



25 - 27 October / Ekim 2018

TÜYAP Fair, Convention & Congress Center, İstanbul

TüDöKSAD Akademi **10. Uluslararası Döküm Kongresi / 10th International Foundry Congress** by TüDöKSAD Academy

In conjunction with **ANKIROS / ANNOFER / TURKCAST** fairs

«*Döküm Süreçlerinde Üç Boyutlu Yazıcılarla Hızlı Prototipleme*» «*Rapid Prototyping In Metal Casting With 3D Printing*»

Arda Çetin
(Ekstra Metal)

1.Oturum / 1st Session

Oturum Başkanı / Session Chairman: Seyfi Değirmenci (TüDöKSAD Akademi)





EKSTRAMETAL, MEETING POINT OF
IRON CASTING AND TECHNOLOGY

DÖKÜM SÜREÇLERİNDE 3B YAZICILARLA HIZLI PROTOTİPLEME

Dr. Arda Çetin
EKSTRAMETAL

Titanyum Medikal İmplant

- ❖ Kontrollü yoğunluk dağılımı
- ❖ Hafif
- ❖ Hastaya özel



Kişiye Özel Spor Ayakkabı

- ❖ Sonsuz özelleştirme opsiyonu
- ❖ Hafif taban tasarımı



Motorsiklet Gövdesi

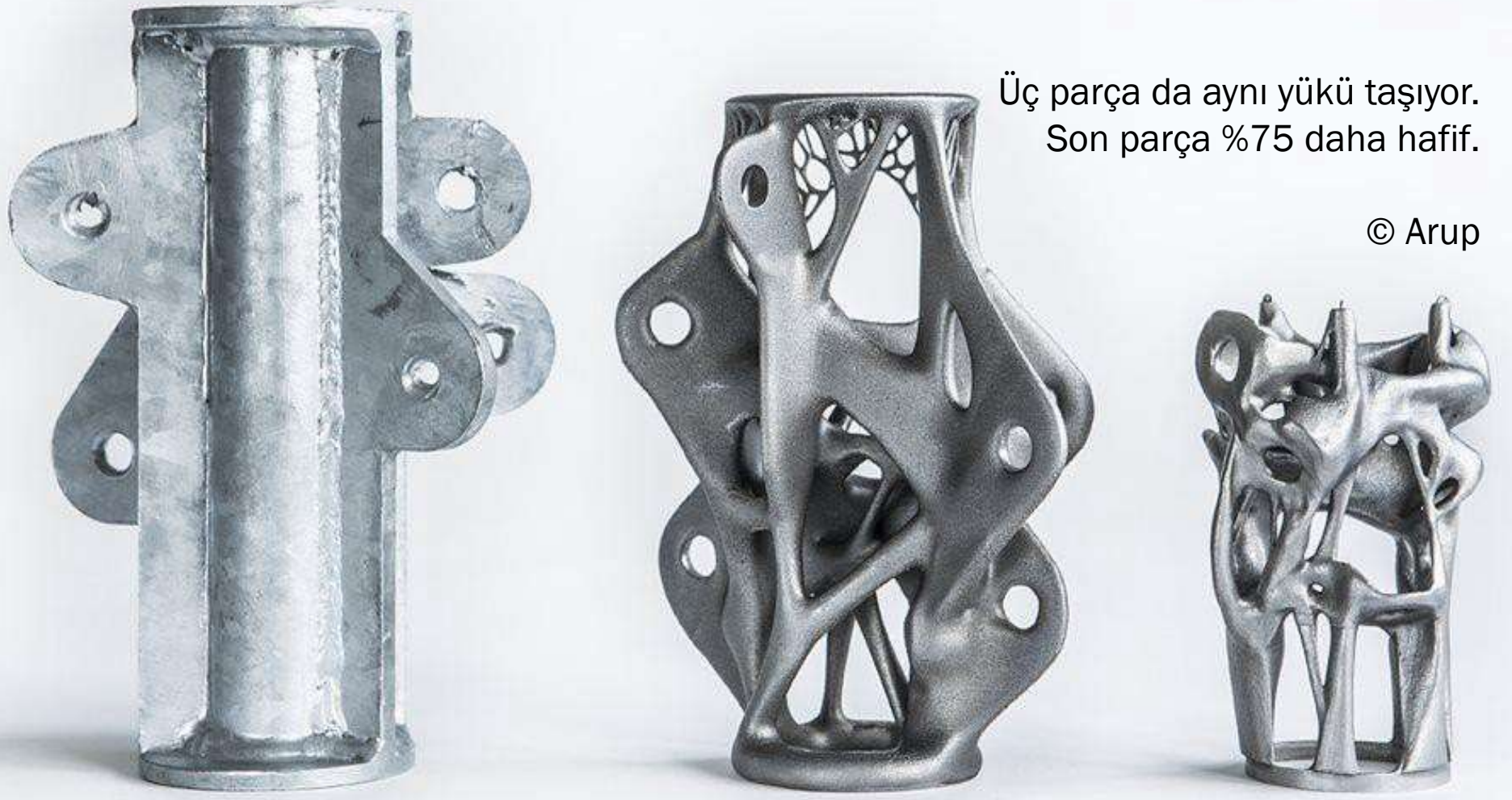
- ❖ Toplam ağırlık 35 kg.
- ❖ Yakıt tasarrufu



AI Destekli Tasarım

Üç parça da aynı yükü taşıyor.
Son parça %75 daha hafif.

© Arup



Öne çıkan temalar

- Malzeme çeşitliliği
- Tasarım çeşitliliği (uygulamaya özel)
- Hafifletilmiş tasarımlar

RESİM:

Ahşap üzerine 44 farklı kompozit malzemenin 3D ile yazdırılmasıyla üretilen bir sandalye.

© Neri Oxman, MIT



Metalik Malzemelerin 3B Yazıcılarla Üretimi

- Seçmeli lazer sinterlemesi (SLS)
- Seçmeli lazer ergitmesi (SLM)
- Lazer metal bırakımı (LMD)
- Elektron hüzme ergitmesi (EBM)



Ekllemeli Üretimde Kullanılan Metalik Malzemeler

- Ni tabanlı süperalaşımlar (Inconel625, Inconel718, Hastelloy X)
- Co-Cr alaşımları (Co28Cr6Mo)
- Takım çelikleri (H13 ve yüksek dayanımlı 300)
- Paslanmaz çelikler (316L ve 17-4PH)
- Titanyum alaşımları (Ti-6Al-4V)

TRL: 7-9

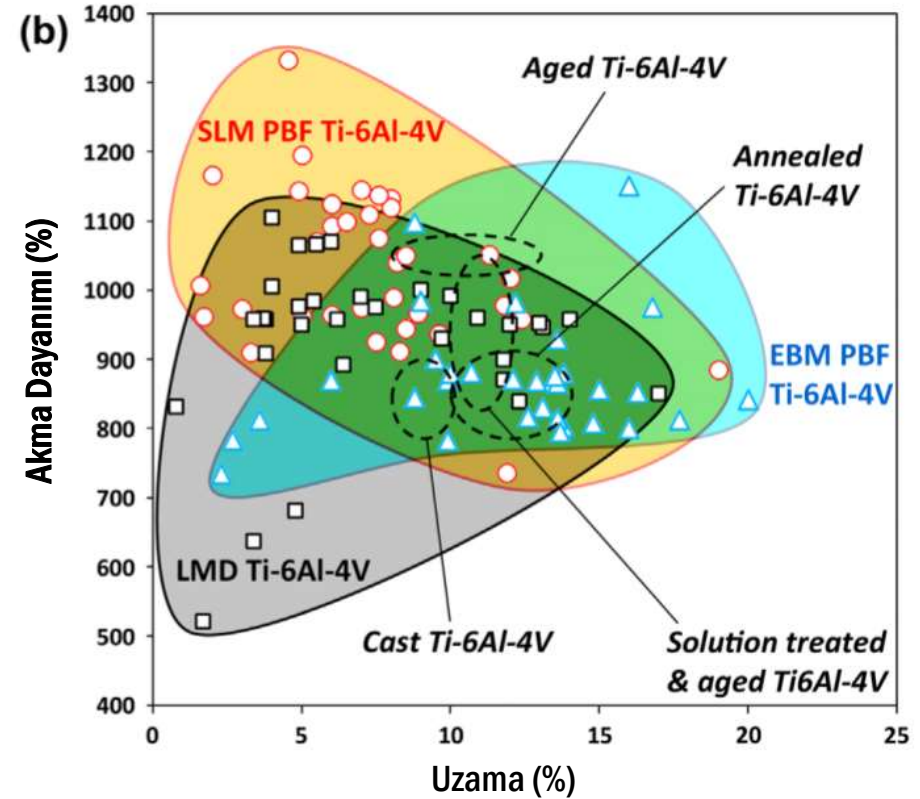
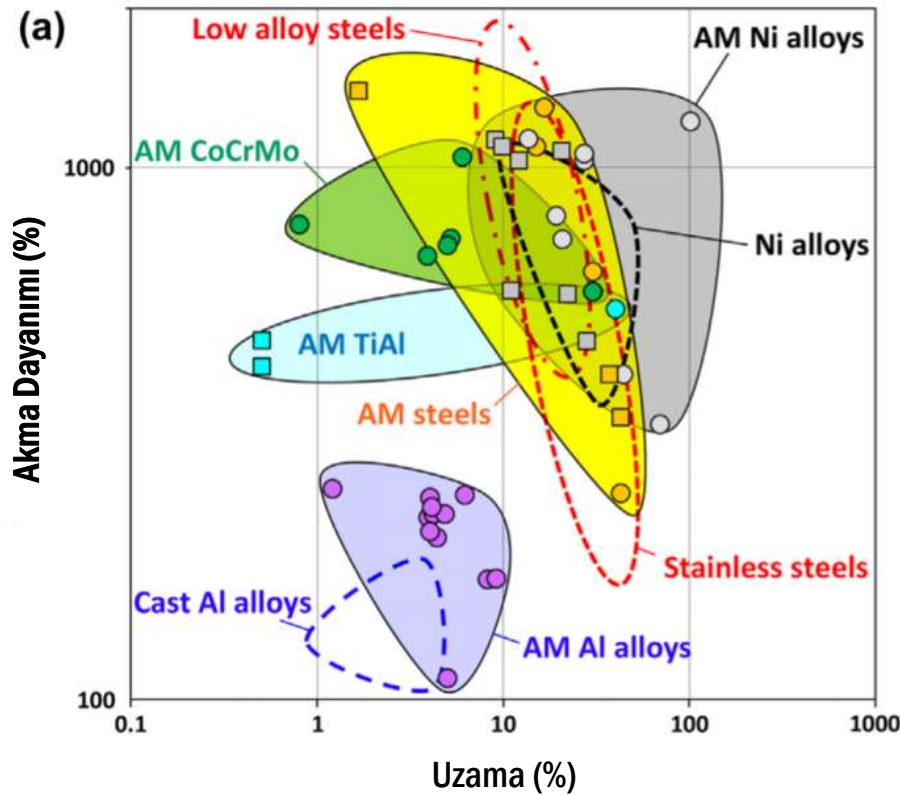
- Alüminyum alaşımları (AlSi12, AlSi10Mg, AlSi7Mg0.6, AlSi9Cu3, AlSi5Cu3Mg, 1050A, 2017A, 2219, 6061, 7020, 7050, 7075, 5083)
- Değerli metaller (Au, Ag)
- Refrakter metaller (W, Ta)

TRL: 4-8

- Bakır alaşımları
- İntermetalikler (TiAl)
- Düşük alaşımlı çelikler (AISI4140)

TRL: 4-5

Ekllemeli Üretimde Kullanılan Metalik Malzemeler

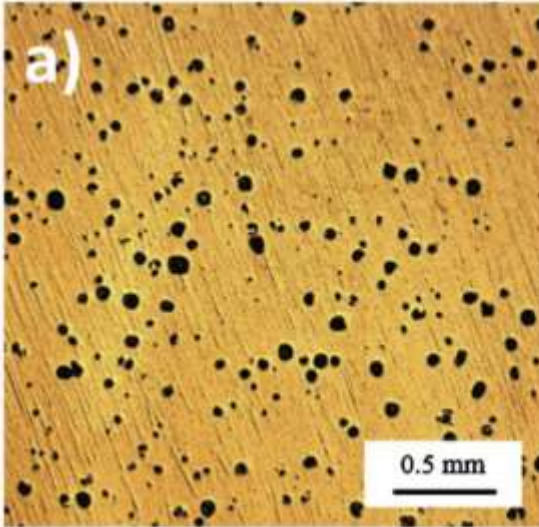


- Geleneksel yöntemlerle üretilen malzemeler
- Ekllemeli üretim yöntemleriyle üretilen malzemeler

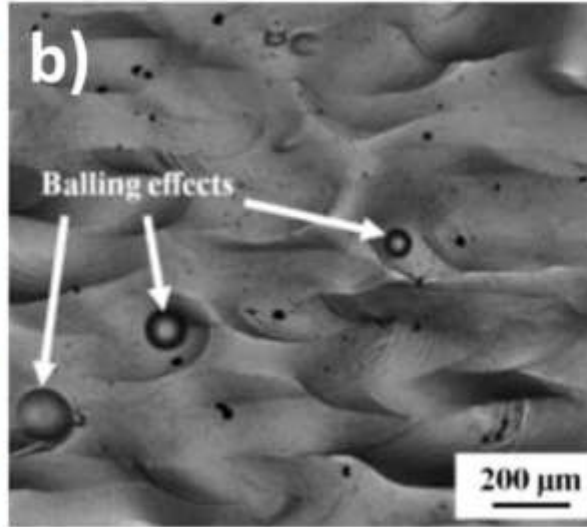
Kaynak: S. Gorse, Sci Tech Adv Mater 18 (2017) 584

EKLEMELİ ÜRETİM KARŞISINDAKİ ZORLUKLAR

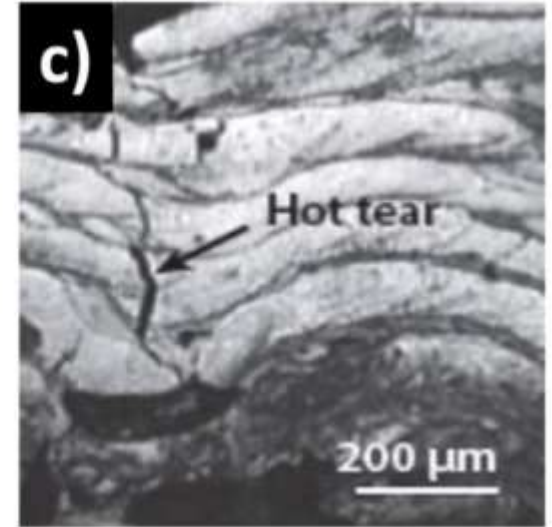
Eklemeli Üretimde Görülen Hatalar



Gözenek



Balling*



Sıcak yırtılma

***Balling**: SLM sırasında sıvı havuzundan damlacıkların ayrışıp katılaşması.

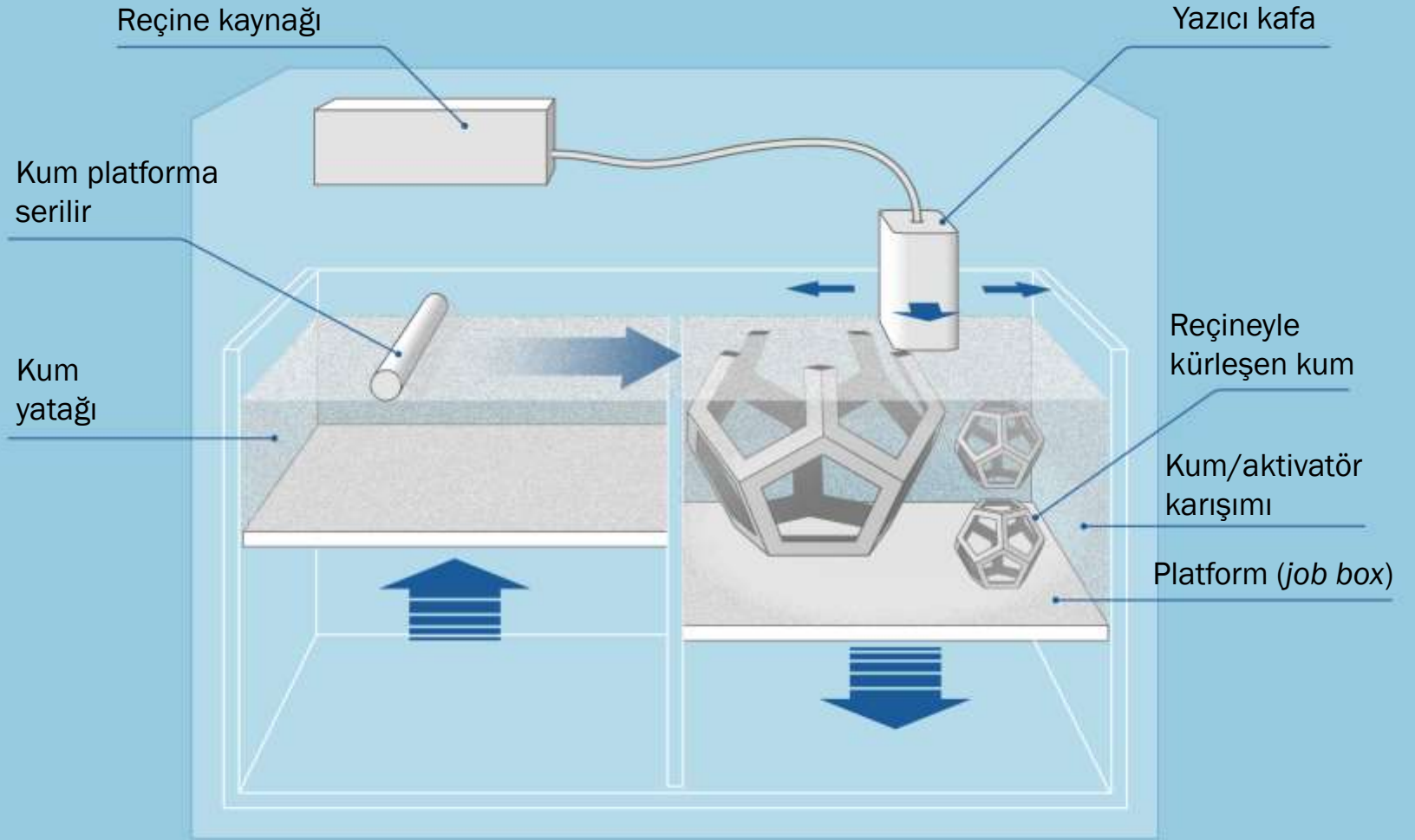
Kaynak: S. Gorse, Sci Tech Adv Mater 18 (2017) 584

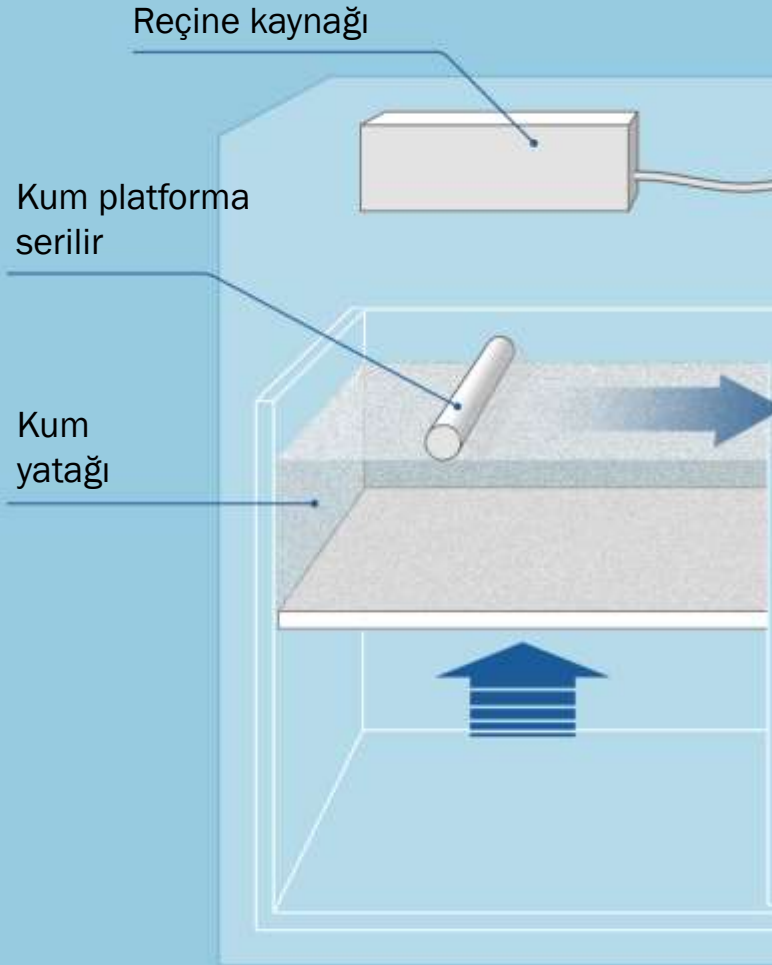
Sertifikasyon Problemi

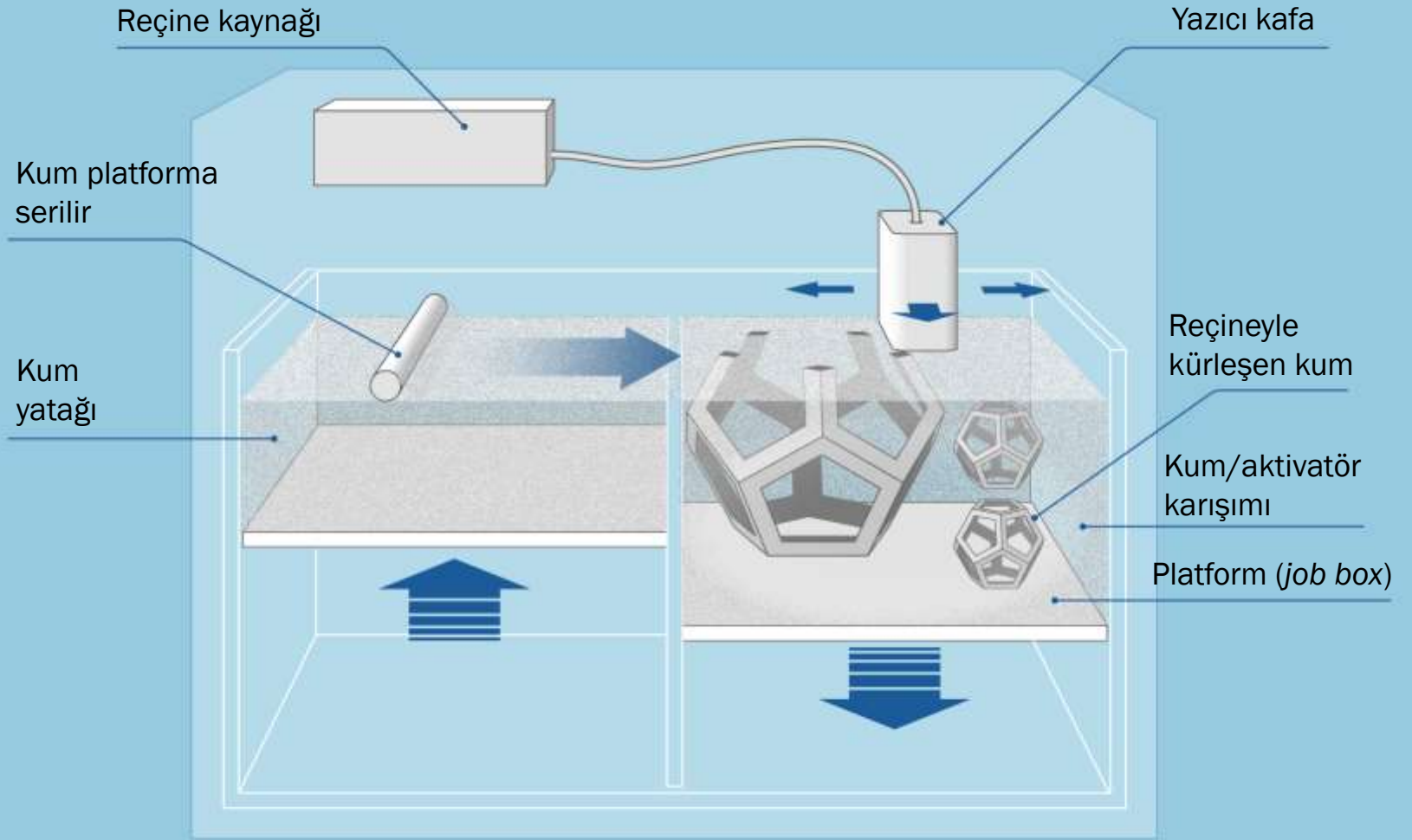
- Eklemeli üretim çoğu sektörde onaylı üretim yöntemi değil.
- Çoklu fasilite, network ve kullanıcı koordinasyonu, onay süreçlerini zorlaştırıyor.
- **Amaze Project:** Bu süreci hızlandırmak için AB tarafından hayata geçirilen bir inisiyatif.



3B YAZICILARLA KUM KALIP ÜRETİMİ







Binder jet esaslı kum
kalıp yazıcı

3D Printing Systems









Tek *job box* içinde çok
sayıda parça üretme imkanı

Aktivatörle karışmış kum taneleri reçine ile bağlanır.

Her katman 280 μm .



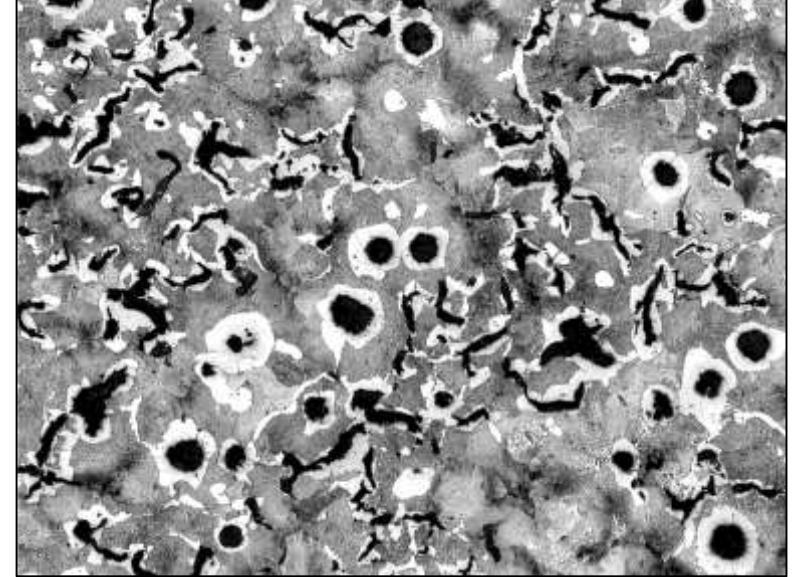
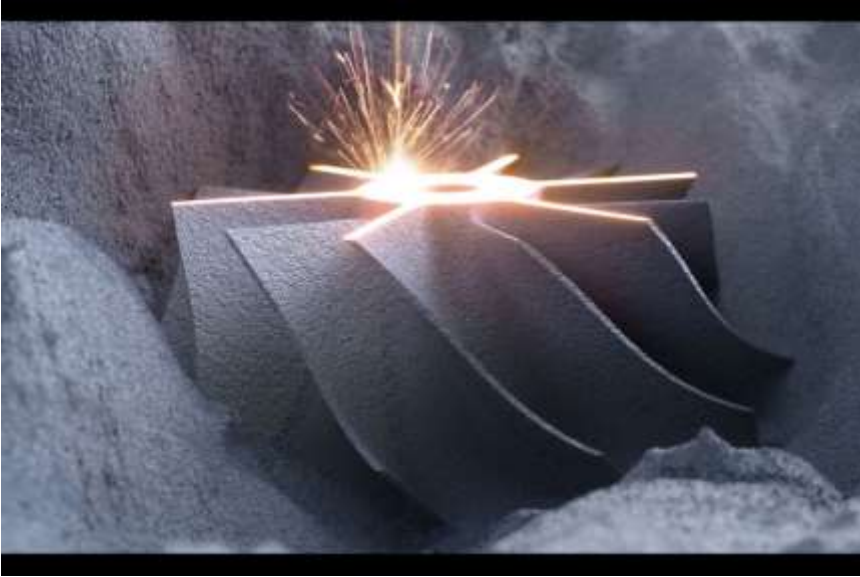
Karmaşık şekiller tek parça halinde üretilebilir.

Örnek parça Foseco
standında görülebilir.

3B KUM KALIP YAZICILAR: FIRSAT ve AVANTAJLAR

Fırsat ve Avantajlar

- 3B metal yazıcılar dökme demire uygun değil → Hızlı prototipleme için ideal.
- Sertifikasyon problemi yok.



EN-GJV-450 Mikroyapısı

Fırsat ve Avantajlar

- Müşteriyle ortak tasarım, simültane mühendislik çalışmaları imkanı.



Fırsat ve Avantajlar

- Model / maça sandığı yok:
→ Teslim zamanı kısa.
- Farklı malzemelerle çalışma imkanı.



Geleceğin Dökümhanesi

Artık pasif dökümhane yok.

Geleceğin dökümhanesinin müşteri ile birlikte çalışması, **tasarimsal çözümler** yanında hem hacim, hem malzeme, hem de katma değer yaratan operasyonlar açısından **üretim esnekliği** sunabiliyor olması gerekiyor.

– *Particio Gil, AFS Başkanı (2017)*



TEŞEKKÜRLER!

Örnek bir parça için Foseco standını ziyaret edebilirsiniz.