

Almanya'da 3D Baskı (Katmanlı İmalat) Sektörü

Almanya, Avrupa'nın önde gelen katmanlı imalat (3D baskı) pazarına sahiptir. 3D baskının birçok önde gelen Avrupa sanayi firması arasında giderek daha popüler hâle gelmesi, kıtanın en büyük ekonomisini uluslararası uzman tedarikçiler için cazip bir konum hâline getirmektedir.

Almanya – Avrupa'nın Lider 3D Baskı Ülkesi

Almanya, Avrupa'nın bir numaralı 3D baskı (katmanlı imalat) pazarına sahiptir. Dünya genelindeki endüstriyel katmanlı imalat sistemleri üreticilerinin neredeyse yarısı (140 üretici) Avrupa'da bulunmaktadır. Endüstriyel katmanlı imalat sistemleri üreten ve satan 37 üreticiyle Almanya, Avrupa'da birinci sırada yer almakta, küresel ölçekte ise ABD'nin ardından Çin ile birlikte ikinci sırayı paylaşmaktadır.

2021 yılında yapılan bir bitkom anketine göre, Almanya'daki 100'den fazla çalışanı olan sanayi şirketlerinin yaklaşık %44'ü hali hazırda 3D baskı teknolojilerini kullanırken, %20'si yakın gelecekte bu teknolojileri kullanmayı planlamaktadır. Halihazırda 3D baskı kullanan sanayi şirketleri, ağırlıklı olarak prototip veya kalıp (%57), yedek parça (%48) ya da görsel modeller (%33) üretmektedir.

Büyüyen Küresel Pazar

Küresel katmanlı imalat (AM) pazarı büyümektedir. En son Wohlers raporuna göre, 2019-2022 döneminde yıllık ortalama büyüme %16,6 olmuştur. Katmanlı imalat ürünleri ve hizmetleri, koronavirüs pandemisinden toparlanarak 2022 yılında %18,3 büyüyerek 18 milyar ABD dolarına ulaşmıştır.

2022 yılında dünya genelinde AM ürünlerinden elde edilen gelir 7,3 milyar ABD dolarını aşmış ve bir önceki yıla göre %17 artış göstermiştir. Hizmetlerden elde edilen ciro ise 2022 yılında %19,1 artarak 10,7 milyar ABD dolarını geçmiştir.

Almanya'daki Katmanlı İmalat (AM) Pazar Fırsatları

Ünlü mühendislik mirasıyla Almanya, uluslararası yatırımcıların Avrupa pazarına açılmalarına destek olabilecek birçok üretim tesisine sahiptir.

Sayılarla 3D Baskı Sektörü

Avrupa'daki bir numaralı endüstriyel AM (Eklemeli İmalat) sistemleri üreticisi (dünya çapında 2. sırada)

10 Alman sanayi şirketinden 4'ü (100'den fazla çalışanı olan) 3D Baskı teknolojisini kullanıyor.

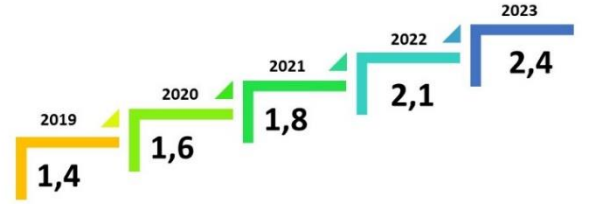
Avrupa'nın AM projeleri için en çok tercih edilen Doğrudan Yabancı Yatırımcı hedef ülkesi

Patent başvurusu sunumunda Avrupa'da birinci sırada

Not: Veriler ve tahminler Temmuz 2020 itibarıyla mevcut bilgilere dayanmaktadır (EITO, IDC ile işbirliği içinde). Kaynak: Bitkom Research 2021



Almanya'da 3D Baskı Pazar Geliri (milyar Avro cinsinden)



Kaynak: Germany Trade & Invest Research 2023

Katmanlı İmalat (AM) Tesist Uygulamaları

AM tesis teknolojilerinin sektörel satışları, geniş uygulama potansiyelini yansıtmaktadır. Otomotiv (%11), havacılık (%16) ve medikal teknoloji ile dışçılık (%23) segmentleri, toplam pazar hacminin yaklaşık yarısını oluşturarak odak noktası haline gelmektedir. Almanya, bu sektörlerde çok sayıda üretim tesisine sahiptir.

İklim Nötrlüğü için Katmanlı İmalat

Almanya'nın 2045 yılına kadar iklim nötrlüğünü sağlamayı hedefleyen iklim politikaları, katmanlı imalat (AM) şirketleri için cazip iş fırsatları ve elverişli koşullar yaratmaktadır. Katmanlı imalat teknolojileri, hafif bileşenler üreterek, atıkları azaltarak, tedarik zincirlerini optimize ederek ve pazara sunma süresini kısaltarak üretimde devrim yaratma ve sürdürülebilir avantajlar sağlama potansiyeline sahiptir. Bazı AM süreçleri %100 geri dönüştürülebilir yeşil malzemelerin kullanılmasına olanak tanımaktadır. Sektörler arası iş birlikleri ve dijital tasarım teknolojileri, sürdürülebilir kalkınma

hedeflerini destekleyebilirken, verimli tedarik zinciri yönetimi de sanayinin karbon ayak izinin azaltılmasına katkı sağlamaktadır.

Katmanlı İmalat Metal Makine Sektörü

Katmanlı imalat metal makinelerinden elde edilen gelir, 2022 yılında dünya genelinde %27'den fazla artarak 1,4 milyar ABD dolarını aşmıştır. Avrupa, bu alanda lider konumda olup 2022 yılında 49 katmanlı imalat metal sistemi üreticisine sahiptir; bu sayı ABD'de 23, Çin'de ise 16'dır. Metal katmanlı imalat sistemlerinin kurulu tabanı şu anda EOS, SLM Solutions ve Trumpf gibi Alman üreticiler tarafından domine edilmektedir. 2017 yılında ABD'li General Electric grubunun satın aldığı Concept Laser tesisleri de dikkate alındığında, Almanya'da üretilen sistem teknolojisi küresel kurulu tabanın yarısından fazlasını oluşturmaktadır.

Katmanlı İmalat Metal Makine Araştırma Lideri

Almanya, metal katmanlı imalat sistemlerinin araştırma ve geliştirilmesi alanında da lider konumdadır. Fraunhofer ILT, genellikle lazer tabanlı katmanlı imalatın kurucusu olarak kabul edilmektedir. Örneğin, RWTH Aachen Üniversitesi, HIGHRES projesi kapsamında uygun maliyetli çeliklerin katmanlı imalat ve sıcak izostatik presleme yöntemleriyle işlenmesi üzerine araştırmalar yürütmektedir.

Yenilikçi Ar-Ge Ortamı

Wohlers Associates tarafından görüşülen katmanlı imalat sistem üreticileri, yıllık cirolarının ortalama %30,6'sını Ar-Ge faaliyetlerine ayırdıklarını belirtmiştir. Ar-Ge'ye ayrılan bu yüksek oran, Ar-Ge faaliyetlerinin önemini vurgulamakta ve bu sektördeki birçok şirketin nispeten genç ve erken gelişim aşamasında üreticiler olduğunu göstermektedir. Günümüzün önde gelen birçok katmanlı imalat şirketi, üniversite kurumlarından çıkan spin-off şirketleri olarak ortaya çıkmış veya üniversitelerde ya da araştırma kurumlarında geliştirilen çalışmalar ve patentlere dayanmaktadır.

Ağlar ve Kümeler

Almanya'da, üye şirketler arasında bilgi alışverişi için büyük fırsatlar sunan, araştırma ortaklarının belirlenmesine yardımcı olan ve politika yapıcılara ortak çıkarları temsil eden birçok katmanlı imalat ağı bulunmaktadır.

Berlin merkezli Mobility/Medical Goes Additive (MGA) ağı, 140'tan fazla uluslararası üye şirket ve bilimsel kurumu ile Almanya'nın en büyük katmanlı imalat (AM) ağıdır. Berlin'de bir AM ekosisteminin gelişimini desteklemek amacıyla Berlin Senatosu, AMBER (Additive Manufacturing Berlin-Brandenburg) bölgesel kümesini kurmuştur. Ayrıca, "Verband 3D Druck e.V." derneği de Berlin'de bulunmaktadır.

Dresden'deki Agent3D ağı ise lider araştırma enstitüleri, sanayi kuruluşları ile küçük ve orta ölçekli şirketlerden oluşan 100'den fazla üyeye sahiptir.

AUDI AG, EOS, GE Additive, Linde, MTU Aero Engines, Oerlikon, Siemens ve Münih Teknik Üniversitesi (TUM) temsilcileri, 2023 yılında kar amacı gütmeyen bir dernek olarak “Bavyera Katmanlı İmalat Kümesi”ni (BAMC) kurmayı kararlaştırmıştır. Bayern Innovativ bünyesindeki “Katmanlı İmalat Koordinasyon Ofisi”, Bavyera’daki tüm yetkinlik sağlayıcıları ve yeni girişimleri bir araya getiren bir merkez olarak görev yapmakta ve Bavyera AM ekosistemini geliştirmektedir.

Almanya’nın kuzeyinde yatırımcılar, Additive Manufacturing Northwest e.V. veya 3D-Druck Nord gibi ağlarla karşılaşmaktadır.



Ağ/Dernekler
1. Eklemeli Üretim Kuzeybatı e.V.
2. Alman 3D Baskı Derneği
◦ AMBER (Eklemeli Üretim Berlin-Brandenburg)
◦ Medical - Mobility goes Additive e.V. (MGA)
3. Denizcilik Endüstrisinde 3D Baskı Ağı (MN3D)
◦ 3D-Druck Nord
4. Bavyera AM Kümeleri (BAMC)
5. AGENT-3D e.V.
6. Bayern Innovativ GmbH - Eklemeli Üretim Koordinasyon Ofisi
◦ Bayern Innovativ GmbH - Yeni Malzemeler Kümesi
Araştırma Enstitüsleri
1. Leibniz Malzeme Odaklı Teknolojiler Enstitüsü - IWT
2. Üretim Sistemleri ve Tasarım Teknolojisi Fraunhofer Enstitüsü (IPK)
◦ Malzeme Araştırmaları ve Testleri Federal Enstitüsü (BAM)
◦ Werner-von-Siemens Endüstri ve Bilim Merkezi (WvSC)
3. Lazer Sistemleri ve Teknolojisi Enstitüsü (ILAS)
◦ Helmholtz Merkezi Hereon
◦ Eklemeli Üretim Teknolojileri Fraunhofer Enstitüsü (IAPT)
4. Döküm, Kompozit ve İşleme Teknolojisi Fraunhofer Enstitüsü (IGCV)
5. Eklemeli Üretim Merkezi Dresden (AMCD)
6. Malzeme ve Işın Teknolojisi Fraunhofer Enstitüsü (IWS)
◦ Üretim Teknolojisi ve İleri Malzemeler Fraunhofer Enstitüsü (IFAM)
◦ Katı Hal Malzemeleri ve Araştırma Leibniz Enstitüsü (IFW)
7. Lazer Teknolojisi Fraunhofer Enstitüsü (ILT)
◦ Aachen Eklemeli Üretim Merkezi (ACAM)

Kaynak: Germany Trade & Invest Research 2023

Almanya’da Ar-Ge İş Birliği Fırsatları, Seçili Kurumlar

➤ Fraunhofer Katmanlı İmalat Yetkinlik Alanı

Fraunhofer Katmanlı İmalat Yetkinlik Alanı, Almanya genelinde 19 Fraunhofer enstitüsünü bir araya getirir. Bu enstitüler, ana odak alanlarına göre katmanlı imalatla ilgili çeşitli süreçleri kapsamakta ve tüm süreç zincirini temsil etmektedir.

➤ Aachen Katmanlı İmalat Merkezi (ACAM)

RWTH Aachen Üniversitesi ile Fraunhofer-Gesellschaft ortaklığıyla kurulan Aachen Katmanlı İmalat Merkezi (ACAM), 2016'dan bu yana Avrupa'nın önde gelen katmanlı imalat araştırma merkezlerinden biri haline gelmiştir.

➤ **Dresden Katmanlı İmalat Merkezi (AMCD)**

Dresden Teknik Üniversitesi bünyesinde yer alan Katmanlı İmalat Merkezi (AMCD), üniversite ile Fraunhofer IWS iş birliğiyle işletilen bir yetkinlik merkezidir. Burada araştırmacılar, yenilikçi ürünler için çoklu proses malzeme ve üretim çözümleri geliştirmektedir.

➤ **Yeni Katmanlı İmalat Malzemeleri Araştırma Ortaklığı**

Federal Malzeme ve Araştırma Test Enstitüsü (BAM) ile Leibniz Katı Hal ve Malzeme Araştırma Enstitüsü, yeni katmanlı imalat malzemelerinin geliştirilmesi ve iyileştirilmesi için potansiyel yatırımcılar açısından cazip araştırma ortaklarıdır.

KAYNAKLAR:

1.Germany Trade & Invest Research 2023.