

Balık Gözü ve Flor Kaynaklı Hataların Önlenmesi

Prevention of Fisheye and Fluorine Defects

Açelya SANDIKOĞLU KANDEMİR¹, Tan EMİR¹,
Haydar KAHRAMAN², İbrahim Hayri KESER² Serkan ÇELİK²,

¹ Ferro Döküm Sanayi ve Dış Ticaret A.Ş. Gebze, Kocaeli

² Çukurova Kimya Endüstrisi A.Ş., Manisa



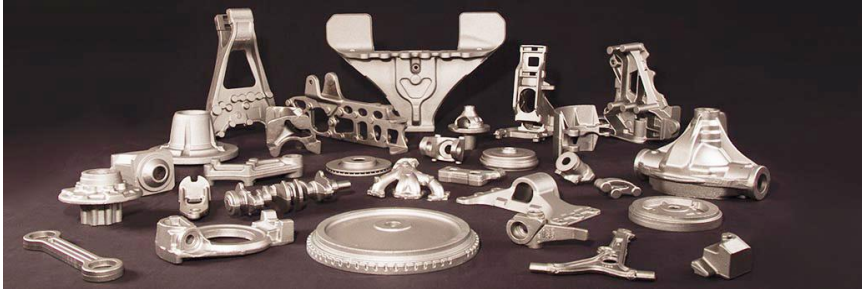
Ferro Döküm Gebze / Kocaeli sınırları içerisinde 38.500m² kapalı alan ve 65.000m² toplam alana sahiptir. **80.000 ton/yıl** üretim kapasitesi ile **gri ve küresel dökme demir** üretiminde öncü döküm firmalarından biridir.





Ferro Döküm **0.3 kg'dan 180 kg'a** kadar otomotiv, genel makine, elektrik, hidrolik ve inşaat sektörlerine döküm parçaları üretmektedir.

Ferro Döküm **%80 küresel dökme demir ve %20 gri dökme demir** üretmektedir. Üretiminin **% 65** den fazlasını ihraç etmektedir.





Üretim Hacmi

Yıllık farklı boyutlarda 36 milyon
adet besleyici gömlek



Global Satış Ağı

30'den fazla ülkeye ihracat



1974'den günümüze

40+ yıllık Know-How & Tecrübe

Çukurova Kimya Endüstrisi A.Ş.

Keçiliköy OSB Mah. 50. Yıl Cad. No:10 45030

Manisa/TURKEY

T: +90 (236) 233 23 20

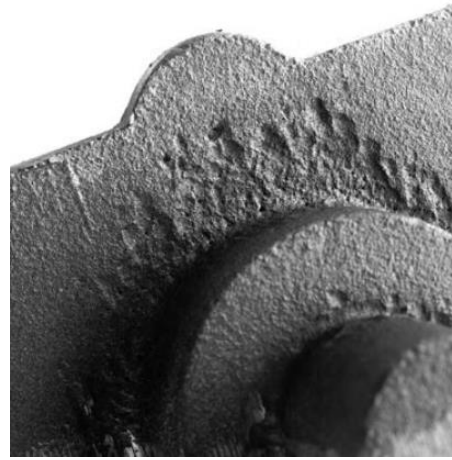
F: +90 (236) 233 28 28



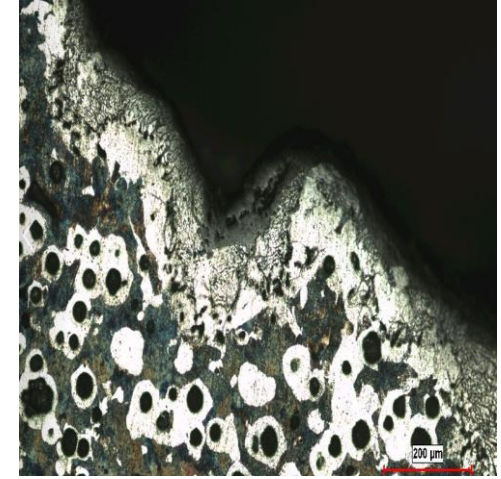
- GİRİŞ
- FLOR KAYNAKLI DÖKÜM HATALARI
- DENEYSEL ÇALIŞMALAR
- BULGULAR
- GENEL DEĞERLENDİRMELER



Balık Gözü Hatası

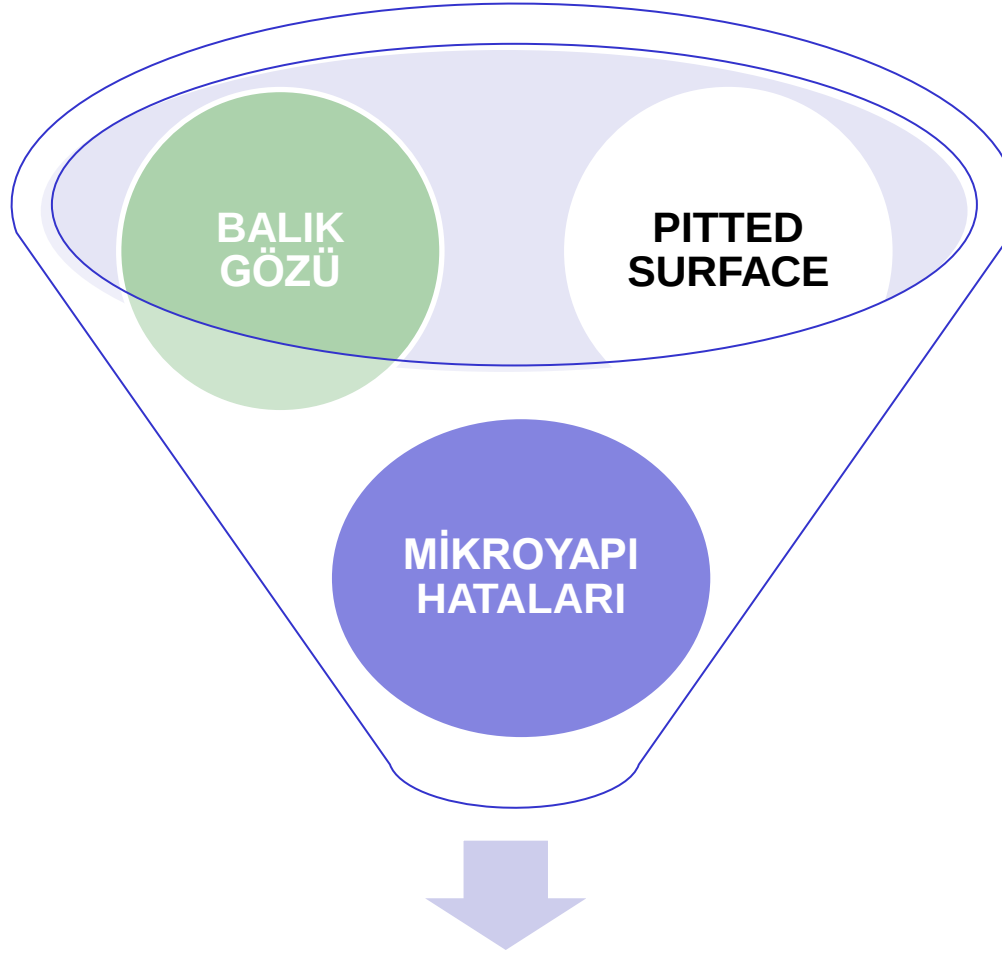


Çöküntü(pitted surface) hatası

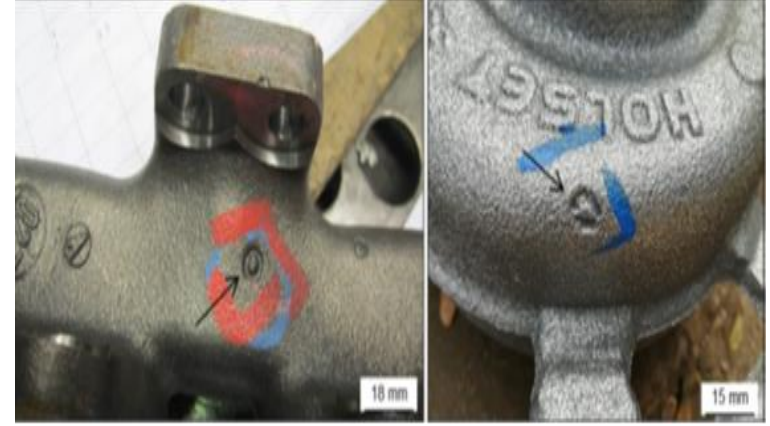
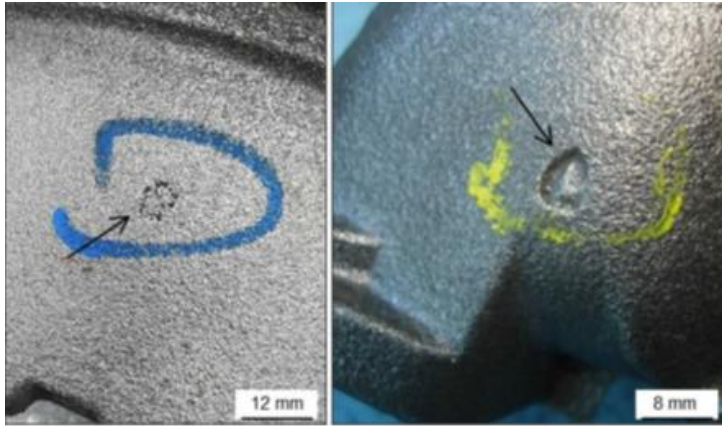


Mikroyapı Hataları

Bu çalışmada, Ferro Döküm'de sfero olarak üretilen döküm parçalarda meydana gelen Flor kaynaklı döküm hatalarının giderilmesi için Çukurova Kimya firması ile ortak çalışmalar yapılmıştır. Sıvı metalin, kalıp kumu içerisindeki flor ihtiva eden ekzotermik besleyici gömlek kalıntıları belirli bir seviyeyi aştığında döküm hatalarına sebebiyet verir. Yapılan denemelerde bu tip besleyicilerin flor oranının düşürülmesi ile döküm hataları belirgin şekilde azalmıştır.



FLOR KAYNAKLI DÖKÜM
HATALARI



- İlk teoriye göre hata sıcak sıvı metalin kalıp kumu içerisindeki flor esaslı besleyici gömlek kalıntılarıyla teması sonucu oluşur.
- İkinci teoriye göre sıvı metal ile temas eden kalıp kumunun yüzeyinde bulunan yanmamış ekzotermik kalıntıların reaksiyona girmesi sonucunda yüksek bir enerji ortaya çıkar. Ortaya çıkan enerji sıvı metal katılaşırken yüzeyde bölgesel Çöküntülerin oluşmasına neden olur. Oluşan hatanın görünümü balıkgözüne benzediği için balıkgözü hatası olarak isimlendirilir.



**A-Yüksek florlu ekzotermik besleyici
gömlek kırıntıları**



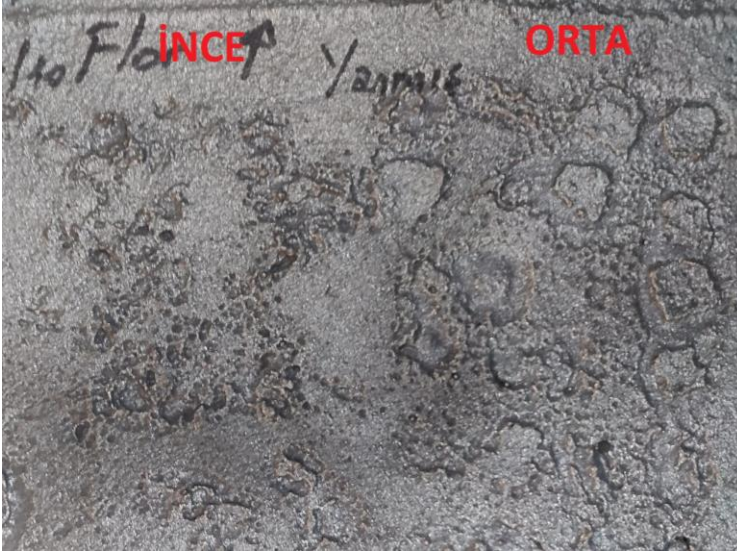
C-Yalıtım özellikli gömlek kırıntıları



**B-Düşük florlu ekzotermik gömlek
kırıntıları**



**D-Flor içermeyen ekzotermik
gömlek kırıntıları**

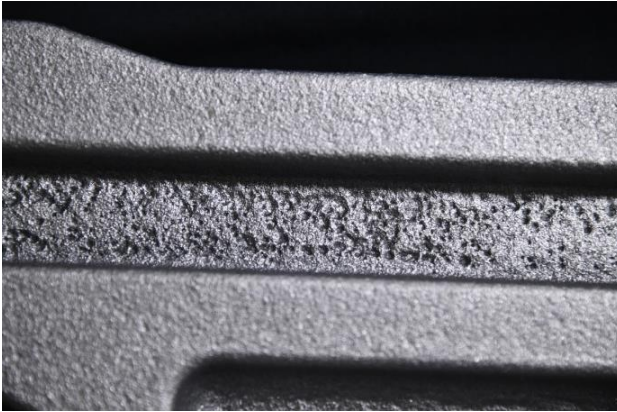


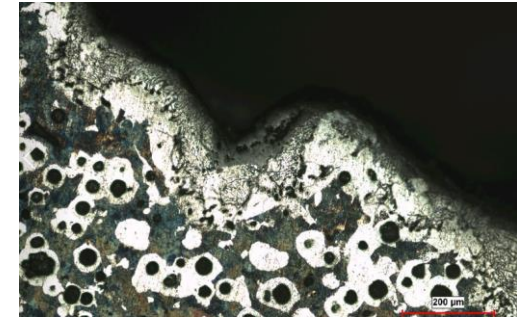
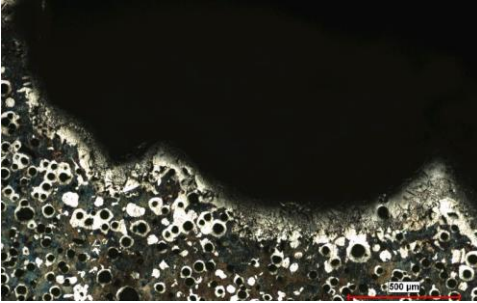
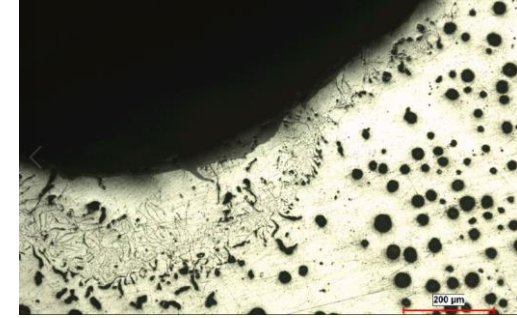
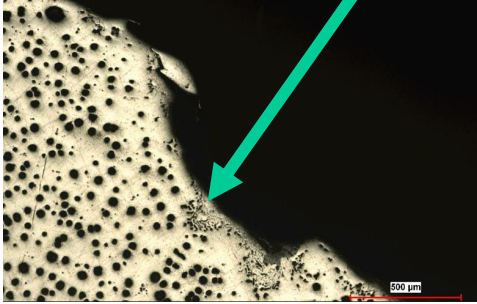
Kum ile reaksiyona girmiş yüksek florlu ekzotermik besleyici gömlek kırıntıları



Kum ile reaksiyona girmiş düşük florlu ekzotermik besleyici gömlek kırıntıları

- Çukur ve kanallarda görülen pitted surface literatüre göre, flor sıvı metalin yüzeyindeki magnezyum oksit tabakası ile reaksiyona girerek, magnezyumun oksit tabakasından ayrılmasını sağlar. Ayrılan magnezyum ise yaş kum kalıbından gelen su buharı ile reaksiyona girer grafit yapısını bozar.
- Bu hata daha çok kanallarda, çukur kısımlarda meydana gelir.





50X BÜYÜTMEDE
BAKILMIŞTIR.

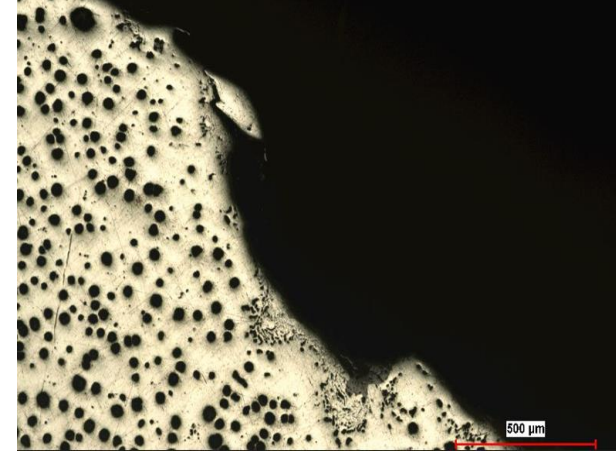
100X BÜYÜTMEDE
BAKILMIŞTIR.



Balık Gözü Hatası



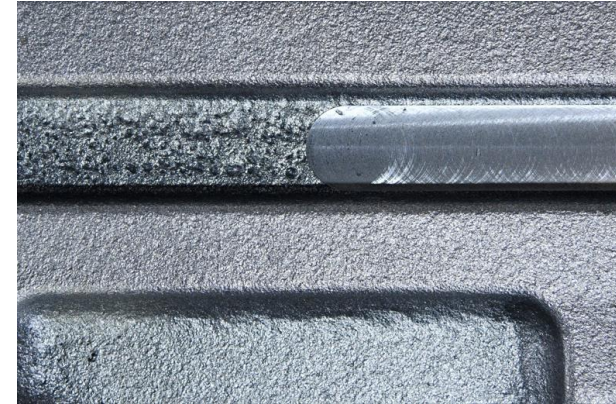
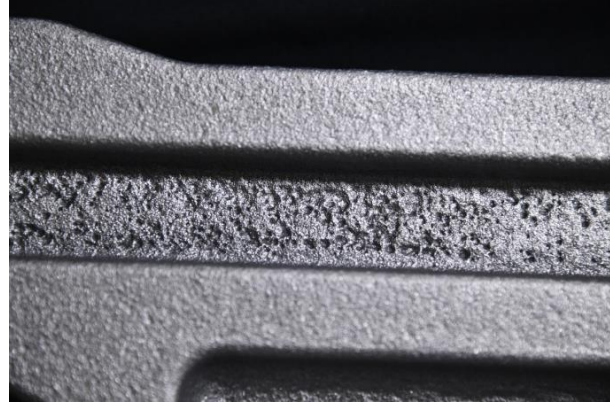
Oluk Yüzeyi pitted surface hatası



Flor kaynaklı mikroyapı hataları



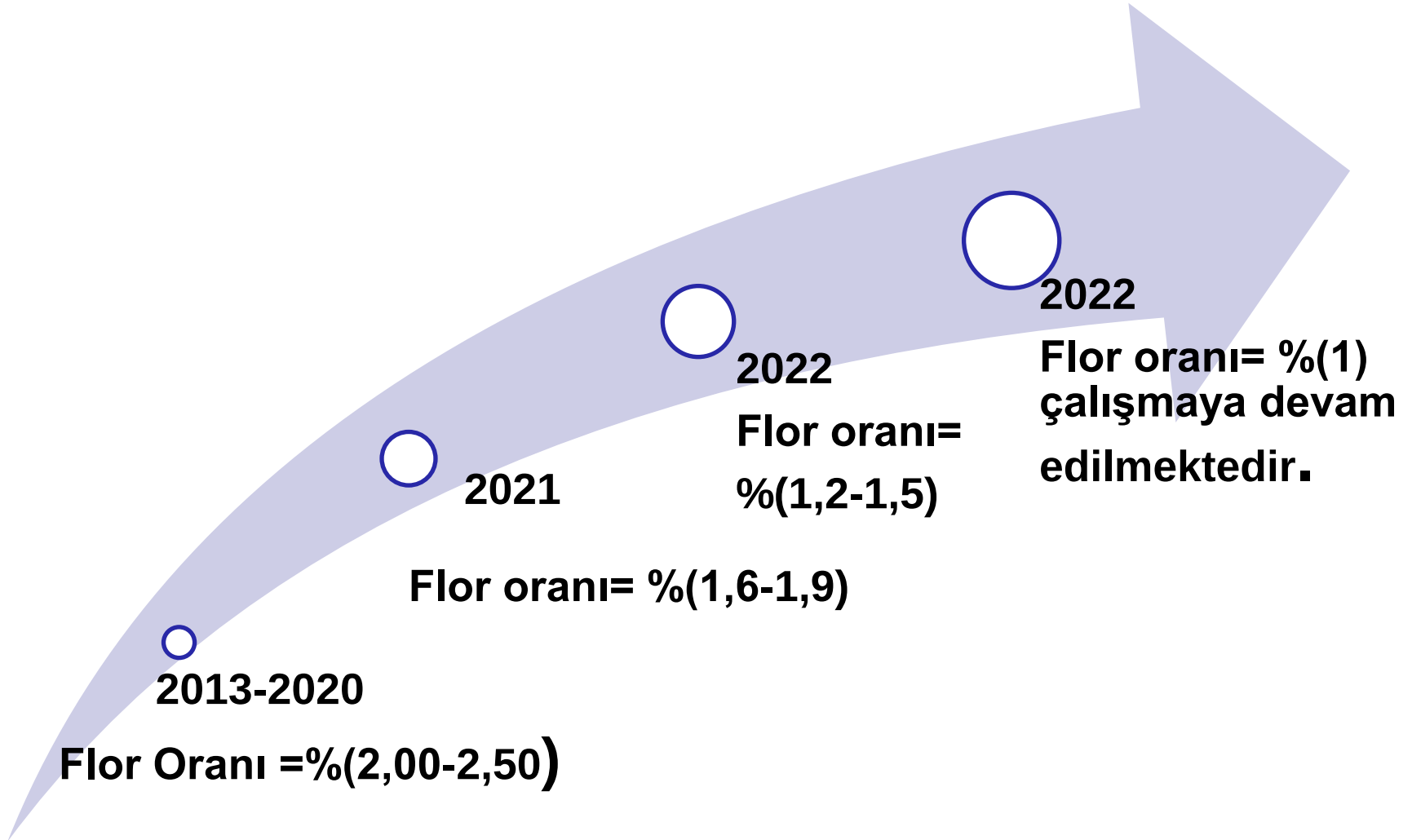
Radyus bölgesi pitted surface hatası



İşleme sonrası pitted surface hatası

ÇUKUROVA KİMYA İLE ÇALIŞMANIN KRONOLOJİSİ

FERRO
DÖKÜM®



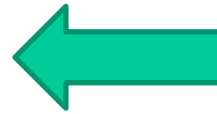
Besleyici Gömlek
Özelliklerinin
Tespiti



Ön Deneme
Dökümleri ve
Sonuçların
İrdelenmesi



Sonuçların İlişkilendirilmesi



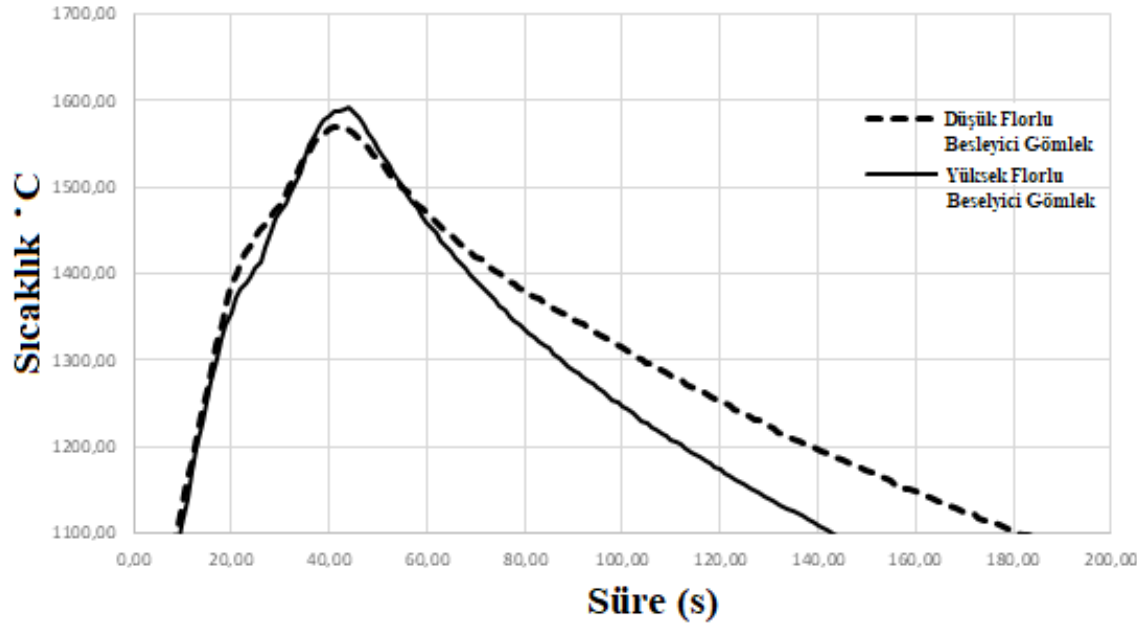
Seri Döküm Denemelerinin
Yapılması ve Döküm Parçalarındaki
Hata Oranlarındaki Değişimin
İrdelenmesi

Düşük ve yüksek florlu besleyici gömleklerin kalorifik ölçüm sonuçları.

Kalorifik Değerler (cal/g)	
Düşük Florlu Besleyici Gömlek	Yüksek Florlu Besleyici Gömlek
2200	2000

Düşük ve yüksek flor besleyici gömleklerin reaksiyon giriş sürelerinin karşılaştırması.

Sıcaklık (°C)	Düşük Florlu Besleyici Gömlek Reaksiyon süresi, s	Yüksek Florlu Besleyici Gömlek Reaksiyon süresi, s
900	180	150
1200	95	70

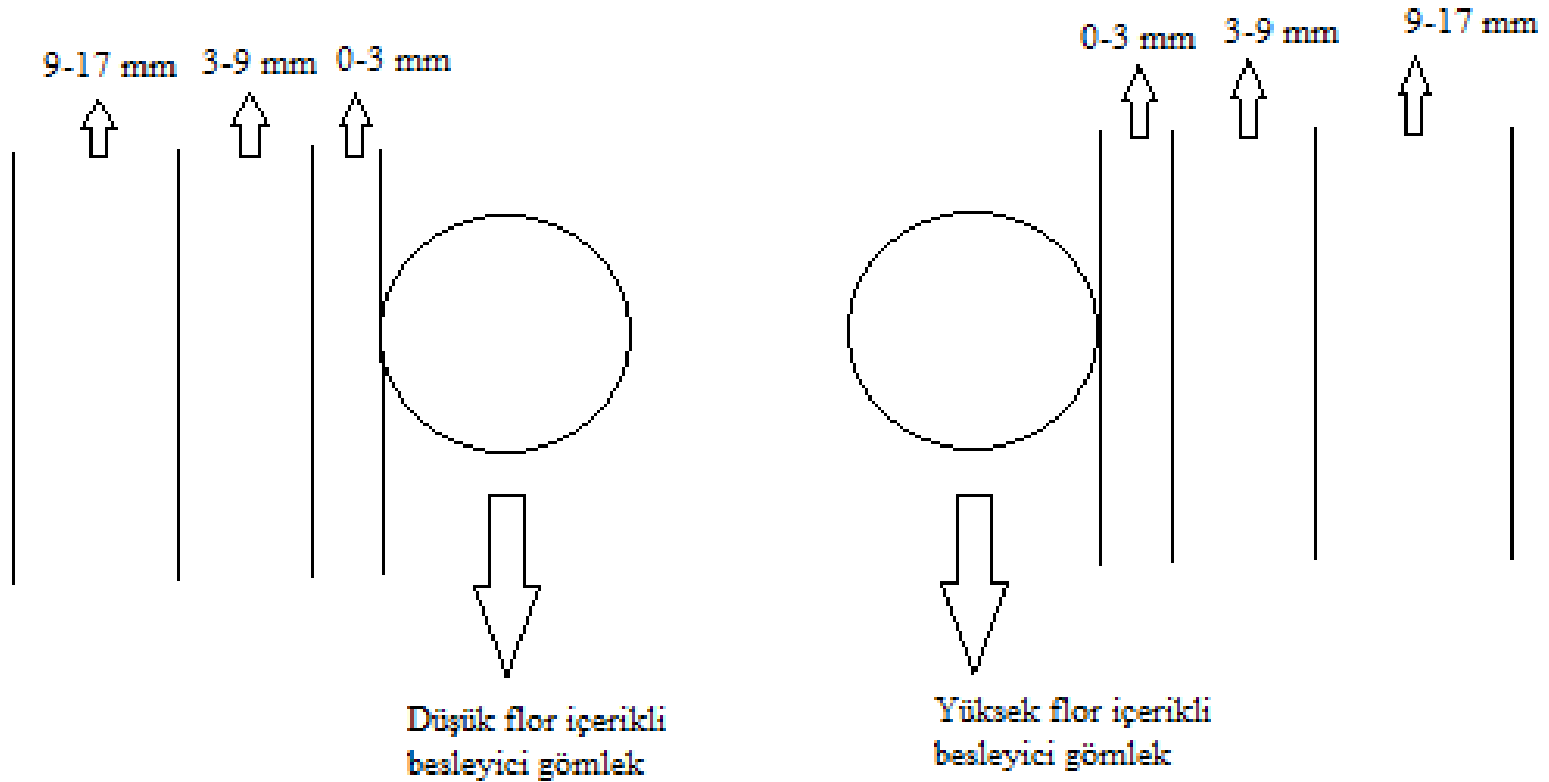


Açık atmosferde yakılan besleyici gömleklerin soğuma eğrileri.

	Referans, % ağ.	Düşük Florlu Besleyici Gömlek Flor İçeriği, % ağ.	Yüksek Florlu Besleyici Gömlek Flor İçeriği, % ağ.
Teorik	0	1,0	2,25
Enstrümantal	0,1	0,65	1,78

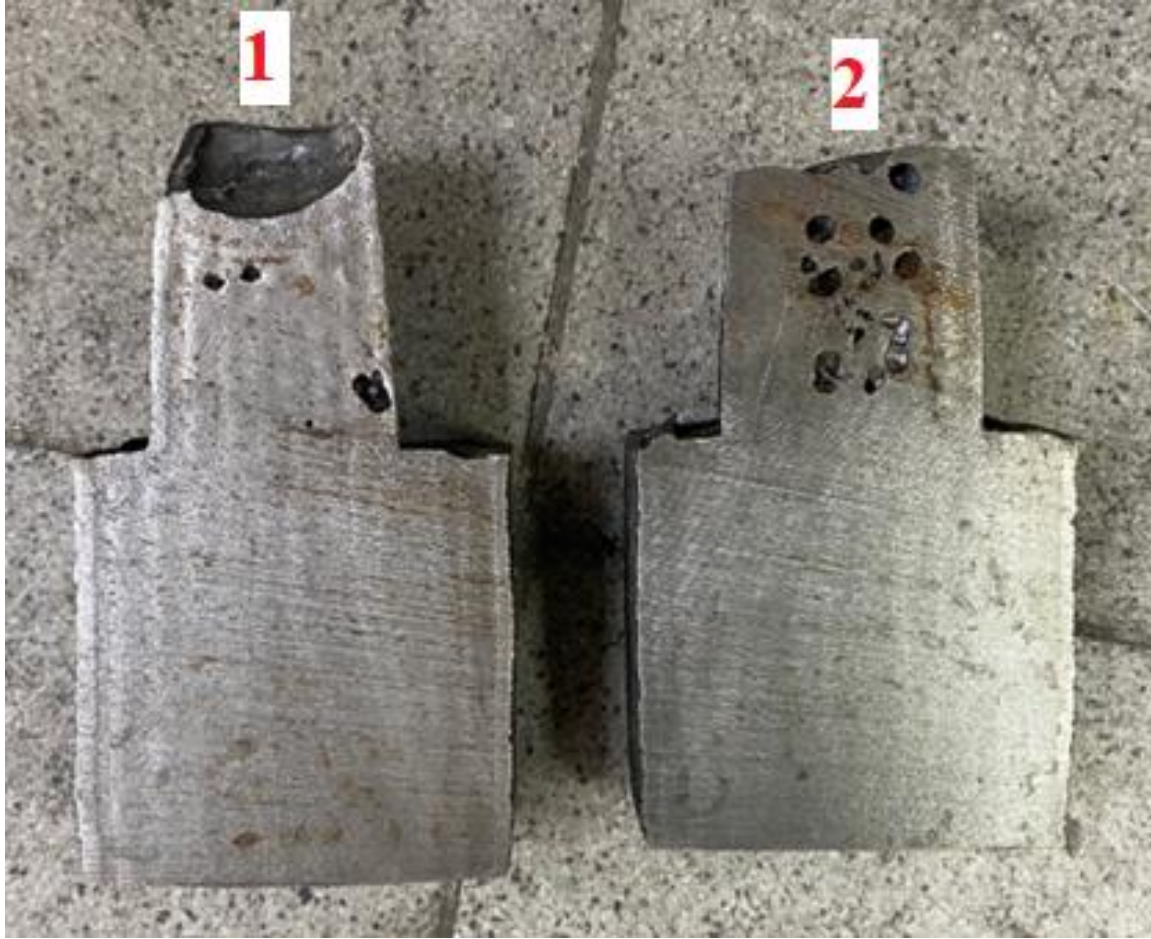
Ön deneme döküm parametreleri.

Döküm Kumu	Yaş Kum Kalıp
Döküm Alaşımı	Sfero Dökme Demir
Kullanılan Besleyici Gömlek-1	KBG 6/9-Yüksek flor içeren besleyici gömlek
Kullanılan Besleyici Gömlek-2	KBG 6/9-Düşük flor içeren besleyici gömlek
KBG 6/9 Modül (cm)	1.70



Ön deneme dökümü üstten şematik görünüm ve kum alınan bölgelerin gösterimi.

Numune Tipi	Mesafe, mm	% F
Düşük florlu besleyici gömlek kum numunesi	0-3	<0,10
	3-9	
	9-17	
Yüksek florlu besleyici gömlek kum numunesi	0-3	0,44
	3-9	0,23
	9-17	<0,10



Döküm

sonrası

besleyici

gömlek

metallerinin

çekinti

görünümleri;

1; düşük

florlu

besleyici

gömlek

kullanılan,

2; yüksek

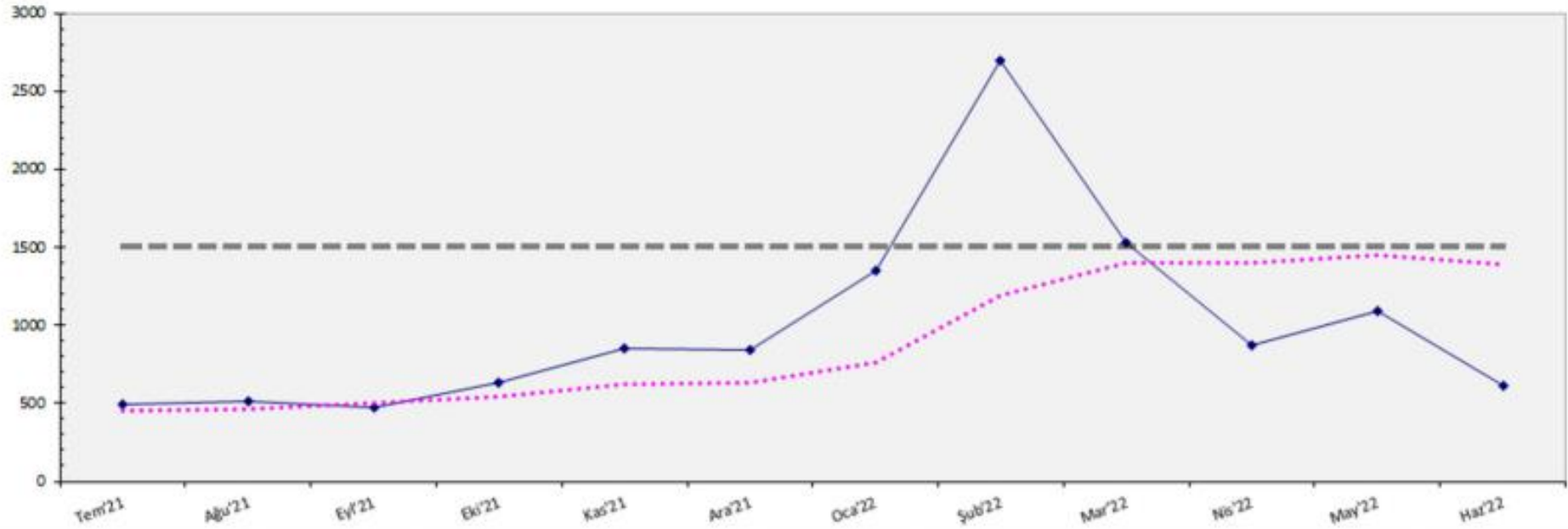
florlu

besleyici

gömlek

kullanılan.

HATALI PPM (BRÜTE GÖRE)



Flor kaynaklı döküm hatalarının önlenmesi amacıyla aşağıda belirtilen hususlar göz önünde bulundurulmalıdır;

- Ekzotermik besleyiciler, kalıp bozma ve sonraki operasyonlarda kumun içine karışması engellenmelidir.
- Yalıtkan besleyici yada flor oranı düşük olan besleyiciler kullanılmalıdır.
- Karışan ekzotermik, besleyiciler kalıp kumundan elenmelidir.
- Yaş kum kalıplamada uygun bentonitlerin (yüksek montmorillonit) kullanılması.
- Yaş kum kalıplama hatlarında kumun sistem kumunun yenilenmesi genel prensiptir. Bu tip hatalarda yeni kum ilavesiyle sistem kumunun oranı artırılmalıdır.



- Yeni kum girdisinin %1,5-2 oranından %3-%3,5 oranına artırılması, flor oranının artmasını engellediği görülmüştür. Ancak unutulmamalıdır ki oalitleşme ve kumun mekanik özelliklerinin takip edilmesi gerekir.
- Pitted surface hataları, parçanın sıcak kalan bölgelerinde yüksek termal reaksiyonun olduğu çukur kısımda başlar.
- Ferro Döküm'de kumun içindeki flor miktarı 0,041 ppm'den 0,027 ppm'e düştüğünde pitted surface hatasının azaldığı gözlenmiştir. Tesislerinizdeki kumun ve bentonitin flor analizi yapılabilir.
- Kum içindeki kirlenmenin elek yoluyla azaltılması gerekir.



- Yapılan bu çalışma sonucunda döküm kumunda biriken flor esaslı bileşenlerin yaş kum kalıplama sisteminde sfero dökme demirde flor kaynaklı döküm hatalarına sebep olduğu tespit edilmiştir.
- Uygulanan deneysel çalışma sonucunda düşük flor içerikli besleyici gömleklerin kullanılmasıyla kumdaki flor miktarı azaltılarak üretilen parçadaki balıkgözü hatası, pitted surface, mikroyapı bozukluklarının azaltılabileceği veri ve görsellerle sunulmuştur.

J. Campbell, “*Casting*”, 2003, Birmingham: Butterworth-Heinemann.

M. G. Neu ve M. J. Gough, “Patent No. US 005180759A”, 1993, Birmingham, England.

American Foundry Society, “Analysis of Casting Defects”, 1974, 3d Edition, 1st Revision, p. 42-52, 111-117

S&B Industrial Minerals Gmbh, “Manual of Casting Defects” IKO Foundry, p. 58-63

R. C. Aufderheide, R. E. Showman, “Solving Casting Problems with New Sleeve Technology”, The Ductile Iron News, 2001, Issue 3, p. 38-43.

R. C. Aufderheide, R. E. Showman, J. Close, E.J. Zins, “Eliminating Fish-Eye Defects in Ductile Castings”, Transactions of American Foundrymens Society, 2002, Vol 110, Paper No 02-047, p. 917-928.

A. M. Rosário, M. F. Hupalo, “Characterization of Surface Fish-eye Casting Defect”, Revista Escola de Minas Vol. 66, 2013, Issue 1, p. 99-103.

A. Alagarsamy, R. Aufderheide, “Casting Defecet: Doughnut Defect”, The Ductile Iron News, 2005, Issue 12.

J. Sertucha ve J. Lacaze, “Casting Defects in Sand-Mold Cast Irons—An Illustrated Review with Emphasis on Spheroidal Graphite Cast Irons”, Metals, 2022, 12, 504, p 49.

DİNLEDİĞİNİZ İÇİN TEŞEKKÜR EDERİM

FERRO
DÖKÜM®

FERRO
DÖKÜM®

KE
ÇUKUROVA KİMYA

