



**Tüdöksad Akademi 2. Ulusal Döküm Kongresi / 2<sup>nd</sup> National Foundry Congress by Tüdöksad Academy**

## **«Dökme Demir Talaşı Takviyeli Alüminyum Matrisli Kompozit Malzemenin Üretiminin Araştırılması»**

**Açelya Sandıkoğlu, Uğur Aybars Eser, Ahmet Kabil, Çağlar Yüksel**

**(Ferro Döküm, Gebze Teknik Üniversitesi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Atatürk  
Üniversitesi)**

### **6.Oturum**

**Oturum Başkanı: Prof. Dr. Özgül Keleş (İstanbul Teknik  
Üniversitesi)**



# DÖKME DEMİR TALAŞI TAKVİYELİ ALÜMİNYUM MATRİŞLİ KOMPOZİT MALZEMENİN ÜRETİMİNİN ARAŞTIRILMASI

Açelya Sandıkoğlu<sup>1-2</sup>, Uğur Aybars Eser<sup>1</sup>, Ahmet Kabil<sup>3</sup>, Çağlar Yüksel<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Ferro Döküm A.Ş. Gebze, Kocaeli

<sup>2</sup>Gebze Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gebze, Kocaeli, Türkiye

<sup>3</sup>Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya-Metalurji Fakültesi, Esenler, İstanbul, Türkiye

<sup>4</sup>Atatürk Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Yakutiye, Erzurum, Türkiye



Ferro Döküm, Kocaeli ili Gebze ilçesinde 65.000 m<sup>2</sup> üzerinde 38.500 m<sup>2</sup> kapalı alandaki tesislerinde faaliyet göstermektedir.

80.000 ton/yıl kapasitesi ile Türkiye döküm sektörünün önde gelen kuruluşlarından biridir. 1970 yılından beri otomotiv, makine, hidrolik, elektrik ve inşaat endüstrileri için 0,3 kg - 120 kg arasında parçalar üretmektedir.



## 1. GİRİŞ

- KOMPOZİT MALZEME NEDİR?
- METAL MATRİSLİ KOMPOZİTLER
- ALÜMİNYUM MATRİSLİ KOMPOZİTLER

## 2. DENEYSEL ÇALIŞMALAR

## 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

- SERTLİK SONUCUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ
- MİKROYAPI SONUCUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ
- TAKVİYE ELEMANLARININ MALİYET ANALİZİ

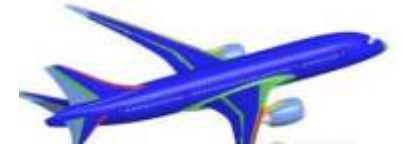
## 4. SONUÇ

## Kompozit Malzeme Nedir?

En az iki farklı malzemenin makro seviyede (birbiri içerisinde çözünmeyecek şekilde) birleştirilmesiyle oluşturulan yeni malzemeye kompozit malzeme denir.

Amaç; bileşenlerde tek başına iken mevcut olmayan

- Hafiflik,
- Dayanım
- Esneklik gibi özelliklerin geliştirilmesi ve bir araya getirilmesidir.



## Metal Matrisli Kompozitler

Günümüz endüstrisinde yaygın olarak düşük yoğunlukla beraber yüksek mukavemetler elde etmek istenir. Bununla beraber,

- Düşük Termal Genleşme
- Yorulma Direnci
- Aşınma özellikleri gelişmiş metal matrisli kompozitlere ihtiyaç duyulmuştur.

### Matris:

- *Alüminyum, titanyum, berilyum, kobalt ve gümüş.*

### Takviye:

- *Seramik oksitler (alümina, silisyum dioksit), nitritler ( $Si_3N_4$ , AlN) ve karbürler (silisyum karbür ve titanyum karbür)*

Alüminyum



Dökme demir talaşı

## Alüminyum Matrisli Kompozitler

Alüminyum alaşımları, otomotiv endüstrisinde, yüksek mukavemet/ağırlık oranının yanı sıra *yüksek ısı iletkenliği* nedeniyle yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak *alüminyumun çelik ve dökme demirlere kıyasla akma dayanımlarının nispeten daha düşük olması alüminyum parçaların daha kolay aşınmasına* sebep olur.

Bu özellikleri geliştirmek amacıyla doğru takviye tipi, oranları ve üretim yönteminin seçilmesi ile *alüminyum metal matrisli kompozitler (AMMK)* üzerinde çalışmalara yoğunlaşmıştır.

Bu çalışmada düşük maliyetli lamel grafitli dökme demir talaşını alüminyum matris içerisine takviyelendirilmesi ve **sıkıştırımlı döküm yöntemiyle üretimi** amaçlanmıştır.



- **Tablo 1:** A356 Alüminyum Alaşımının Kimyasal Analizi

Si	Fe	Cu	Mg	Ti	B	Al
6,65	0,064	0,014	0,32	0,05	0,01	Kalan



Şekil 1: A356 Külçe

- **Tablo 2 :** Lamel Grafitli Dökme Demir Talaşının Analizi

C	Si	Mn	S	P	Cu	Cr
3,30	1,75	0,8	0,06	0,05	0,2	0,15
3,40	1,85	0,9	0,12	Max	0,3	Max



Şekil 2: Dökme Demir Talaş1



1) Lamel grafitli dökme demir talaşı 0,6-1 mm elekten geçirilmiştir.



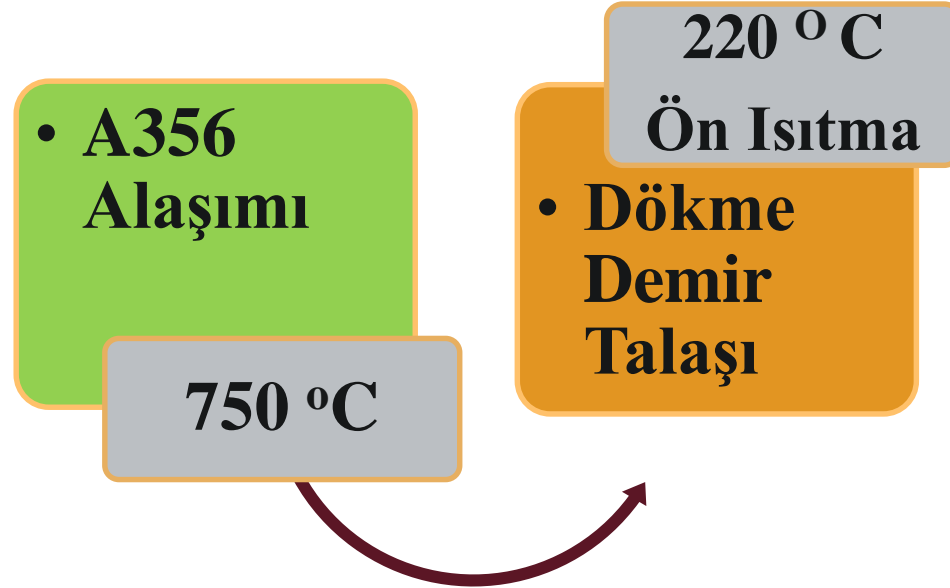
1  
→



↓  
2

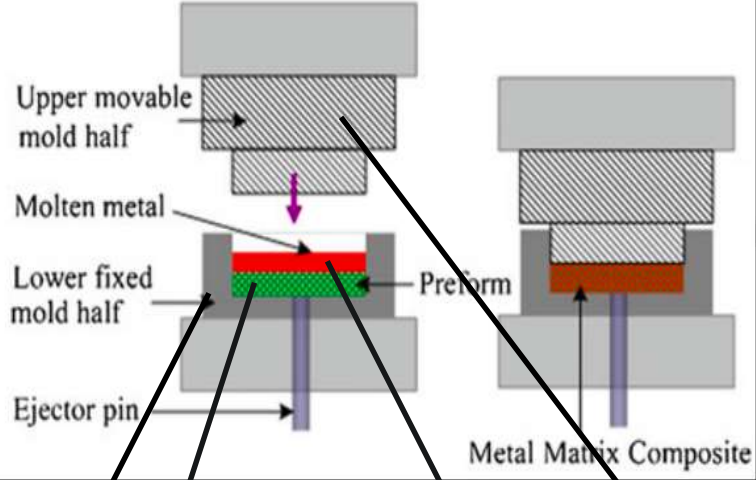
2) 220°C'de ön ısıtma yapılmıştır.

3) A356 Alaşımı 750 °C sıcaklıkta ergitilmiştir.



**Tablo 3 :** Çalışmada kullanılan malzemelerin miktarları / kalıp

A356 ALAŞIM	DÖKME DEMİR TALAŞI
0,25 kg	0,1 kg



Dökme Demir Talaşı- Alt kalıp



A356 Alaşımı

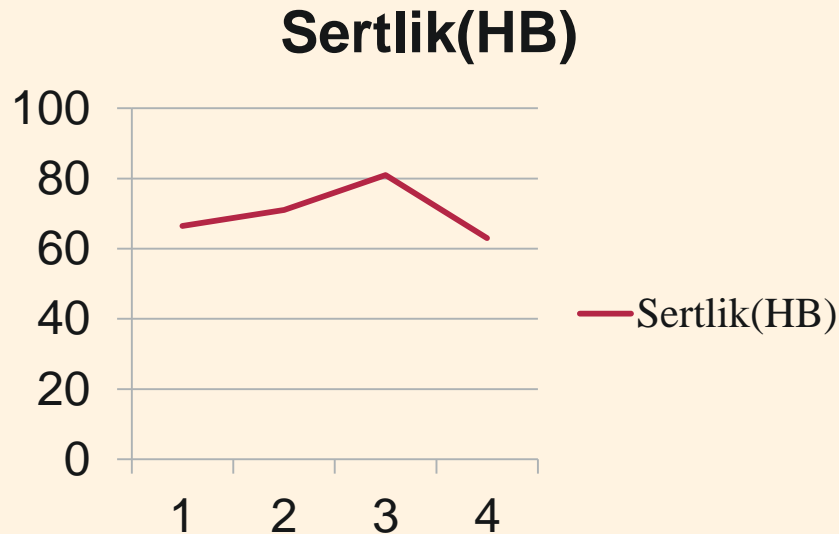
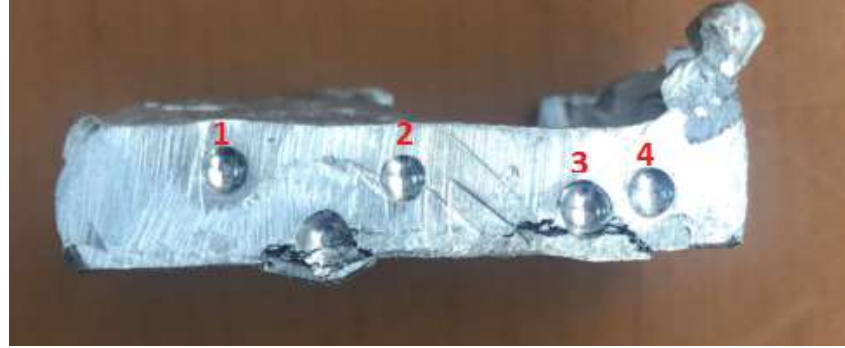


Üst Kalıp

**ALÜMİNYUM  
MATRİSLİ  
KOMPOZİT**

## Sertlik Sonuçlarının Değerlendirilmesi

- Dökümü yapılan numunelerin sertliklerine bakılmıştır.



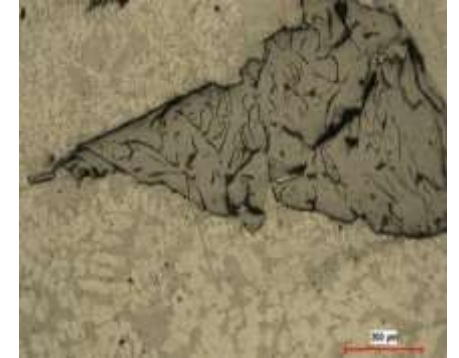
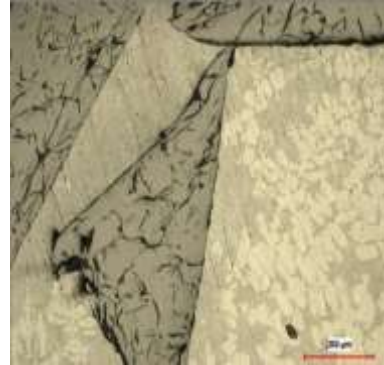
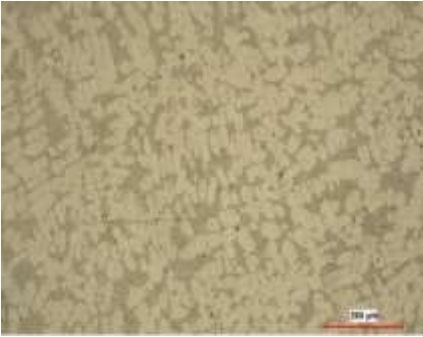
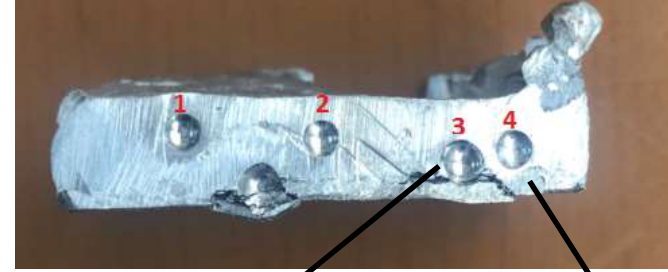
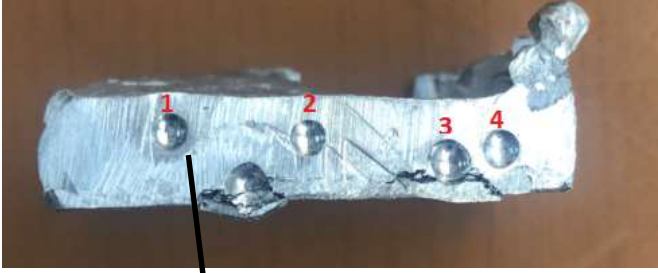
**Tablo 4 : Sertlik sonuçları**

SERTLİK(HB)	
1 no'lu bölge	66,5
2 no'lu bölge	71
3 no'lu bölge	81
4 no'lu bölge	63

**THBRVP -187.5  
Universal Hardness Tester**

\* Sertliğe HBW 5/62,5 ile bakılmıştır.

## Mikro Yapı Sonuçlarının Değerlendirilmesi



\*Elde edilen numunelerin mikro yapı görüntüleri yukarıda verilmiştir.

## Takviye Elemanlarının Maliyet Analizi

**Tablo 5:** Maliyet Analizi

<b>BİRİM – MALİYET</b>	
Dökme demir talaşı (€/kg)	0,25
SiC (€/kg)	145
TiC (€/kg)	545
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (€/kg)	119

Bu çalışmada takviye malzemesi olarak pik talaşı kullanılmıştır. Çalışma SiC, TiC ve Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ilaveleri ile devam edecektir.

Özetle metal matris kompozit çalışmasında matris alüminyum, takviye olarak ise lamel grafitli dökme demir talaşı eklenmiş ve sıkıştırırmalı döküm yöntemi ile üretim yapılmıştır.

### *Çalışmada elde edilen sonuçlar:*

- Mikro yapı görüntüleri incelendiğinde matris/takviye arayüzeyi istenilen bölgede homojen şekilde sağlanmıştır.
- Matris takviyeyi iyi şekilde ıslatmıştır.
- Dökme demir talaşının geri dönüştürülmesinde yeniden ergitmeye alternatif olarak kompozit malzemelerde takviye olarak kullanılabileceği gösterilmiştir.
- Takviyenin olduğu bölgede, matris bölgesine göre sertlik değerlerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.
- Çalışmanın devamında mekanik ve aşınma testleri yapılarak ara yüzey bağlanmasının etkisi incelenecektir ve bu testlerden elde edilecek daha detaylı bulguların bildirisi yapılacaktır.



DİNLEDİĞİNİZ İÇİN TEŞEKKÜR EDERİM.

