

# Norm Additive Eklemeli İmalat Teknolojileri Geliştiriyor

**Verimi artırmak, ham madde kullanımını azaltmak, düşük adetli özel parçaların maliyet avantajlı olarak üretimini sağlamak, üretim ve tedarik sürelerini kısaltmak, ülkemize eklemeli imalat teknolojileri alanında ulusal bir üretim ve mühendislik yeteneği kazandırmak Norm Additive'in başlıca hedefleridir.**

## NORM ADDITIVE

### Cenk Kılıçaslan

Norm Additive  
İş Birimi Direktörü

#### Norm Additive Nedir? Kısaca anlatır mısınız?

Norm Additive üç boyutlu imalat teknolojilerine odaklanmış, bu teknolojilerle müşterilerine endüstriyel tasarım ve üretim hizmetlerinin yanında, teknoloji yatırım danışmanlığı ve teknik eğitimler sunan bir ileri teknoloji şirkettir. Şirketimiz 2021 yılında Norm Holding bünyesinde kurulmuştur. Eklemeli İmalat Teknolojisi geleceğin esnek üretim metodlarından biri olarak gösterilmektedir. Norm Additive, uzun yıllardır belirli geometrik kısıtlamalarda üretilmekte olan veya üretilmesi mümkün olmayan, ancak tasarimsal düzenlemelerle eklemeli imalat yöntemi sayesinde üretilmeye uygun hale getirilebilecek parçaların üretilmesini amaçlamaktadır. Verimi artırmak, ham madde kullanımını azaltmak, düşük adetli özel parçaların maliyet avantajlı olarak üretimini sağlamak, üretim ve tedarik sürelerini kısaltmak, ülkemize eklemeli imalat teknolojileri alanında ulusal bir üretim ve mühendislik yeteneği kazandırmak Norm Additive'in başlıca hedefleridir.

#### Eklemeli imalat hakkında bize kısaca bilgi verir misiniz?

Eklemeli imalat (Katmanlı imalat - İng. Additive Manufacturing) her ne kadar son yıllarda popüler hale gelmiş gibi gözükse de temelleri 80'li yılların sonlarında atıldı. 1989 yılında Texas Üniversitesi'nden Dr. Carl Deckard plastik malzemelerde lazer sinterleme, 1991 yılında ise M.I.T'den Dr. Ely Sachs ise metal malzemelerde "binder jetting" olarak bilinen toz yapıştırma ve sinterleme yöntemlerini geliştirmişler

ve fikri haklarına sahip olmuşlardır. 2012 yılından itibaren bu ve bunun gibi birçok patentin hakları sona erdikten sonra endüstriyel şirketler 3B üretim konusunda makine geliştirme çalışmalarına başlamışlardır. Eklemeli imalat teknolojisinde üretilecek malzemeye göre onlarca farklı yöntem bulunmaktadır. Havacılık, savunma ve otomotiv sanayilerinde parça gereksinimlerini şu an karşılayan metodlardan biri direkt metal lazer sinterleme (DMLS) ve direkt metal lazer ergitme (DMLM) yöntemleridir. Bu teknolojiye üretilecek olan parçanın ilk önce 3B olarak CAD modeli oluşturulur. Bu aşamadan sonra yazıcıya tanımlamak amacı ile CAD modeli STL (Standard tessellation language) isimli özel bir matematiksel-geometrik modele çevrilir. Ham madde yazıcıya toz olarak yüklenir. Yazıcıya ait yazılım parçayı üretimde kullanılacak olan parçayı dilimlere böler. Yazıcı üretime girdiğinde yazılım tarafından bölünen her bir "katman" lazer ile parça kesimine uygun olarak ergitilir ve her

bir katman katman üzerine eklenir. Proses sonunda son parça toz yatağı içerisinde çıkarılır. Tozun üretim sırasında çökmesi için kullanılan destekler parçadan tel erozyon ile koparılır ve son olarak parçalar ısıtılı işleme tabi tutulur. Bu yöntemde konvansiyonel üretim yöntemlerinin (dövme, talaşlı imalat, döküm gibi) sahip olduğu üretilebilirlik sınırı bulunmamaktadır. Bu nedenle son parçanın tasarımı tamamen tasarımcının hayal gücüne ve becerisine bağlıdır. Bahsedilen tasarım sınırı olmadığı için parçalarda %60'lara varan ağırlık azaltılması ya da döküm dâhil üretimi imkânsız olan parça geometrileri üretilebilir. Bu gibi tasarımlar geleneksel CAD modellemenin geleceği olan Generative Shape Design isimli bir yöntemle elde edilmektedir. Yazıcının üretim kapasitesine ve parça boyutuna göre tek bir üretimde 1 adet ile 10 adet parça üretilebilir. Bu nedenle seri imalattan çok niş üretime hitap eden, ürünlerinin katma değeri oldukça yüksek, yüksek mühendislik kabiliyeti gerektiren ve halen gelişmekte olan özel bir teknolojidir. 2021 yılında bu teknolojinin pazar payı 6 milyar dolar civarındadır, 2025 yılında ise 25 milyar dolar aşacağı tahmin edilmektedir.

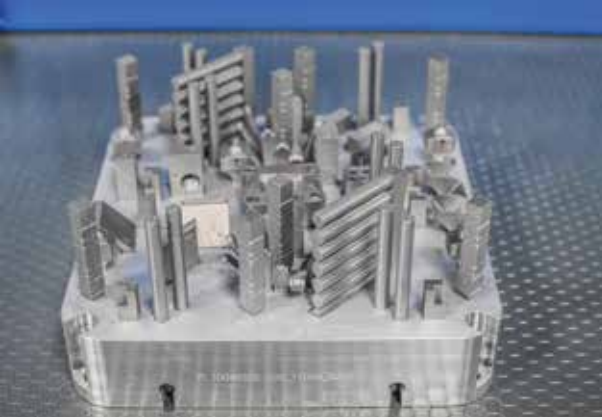
#### Norm Additive hangi sektörlerle hitap ediyor?

Yurt içinde ve yurt dışında başta otomotiv sektörünün OEM ve Tier 1 firmaları olmak üzere, beyaz eşya, havacılık, makine imalatı, genel imalat ve medikal sektörlerindeki firmalara eklemeli imalat teknolojileri alanında üretim ve mühendislik hizmeti vermektedir.

#### Norm Additive ile geleceğin teknolojilerini üretenlerle iş birliği yaptınız. Bu iş birliklerin hakkında detay verebilir misiniz?

Norm Additive'i kurmaya karar verdiğimizde en önem verdiğimiz konulardan





biri her geçen gün gelişen bu teknolojiye her açıdan güncel kalabilmektir. Bunu yapmanın en iyi yollarından birinin teknoloji geliştiricilere yakın olunması gerektiğini düşünüyoruz. Bu nedenle Norm Additive olarak satış partnerliğinden başlayarak sektördeki ileri gelen firmalarla görüşmelerimiz oldu. Bu görüşmeler sonunda teknolojisine ve kurumsallığına inandığımız GE Additive firması ile 2021 yılının Mayıs ayında partnerlik sözleşmesi imzalandı. Bu sözleşme kapsamında Norm Additive, Concept Laser, Arcam ve AP&C firmalarının Türkiye'deki satış temsilcisi statüsüne erişti.

Ayrıca satın almış olduğumuz ADDWORKS hizmeti ile GE Additive'den eklemeli imalat alanında mühendislik ve uygulama eğitimleri alındı. Hali hazırda bazı yazılım geliştirme projelerinde de Norm GE Additive'in uygulayıcısı olarak yer almaktadır. Farklı yazıcı teknoloji ve malzeme geliştiren firmalar ile de görüşmelerimiz devam etmektedir.

### **Norm Additive olarak önem verdiğiniz konular ve çalışmalar nelerdir?**

Norm Additive Norm Holding'in sürdürülebilirlik stratejisine güdümlü olarak faaliyet göstermek amacıyla mühendislik tasarım sürecini oluşturmuştur. Norm Additive tasarım stratejisi mühendislik faaliyetlerini sürecin ve ürünün sürdürülebilir olmasına bağlamaktadır. Bunun ilk adımı çevre dostu ürün tasarımıdır. Bu tasarım faaliyeti ile üretilecek olan üründe minimum ağırlık hedefi göz önüne alınmakta, bu ister sağlanırken üretim adımlarındaki karbon ayak izinin azaltılması amacıyla minimum ham madde kullanımı, olabildiğince az sayıda ardıl işlem sayısı sağlanmaktadır.

Bu gibi fiziksel isteklerin sağlanmasının yanında eş zamanlı yapılacak olan mühendislik hesaplamaları iler ürün ya da parçaların en yüksek dayanıma sahip versiyonları ele alınacak olup böylece üründe maksimum kullanım ömrü elde edilmektedir. Tüm bu söz konusu tasarımlar yapılırken her bir tasarıma ait üretim proseslerinin enerji haritaları çıkarılmakta, karar verici bir algoritma üzerinden enerji tüketimi açısından en iyi tasarım seçimi yapılmaktadır. Tüm bu süreç tasarımın ve

üretimin çevre sürdürülebilirliğine hizmet etmektedir.

Norm Additive'in en önem verdiği konulardan biri ise iş sağlığı ve güvenliğidir. Norm Additive İSG eylem planları oluşturulmuş, tüm fabrika yerleşimi bu plana göre planlanmıştır. Bu plan kapsamında metal ve polimer tozları ile çalışma uygulama planı tamamlanmıştır. Tesislerimizde uluslararası sertifikalara sahip kıyafet ve donanımlar ile üretim faaliyetleri sürdürülmektedir. Amacımız İSG açısından uluslararası örnek bir tesis olmaktır.

### **Müşterileriniz için eğitimler olacak mı? Eğitim programlarınızdan bahsedebilir misiniz?**

En çok önem verdiğimiz konuların başında müşterilerimize bu teknolojinin sağladığı avantajları doğru bir şekilde aktarmak. Bunun için hem kendimiz hem de paydaşlarımızla yaptığımız etkinliklerde teknoloji tanıtımı ve proje örnekleri ile sağladığımız kazanımları aktarıyor, zaman zaman sosyal medya hesaplarımızdan kısa ve bilgilendirici paylaşımlar yapıyoruz. 2023 yılı içerisinde müşterilerimiz için tesislerimizde bir günlük eklemeli imalata yönelik tasarım ve uygulama eğitimlerimiz planlanmaktadır. Bu eğitimlerin duyurusu kısa süre içerisinde yayınlanacak. Ayrıca eklemeli imalat konusunda müşterilerimize sunduğumuz farklı eğitim paketlerimiz de bulunmaktadır.

Başlangıç seviyesi eğitimlerimizin hedef kitlesi eklemeli imalat teknolojisi ile ilk kez tanışan sektör profesyonelleri ve lisansüstü öğrencileri. Bu program yaklaşık olarak tam bir gün içerisinde tamamlanmaktadır. Orta seviye eğitimimizde tasarım ve proses tasarım uygulamaları yer almaktadır ve Seçici Lazer Eritme (SLM) Teknolojisi ile çalışmakta olan mühendisler, yüksek lisans ve doktora öğrencilerini hedeflemektedir. İleri seviye eğitimlerimiz SLM teknolojisini kullanan eklemeli imalat uzmanları, doktora sonrası araştırmacılar, eklemeli imalat ekip liderleri/yöneticileri hedeflemektedir. Bu eğitimimizde sahada ve yazıcı başında uygulamalar da yer almaktadır.

### **Son olarak eklemek istedikleriniz nelerdir?**

Bu teknolojinin Türk sanayisine çok şey katacağına inanıyoruz. Sanayicilerimizin ürünlerinde hem performans hem de maliyet avantajı sağlamak için mühendislik çalışmalarında ve üretimlerde yer almak istiyor, ülkemizde katma değerli ürünlerin ortaya çıkmasında müşterilerimiz ile çalışmak en büyük gayelerimizden. Bunu yaparken de bu teknolojiye önde gelen uluslararası bir firma olma hedefimiz var. Değerli okurlarımız bize web sitemizden ve sosyal medya hesaplarından ulaşabilirler. ●

### **Norm Additive yatırımları**

Norm Additive tesisi İzmir Çiğli A.O.S.B. içerisinde bulunmaktadır ve 700 m<sup>2</sup> kapalı alana sahiptir. İlk yatırım safhamızda teknolojiye özel bir mühendislik ekibi kurularak eklemeli imalata yönelik tasarım ve proses tasarım faaliyetleri başlamıştır. Metal eklemeli imalat sistemimiz 2022 yılı Haziran ayında tesislerimize ulaşmış, kurulum ve onay süreçleri ile Ağustos ayında tam kapasite olarak devreye alınmıştır. Yazıcı yatırımına ek olarak Mayıs ayında GE Additive ile Türkiye satış partnerliği için anlaşma imzalanarak, GE Additive'in resmi satış temsilciliği (Concept Laser, Arcam, AP&C markaları) alınmıştır. Metal yazıcı sistemlerinin satışına ek olarak, ülkemizde bulunan makinelerin tüm servis faaliyetleri ile yedek parça ve ham madde satışları da firmamız tarafından gerçekleştirilmektedir. Norm Additive'in mühendislik plastikleri ile üretim yapabilme hedefi kapsamında, polimer eklemeli imalat sistemleri üretiminde lider olan HP markasının PA12 ham maddesi ile üretim yapabilen Multi Jet Fusion 5210 yazıcısı tesisimizde Eylül ayında başarıyla devreye alınmış ve müşterilerimiz için üretime başlamıştır. Eklemeli imalat sistemimize ek olarak ardıl işlem atölyesi, yüzey işlem ve ısıtma işlem hatları da devreye alınmıştır. 2023 yılı içerisinde firmamıza kalite kontrol ve tersine mühendislik kabiliyeti için 3 boyutlu tarama sistemleri ve yazılımları, fiber katkılı kompozit yüksek dayanıklı polimer malzemelerin yazımı için 500 mm'ye kadar üretim yapan FDM yazıcı yatırımları ile plastik boyama sistem yatırımları yapılacaktır. Firmamız 2023 yılı içerisinde ISO 9001:2015 kalite sistem sertifikasını da almaya hak kazanmıştır.

