

PİRİNÇ DÖKÜM: GELİŞMELER VE YENİ PAZAR TALEPLERİ - 2

Prof. Dr. Fevzi YILMAZ

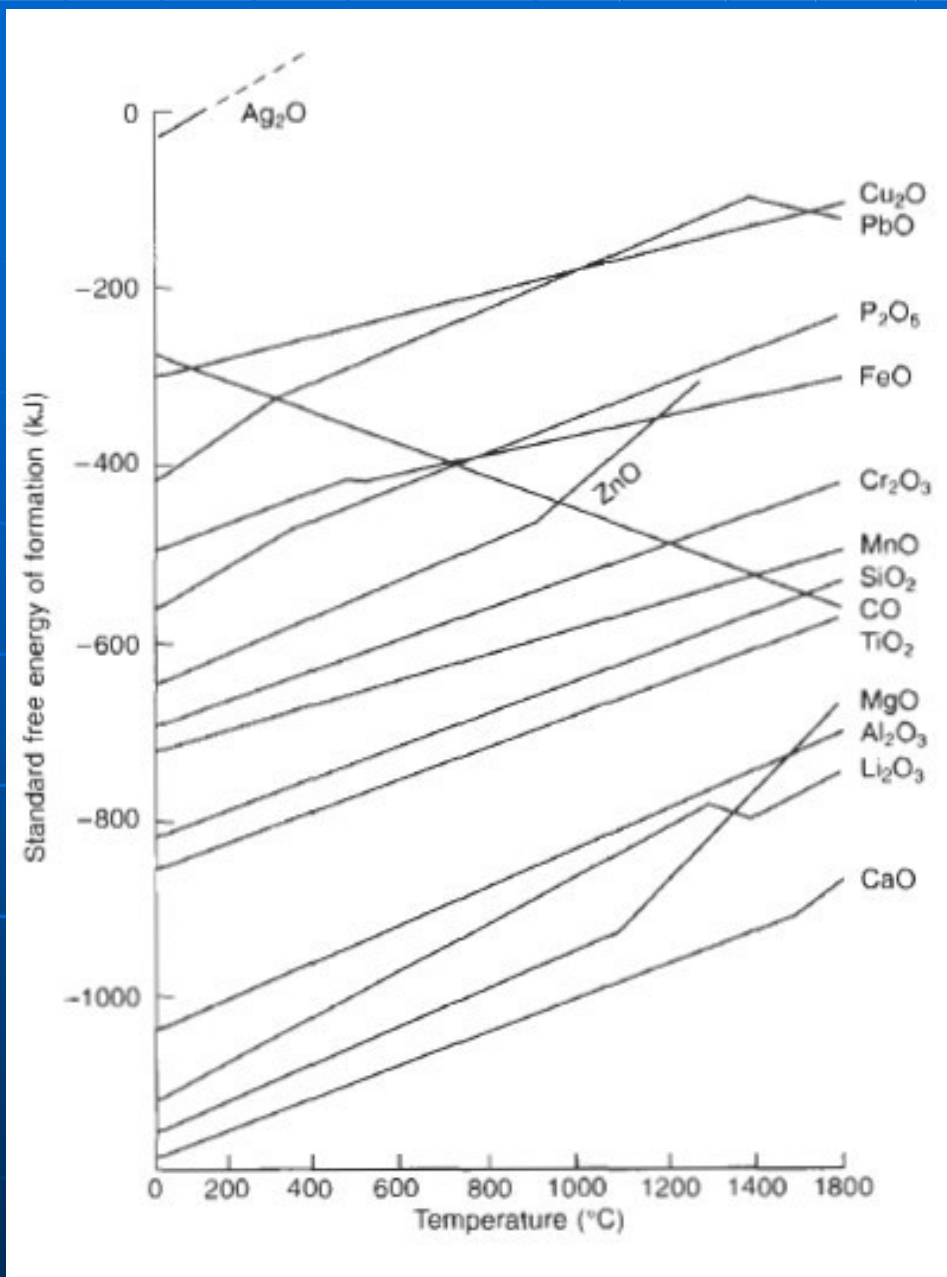
Sakarya Üniversitesi

Metalurji ve Malzeme Mühendisliği

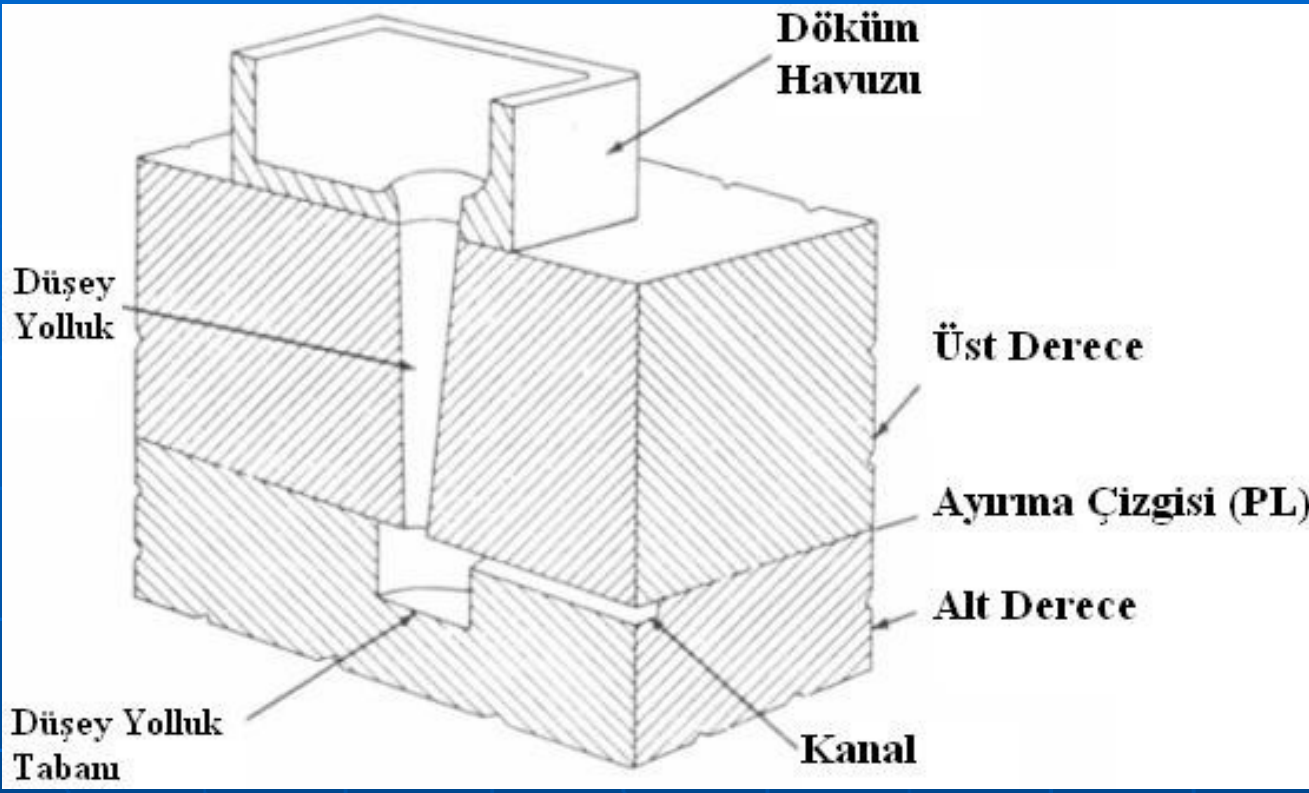


Kusursuz Döküm İlkeleri :

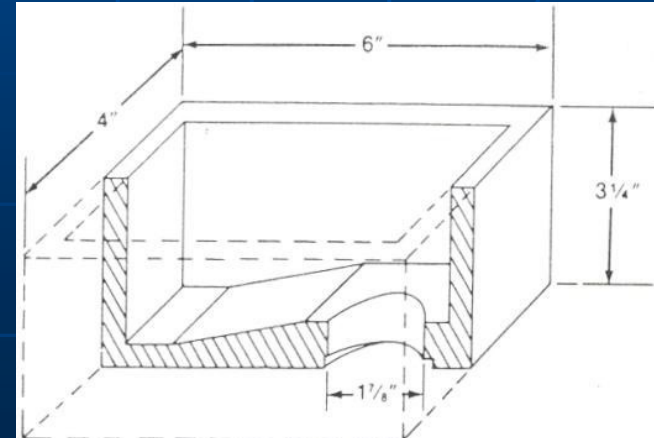
- i) İyi metal
- ii) Kalıp metal giriş hızı kontrol edilmeli (0.5 m/s , max. 1.0 m/s)
- iii) Kesikli döküm asla
- iv) Gaz habbe (porozite) ve habbe kuyruğu olmamalı
- v) Maça gazı çıkış kanalı verilmeli
- vi) Gerekiyorsa çekmeye karşı besleyici
- vii) Konveksiyondan kaçınız
- viii) Segregasyondan kaçınız
- ix) İç gerilmeden kaçınız
- x) Parça referans noktalarınız olsun



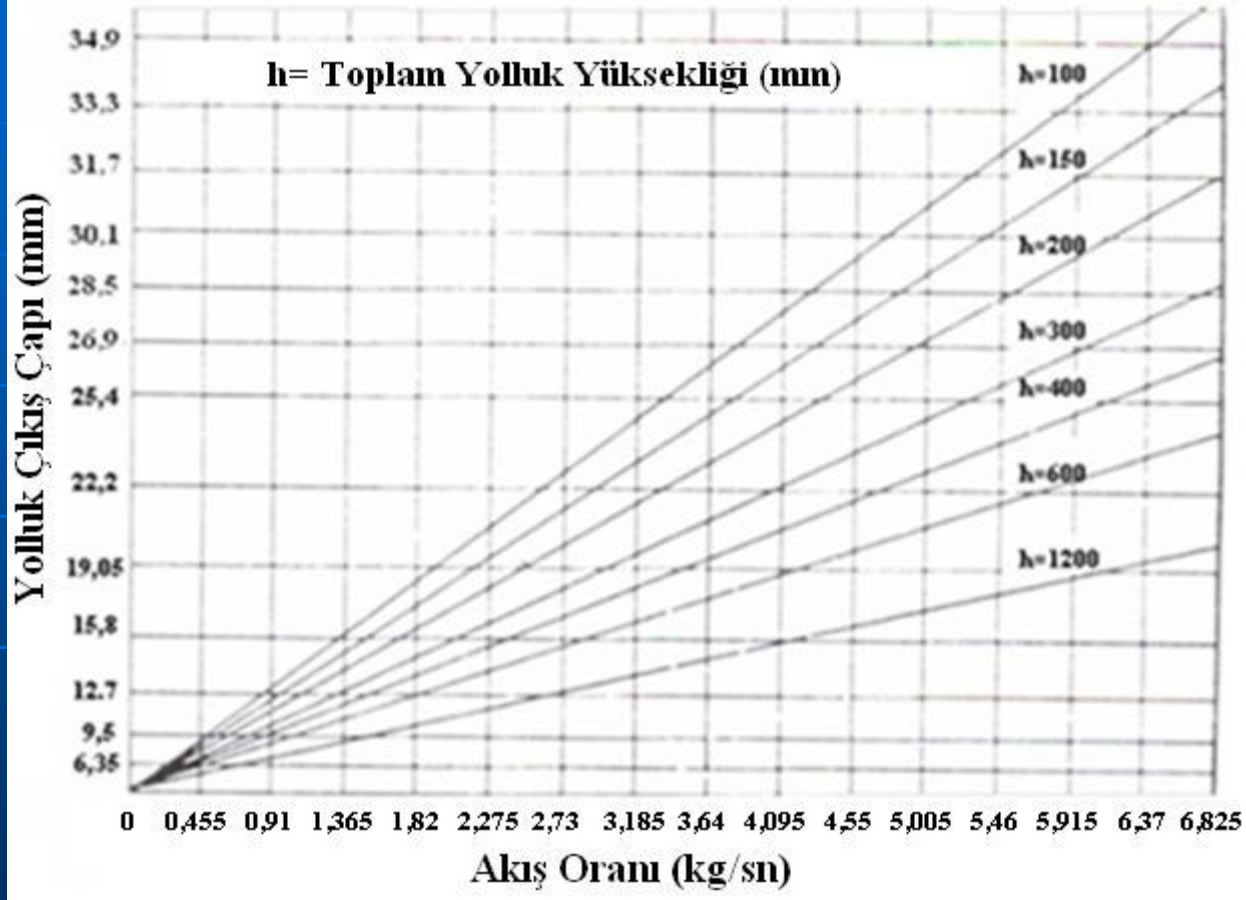
Şekil 1. Ellingham Diagramı: Sıcaklığın fonksiyonu olarak oksitlerin oluşum serbest enerjisi



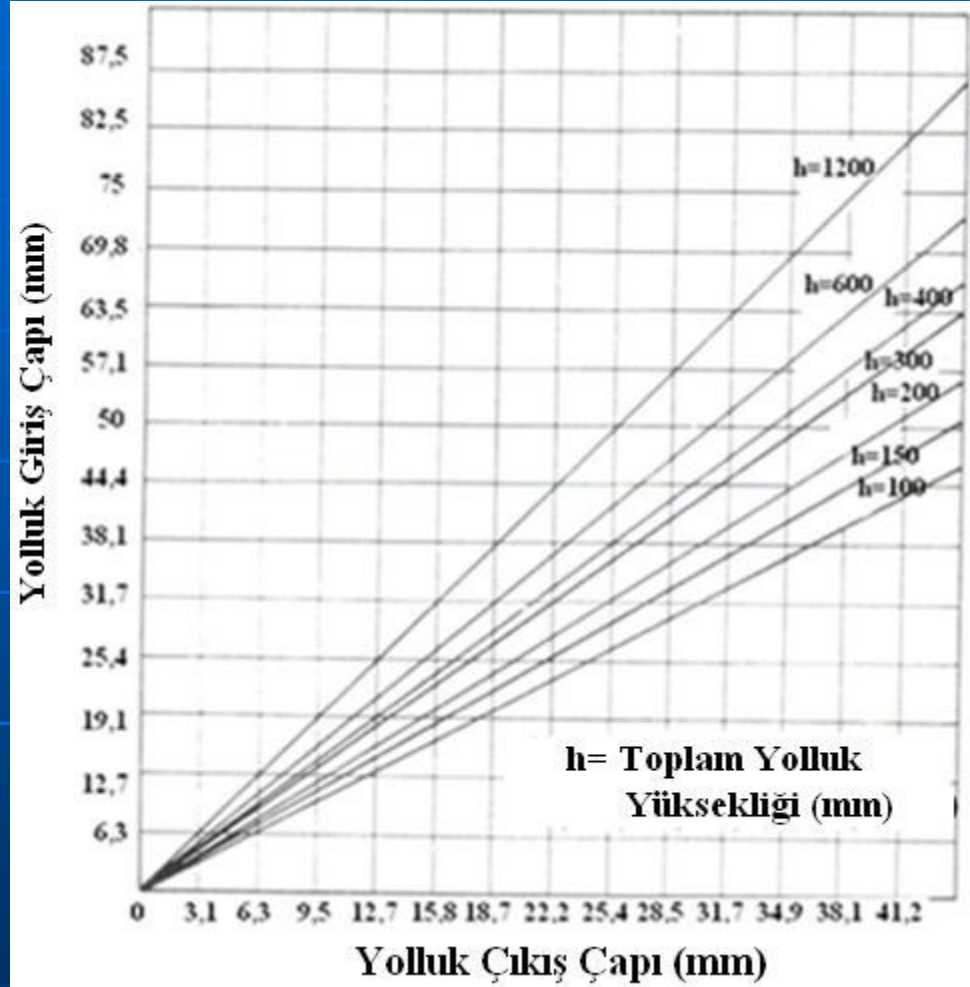
Şekil 2. Tipik bir döküm havuzlu kum kalıp parçası



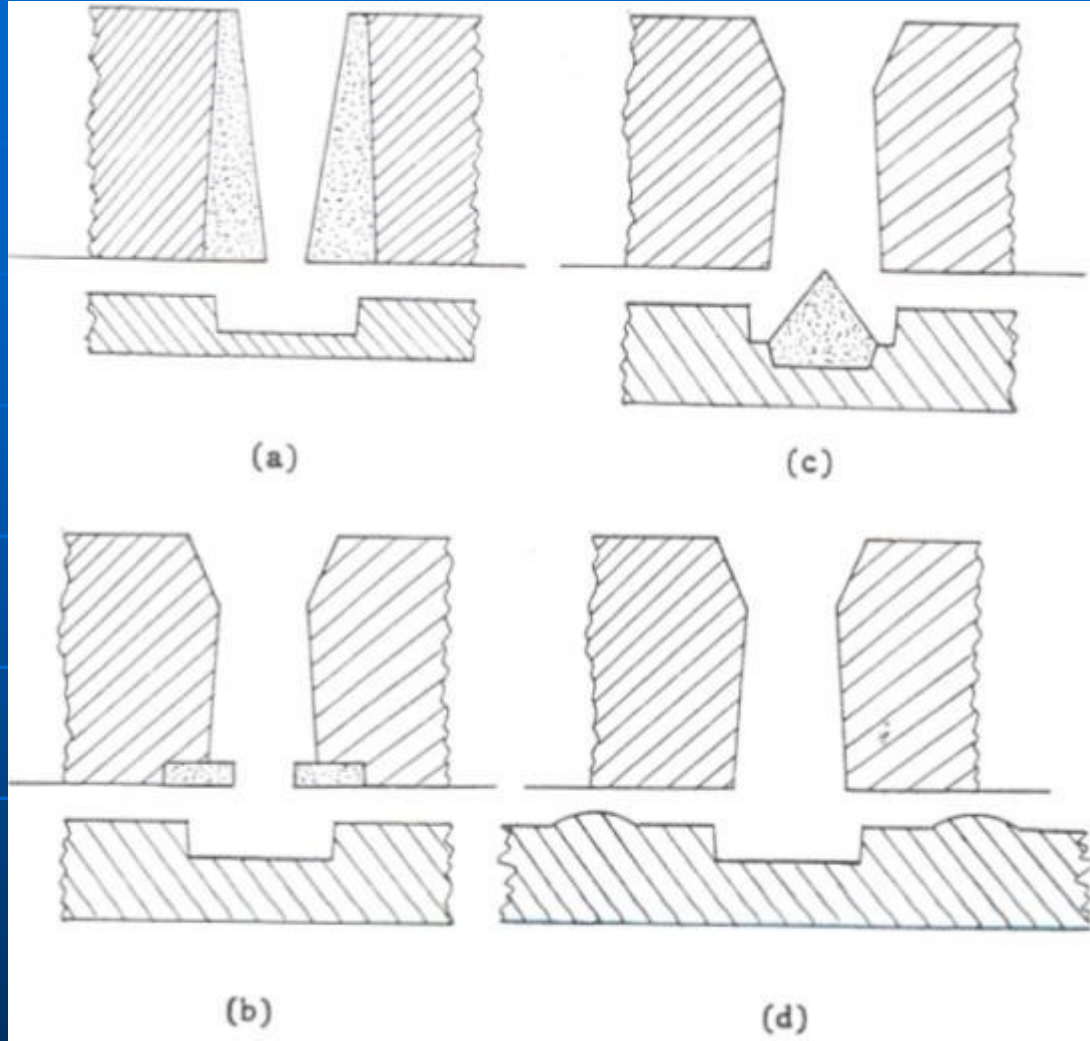
Şekil 3. Döküm havuzu



Şekil 5. Farklı çap ve yükseklikteki yolluklardan verilen sıvı bakır esaslı alaşımın kalıba giriş hızı



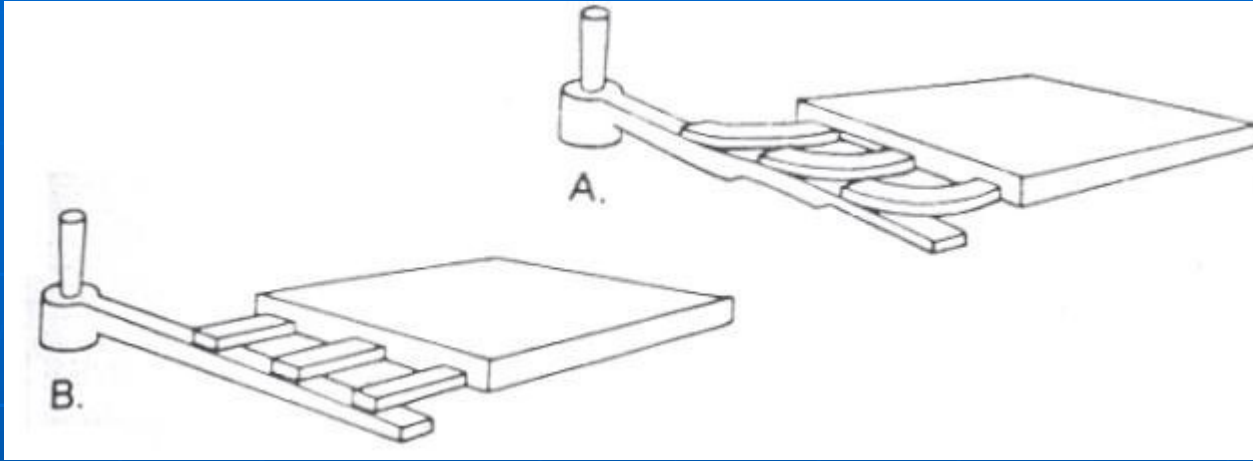
Şekil 6. Muhtelif yükseklikler için önerilen yolluk ağzı (giriş) ve çıkış çapları



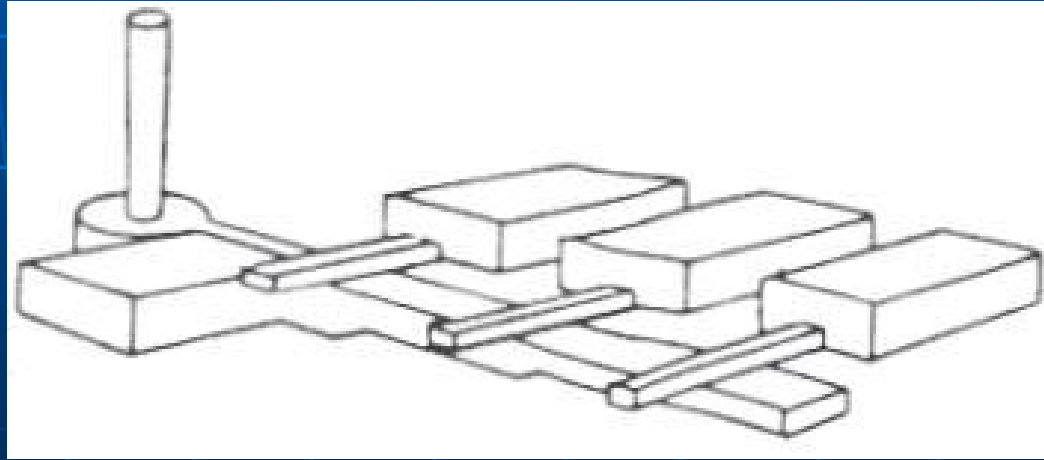
Şekil 7. Muhtelif yolluk altı tasarımları

Tablo 1. Muhtelif çap (kalıba giriş) ve yüksekliklerdeki yolluklardan verilen bakır esaslı alaşımların akış hızları

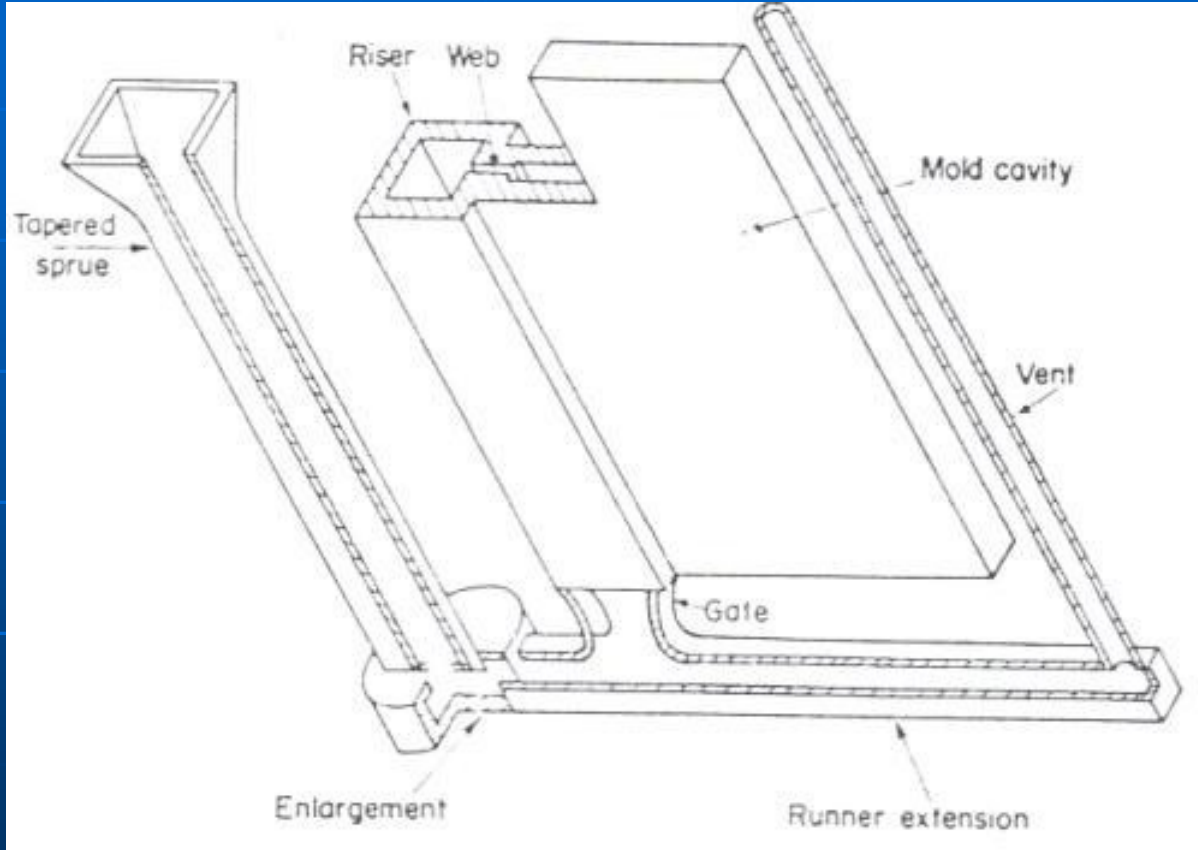
| Yolluk | | Yolluk Yüksekliği için Akış Oranı (kg/sn) | | | | |
|-------------------------|----------|---|--------|--------------------|--------|---------------------|
| Alan (mm ²) | Çap (mm) | 100 mm | 150 mm | 300 mm | 600 mm | 1200 mm |
| 126,61 | 12,70 | 0,819 (0,8m/sn) | 0,91 | 1,36 (1,3 m/sn) | 1,82 | 2,73 (2,5 m/sn) |
| 197,70 | 15,87 | 1,274 | 1,50 | 2,04 | 2,73 | 4,09 |
| 284,87 | 19,05 | 1,820 | 2,04 | 2,95 | 4,09 | 6,14 |
| 387,57 | 22,22 | 2,50 | 2,95 | 4,09 | 5,68 | 8,19 |
| 506,45 | 25,40 | 3,41 (0,8m/sn) | 3,86 | 5,23 (1,2 m/sn) | 7,50 | 13,42 (3,1 m/sn) |
| 640,75 | 28,57 | 4,32 | 4,77 | 7,73 | 9,32 | 13,65 |



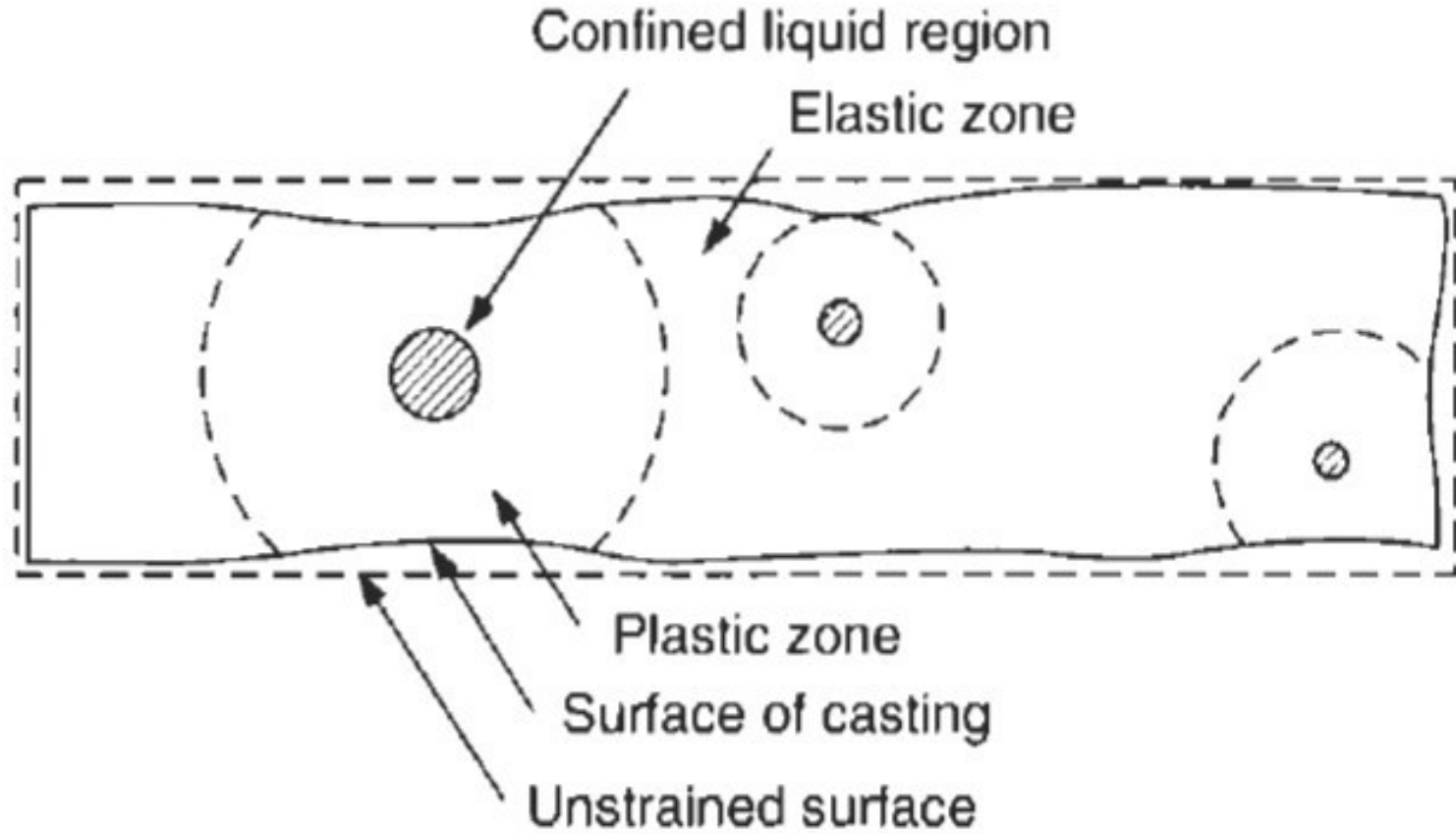
Şekil 8. Kademeli kanallar



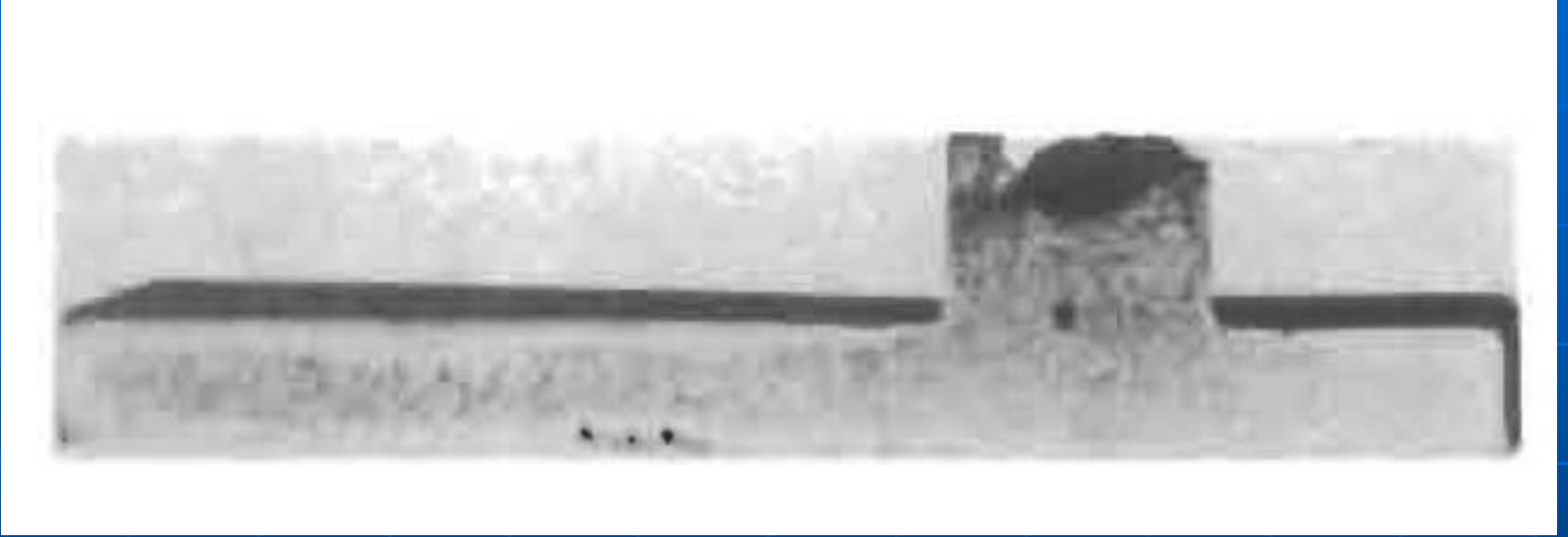
Şekil 9. Kademeli kanallar ve farklı döküm boşlukları



Şekil 10. Düşey yolluk sistemi ve detayları



Şekil 11. Dökümde kalıntı sıvı ve oluşan negatif atmosfere (-40 -1000 Atm) Gunmetalde(Cu 85-5-5-5) besleyici yüksekliği arttırılırsa iç porozite (çekme nedeni) azalır.(100mm=D, 150mm=H)

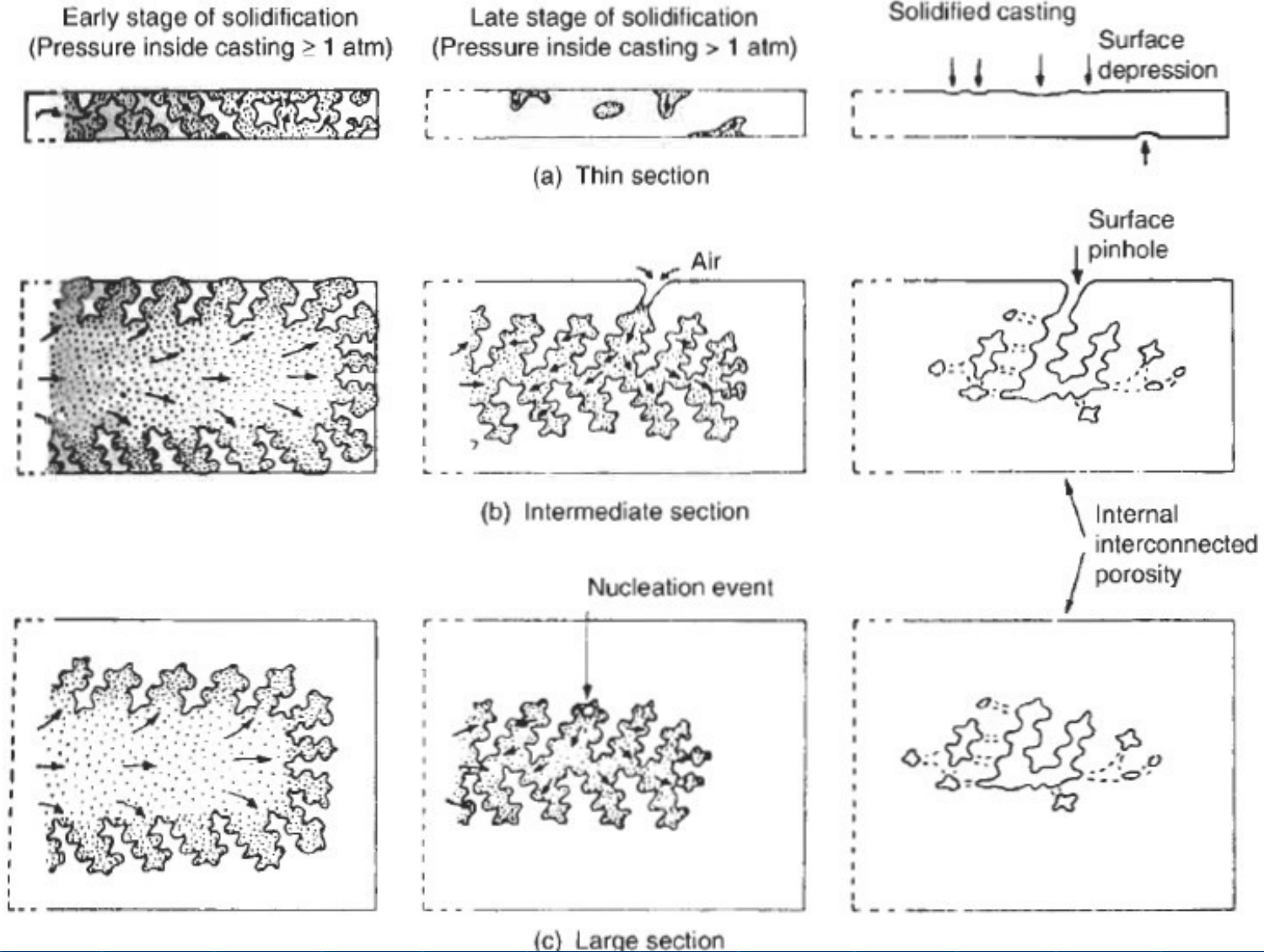


Şekil 12. Geniş katılma aralıklı Cu-10Sn alaşımı yetersiz besleme sonucu süngersi payp (porozite) içerir. Cu-10Sn bronzu çekme boşlukları içerir. Geniş katılma aralığına sahip olduğundan porlar büyüktür.

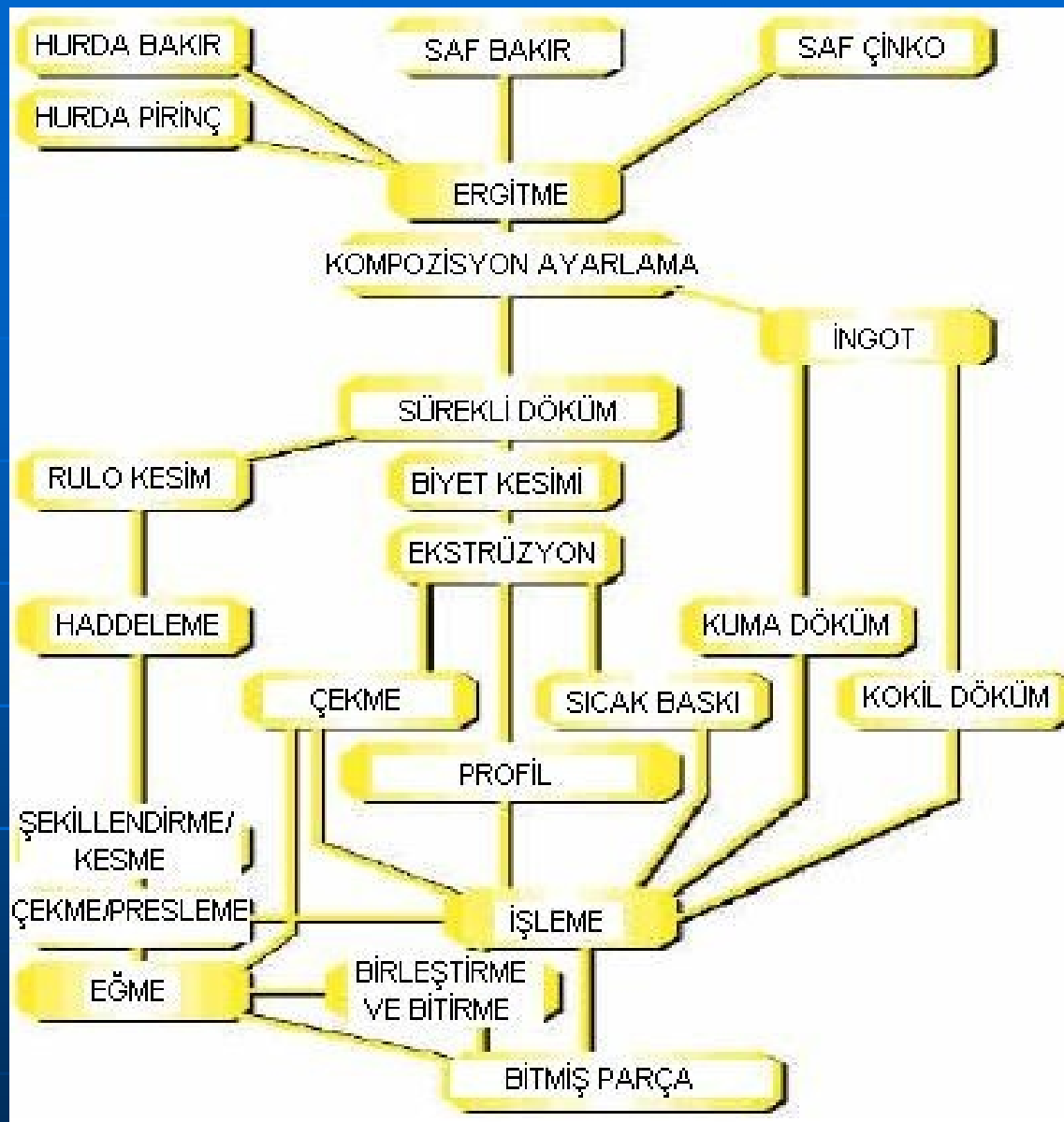
1 atm basınç veren metal yükseklikleri Hg= 0,760m (barometrik yükseklik)

Çelik= 1,28m

Al= 3,7m



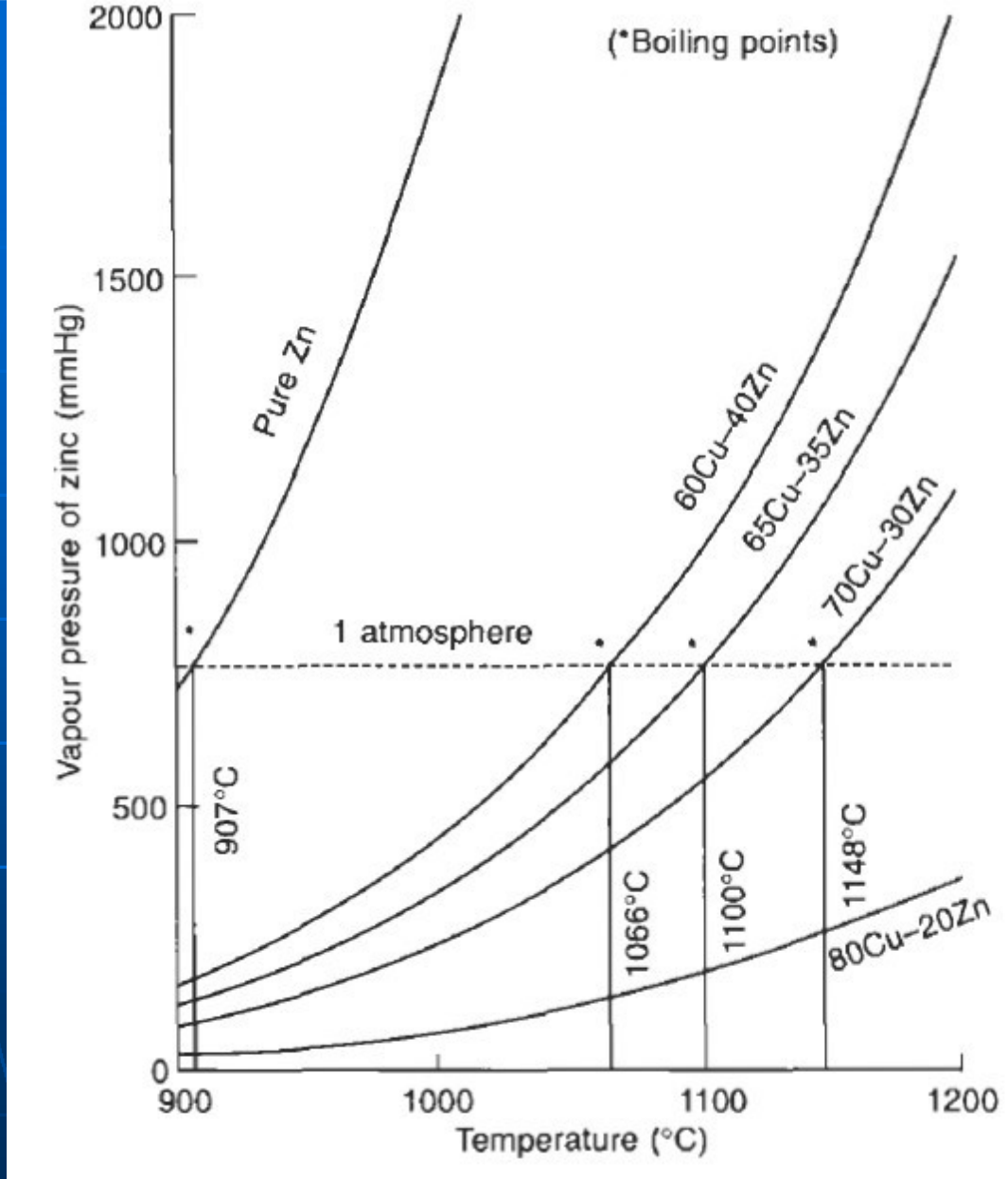
Şekil 13. Kesit kalınlığının artması ile boşluk(porozite) ilişkisi. İnce kesitler çok az porozite içerir, orta boy kesitler yüzey bağlantılı poroziteler, büyük kesitler içte çekirdeklenmiş poroziteler içerir.



Şekil 14. Pirinç üretim akış şeması

Pirinç Ergitme Ocakları

- Pirinç üretimi potalı ocaklarda, döner fırınlarda, reverber fırınlarında, indüksiyon ocaklarında ve endirekt ark ocaklarında gerçekleştirilmektedir. Üretim esnasında bakır hurdası tel veya levha şeklinde, çinko ise külçeler halinde şarj edilmektedir. Bakır 1083oC'de ergirken, çinko 419oC'de ergir ve 907oC'de buharlaşır. Dolayısıyla pirinç alaşımlarının hazırlanmasında öncelikle bakır ergitilmekte, sonrasında ergimiş bakır bekletilmeden ocağa 200-300oC'ye kadar ön ısıtmaya tabi tutulmuş çinko külçeleri atılmaktadır.



Şekil15. Bazı Pirinçlerde çinko buharlaşma sıcaklık ve basınçları.

Pirinçleri Ergitirken Dikkat Edilecek Noktalar

- Alaşıma girecek bakır ve çinko tartılır.
- Potaya önce bakır yüklenir ve ocak çalıştırılır.
- Metal sıcak potaya yüklenmelidir.
- Ergitmenin başlangıcında flaks kullanılmalıdır.
- Bakır ergidikçe potaya ilave bakır ısıtılarak yüklenir.
- Ergitilecek çinko ve ocak takımları ısıtılır.
- Bakır tamamen ergiyince ocak durdurulur
- Ergimiş bakır yüzeyindeki örtü malzemesi temizlenir.
- Isıtılmış çinko ergimiş bakır içine kısa sürede daldırılır.

- Potadaki sıvı metal bir bara ile yavaşça karıştırılarak homojen hale getirilir.
 - Pota ocaktan alınarak lengoya dökülür.
 - Lengoya dökülen ön alaşım parçalar haline getirilerek ocağa yüklenir.
 - Koruma flaksı ilave edilir.
 - Ocak çalıştırılarak metal ergitilir.
 - Döküm sıcaklığı kontrol edilir.
 - Ocağın gücü azaltılarak sıvı metalin üzerindeki örtü malzemesi temizlenir.
 - Sıvı metale temizleme flaksı atılarak dibe bastırılır.
 - Sıvı metal içerisindeki yabancı maddelerin yüzeye çıkabilmesi için bara ile karıştırılır.
 - Sıvı metal yüzeyindeki curuf temizlenir.
- Ocak durdurularak pota çıkartılır

- Sıvı haldeki metal hemen dökülmelidir. Ocakta bekletilmemelidir.
- Aşırı ısıtmadan özellikle kaçınılmalıdır(Pirinçler için uygun döküm sıcaklıkları 950- 1000 °C).
- Sıvı metal ocaktan taşıma potalarına alınacaksa, potalar çok iyi ısıtılmalıdır.
- Sıvı metal kalıplara dökülür.
- Dökümden sonra pota ocak içersine konularak kendi halinde soğuması sağlanmalıdır.
- Şarj:Temiz, kuru, ön ısıtılmış sarj malzemeleri kullanılmalıdır. Hurda, döngü, boru az kullanılmalıdır.
- Fırın (eski): Gaz – fuel oil yüksek su buharı içerir, metal gaz kapar.
- Ergitme süresi: Yüksek ısıda bekleme minimum olmalıdır. İndüksiyon fırın gücü kontrol edilmelidir.
- Sıvı sıcaklığı: Aşırı ısıtma minimum olmalıdır. Homojen, temiz sıvı metal tercih edilmelidir. Yüksek sıcaklıktaki sıvı gaz, dros ve kayıp verir.

- **Sıvı atmosferi:** Sıvı atmosfer orta – şiddetli oxidizing (oksitleyici) olmalıdır. Uygun sıvı örtü kullanılmalıdır.
- **Degazing (gaz giderme):** Yüksek Zn' li gazlar kendi kendilerine degazingdir (Zn buharı).
- **Sıvı örtüsü (Flux):**
 - i) **Oksitli örtü (Cu-O, Silikat – borat karışımı).** Hidrojeni alma veya aşağıda tutma görevi. Böylece dros oksit problemini önleme.
 - ii) **Nötr örtü (cam, kuru silika kumu).** Sıvı ile fırın atmosferi arası yalıtma. Hidrojen girişi önlenir. Oksijen kapma önlenir. Gaz kontrolü yok. Dros alma ve buhar kaybını önleme.
 - iii) **Redüktif örtü (odun kömürü, kömür, grafit).** Oksidasyon kaybını önler. Aynı zamanda hidrojen kaynağı olur. Redüktif sıvı örtü, deoksidosyandan sonra veya dökümden önce metalin az oksijenli olmasını sağlar.

Özel piringlerin hazırlanmasında dikkat edilecek noktalar

Özel piringlerin hazırlanmasında önce normal piring hazırlanır. Temizleyici olarak az miktarda alüminyum sonra manganez, demir, kalay elementleri bir ön alaşım şeklinde ilave edilir. Ön alaşımın bileşimi genellikle % 62 Fe, % 32 Sn, % 6 Mn şeklinde olur. Ön alaşım hazırlanmasında, önce demir ergitilir. Sonra manganez karıştırılır, daha sonra da kalay ilave edilir. Sıvı metal dökümden önce birkaç defa potadan potaya aktarılır.

Karışık özel piringlerin hazırlanmasında önce genellikle % 60 Cu, % 40 Zn alaşımı kullanılır. Daha sonra vezinlerin bileşimi özenle hazırlanarak istenilen alaşım elde edilir.

Pirinç Ergitilirken Alınacak Güvenlik Önlemleri

Koruyucu kıyafetler (gözlük, tozluk, eldiven, baret, önlük vb) kesinlikle ocakta çalışma ve döküm esnasında kullanılmalıdır.

Ocak çalıştırma talimatına uyulmalıdır.

Ocak çevresi temiz ve düzenli olmalıdır.

Kullanılan gereçler çok temiz olmalıdır.

El takımları sıvı metale soğuk olarak daldırılmamalıdır.

İlave metal potaya ısıtılarak yüklenmelidir.

Pota ocaktan çıkarılmadan kavramanın potayı sıkıca tutması sağlanmalıdır.

Pota ocaktan sarsılmadan ve ocak duvarına çarptırılmadan çıkartılmalıdır.

Sıvı metal lengoya dökülecekse lengo ısıtılmalıdır

DÖKÜM HATALARI (Kuma-AFS)

- A112.Damar veya iz
- A211.Kabarma
- A212.Erozyon, kesme veya sürüklenme
- A213.Ezilme
- A311.Kalay ve kurşun tabakası

- B111.Püskürme boşluğu, pinholler (iğnesel boşluklar)
- B121.Püskürme
- B221.İç veya kör çekme
- B211.Mikro boşluk, makro boşluk, çekme boşluğu
- B222.Merkezi veya aksenal çekme

- C311.Soğuk birleşme
- C221.Sıcak yırtılma

- D132.Fare kuyruğu
- D141.Çökme noktaları, batma ve emilme
- D221.Yanma
- D223.Metal yayılma, sızma
- D231.Genişleme halkası, kabuk ve kum yapışma

- G142.Oksid derileri
- G144.Sert noktalar
- G121.Curuf inklüzyonları, dros, flux veya oksitler

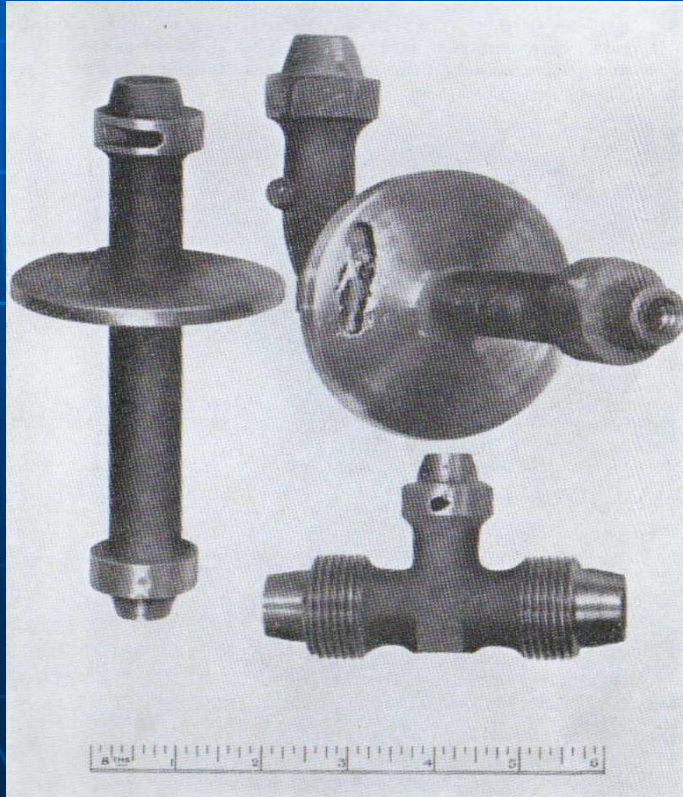
- E121.Akamama

Gaz Boşluğu

Kuma dökümde havanın sıkışmasından ötürü oluşan yuvarlak ve uzunlamasına boşluklar.

Sebep: Kalıba metal verilirken havanın emilip sıkışması.

Çözüm: İyi havalandırma. Gaz oluşturan reaksiyonları önleme. İyi gaz giderme. Sıvı metali kalıba hızlı vermeme(0,5 m/sn max).Az rutubetli kum kullanma,
Örnek resim:Gun metal



2. Yüzey püskürme boşluğu(gun metal flanşı)

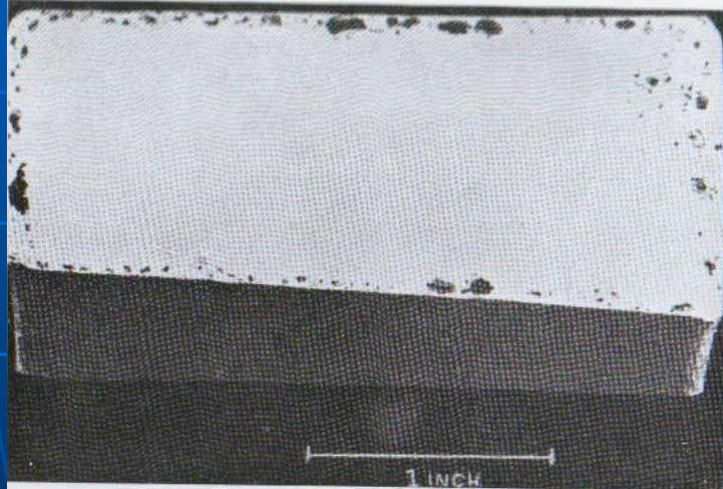
Sebep: Kumdaki aşırı rutubet sebep olmuştur.

Çözüm: Tane inceltici: Fe ve alaşımı (Fe- zengin peritektik çekirdek), Δ Vergime: %4,15



3. Yüzey Altı Poroziteleri(gun metal)

Sıvı metal yaş kum ile reaksiyon yapmıştır. Bu boşluklar oksidasyon rengi verir.



4. Büzülme Kırılması(sıcak yırtılma)

Sebepe: Termal stres

Çözüm: Sert olmayan kalıp kullanılmalıdır(maça ve kalıba selülöz katılabilir)

Çil uygulaması ile termal gradyan kontrol edilmelidir.

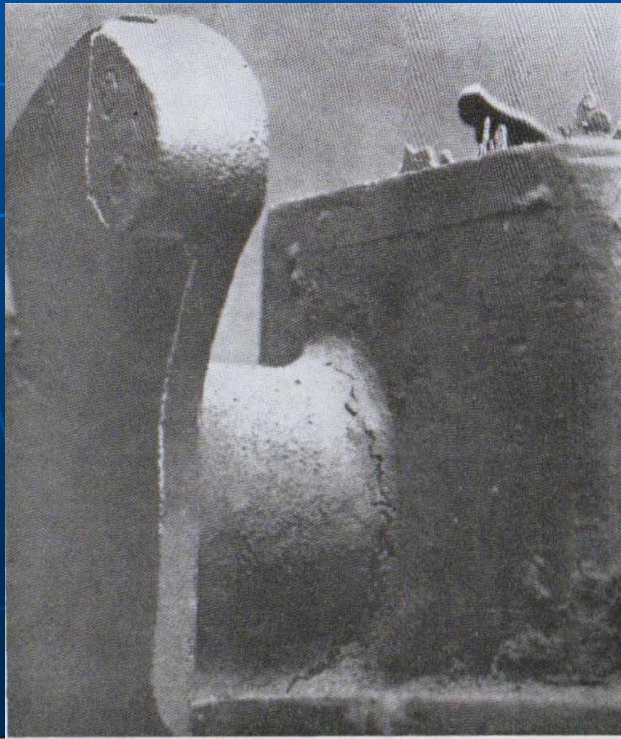
Kesitlerde ani deęişim önlenmelidir.

Yolluk sistemi ile termal gradyan kontrol edilebilir.

Sıcak yırtılma yüzeyleri ağır oksitlidir.

Yolluk tasarımı gözden geçirilmelidir.

Malzeme gun metaldir





Teşekkür Ederiz

Prof. Dr. Fevzi YILMAZ