağırlıkça % 65.7 Cu, %34.3 Zn bileşimindedir.

β 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

Yük: 62.5 kg

Çap: 2.5 mm'lik bilya

Vickers sertlik değeri

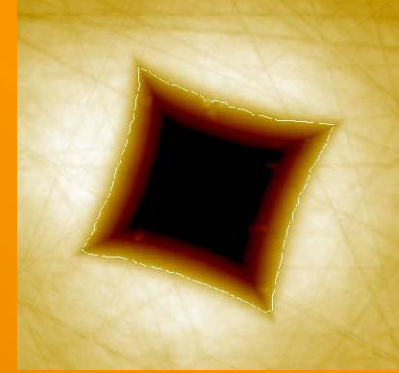
100 gr uç

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

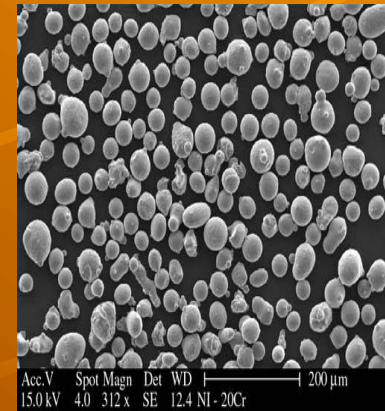
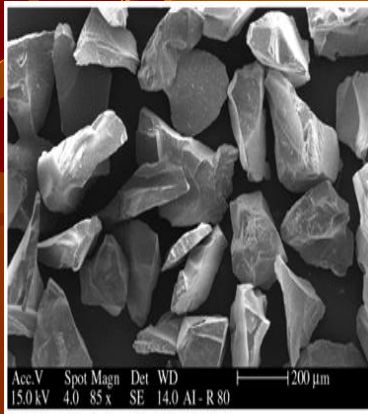
Ölçüm Sırası	Brinell Sertlik Değeri		Vickers Sertlik Değeri	
	Paralel Yön	Dik Yön	Paralel Yön	Dik Yön
1	95	108	173	138
2	105	107.5	178	137
3	90	108.5	183	165
4	120	108	180	141
5	120	108	175	142
Ortalama	106	108	177.8	144.6



4.5. Eroziyon Aşınma Testi

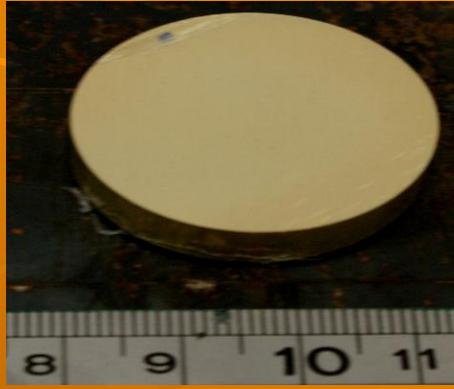
Arsenikli (CuZn36Pb2As), arseniksiz (CuZn39Pb3) pirinç ve POM malzemesinin sulu ortamda aşınma testleri iki şekilde yapılmıştır. Deneyler, ASTM G 76 test prosedürüne benzer şekilde yapılmıştır. Ayrıca malzeme özelliklerinin ortaya koyulması amacıyla farklı 2 test yapılmıştır.

1. Test şartları: Al_2O_3 ilavesi yapılan su, 2.5-3.0 barlık bir basınç,
2. Test şartları: Belirli bir ağırlık oranında Al_2O_3 içeren bir su, numune yüzeylerine püskürtme bir düzeneğe monte edilen numuneler, 580 dev/dk hızında döndürülmüş ve aşınma kayıpları tespit edilmiştir.





- Arsenikli (CuZn36Pb2As), arseniksiz (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 Al_2O_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 (μm)	Aşınma sonrası Ra (μm)
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 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

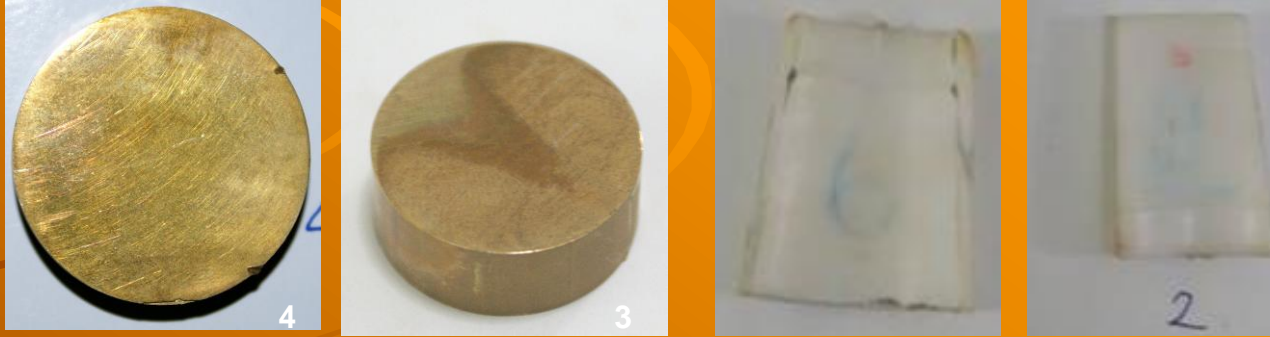
Test için kullanılan su: normal şebeke suyu

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 (μm)	Aşınma sonrası Ra (μm)
Arsenikli pirinç (büyük numune)	47,5442 49,5624	45,8718 48,5695	3,5 2	1,6724 / 0,9929	0,212	0,376
Pirinç (küçük numune)	23,7981 20,9429	22,9789 20,2344	3,44 3,38	0,8192 / 0,7085	1,155	2,444
POM malzemesi	12,3357 8,6383	12,3357 8,6383	0,39 0,52	0,0486 / 0,045	İç: 1,635 Dış: 0,216	İç: 2,146 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, gr. (W_o)	Son ağırlık, gr (W_s)	Aşınma miktar kayıp Malzeme/aşındırıcı I	%
Arsenikli pirinç (büyük numune)	45,8369	45,5645	1,613 gr	0,6
Pirinç (küçük 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:

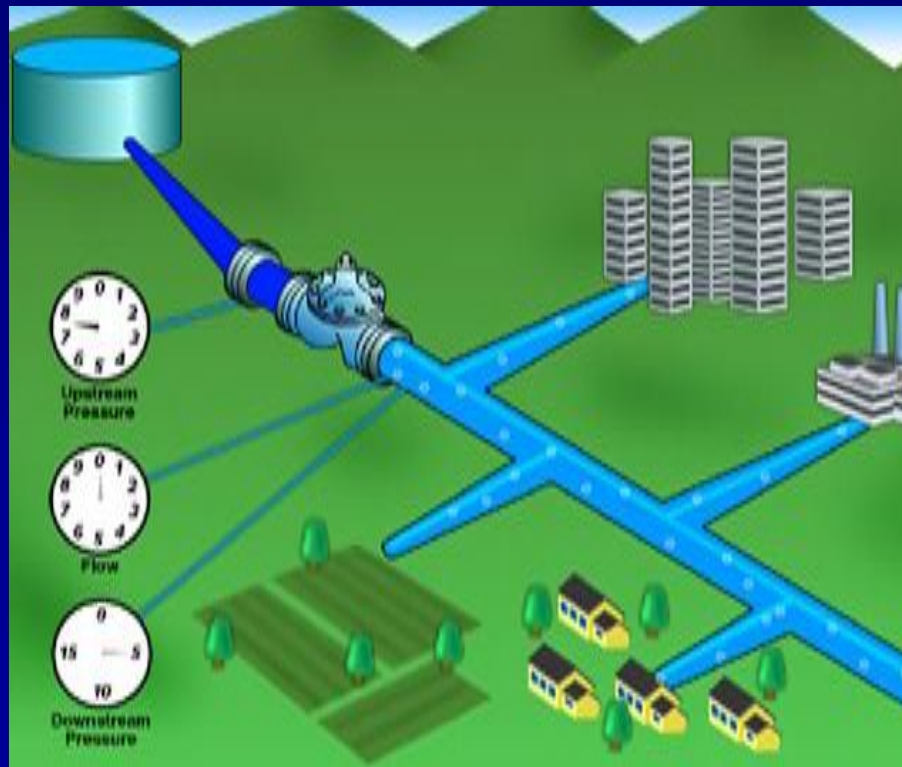
Al:%0,8, Fe: %0,3, Mn: % 0,1, Ni: %0,2, Sn: %0,3, Pb: %2,2, As: %0,10. Geri kalan safsızlıkların her biri maks. %0,02, toplamı ise maks. %0,25

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⁺⁶: 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

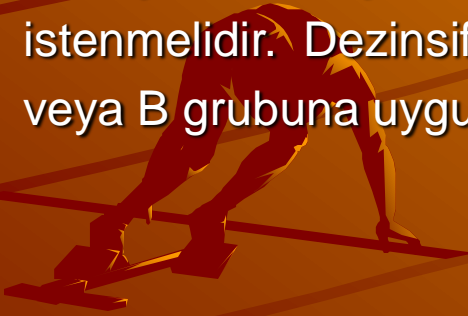


Bu istenenlere bağlı olarak nihai kimyasal kompozisyon Tablo 10'da verilen değerlerde olmalıdır.

Tablo 8. Dezinsifikasyona dayanaklı piring alaşım kimyasal kompozisyonu

<u>Element</u>	Standart TS EN 12165'da belirtilen (CuZn36Pb2As-CW602N) Malzeme için % 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 (inko)	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.



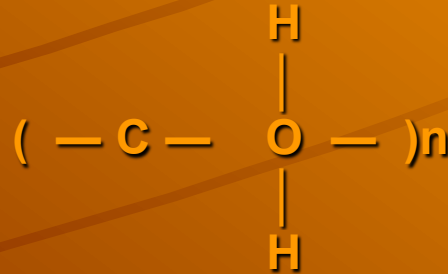
➤ İçme su hatlarında kullanılacak pirinç malzemenin çubuk veya kütük halindeki pirinç malzemelerinin sahip olması gereken mekanik özellikleri aşağıdaki Tablo 11’de verildiği gibi olmalıdır.

Tablo 9. Çubuk veya kütük pirinç malzemenin mekanik özellikleri

Kısa gösteriliş		Sertlik		Çekme Dayanımı Rm N/mm ² yaklaşık	%0,2 Akma Dayanımı R _{p0,2} N/mm ² yaklaşık	Uzama A % yaklaşık	
Malzemenin		Malzeme durumu	HB En az	HV En az			
<i>Sembolü</i>	<i>Numarası</i>		İmal edildiğinde				
M							
CuZn36Pb2As	CW602N	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

