

# Locomarine Networks: 3D Baskı ile Gelişmiş Denizcilik Teknolojisi

Locomarine Networks, Hırvatistan merkezli bir şirket olarak gemilerde bağlantı ve ağ kurulumlarını optimize eden çözümler sunuyor. 3D yazıcı sahibi olmayan Locomarine, Raise3D satıcısı 3DPrintaj ile iş birliği yaparak hızlı üretim, maliyet etkinliği ve esnek tasarım gibi avantajlardan yararlanıyor. PETG malzemesi kullanarak dayanıklı ve işlevsel parçalar üreten 3DPrintaj, Raise3D'nin ideaMaker ve RaiseCloud yazılımlarıyla üretim süreçlerini verimli bir şekilde yönetiyor. Locomarine, bu iş birliği sayesinde yüksek kaliteli 3D baskılı parçalarla denizcilik teknolojisini geliştiriyor.

---

## Mahle, Fabrikalarında 3D Yazıcı Kullanarak Üretim Verimliliğini Arttırıyor

Almanya merkezli uluslararası bir üretici marka olan [Mahle](#), Türkiye'de Gebze ve İzmir fabrikalarında yedek parça ve motor üretimi yapan büyük sanayilerin ihtiyaçlarını karşılayacak motor ekipmanları üretiyor.

Mahle'nin İzmir fabrikasında mühendislik departmanında görev alan Rüştü Polat fabrika içerisinde tersine mühendislik projelerini yönetirken, üretim hatlarında verimin arttırılması üzerine çalışıyor. Fabrikadaki üretim hatlarını ve süreçlerini kolaylaştıracak, zaman ve maliyetten tasarruf sağlayacak

iyileştirme projelerinde rol alan Polat, fabrikanın üretim hatları ile ilgili gelen iyileştirme taleplerini toplayarak, bu iyileştirmeyi sağlayacak projeler geliştiriyor.



## Fabrikada 3D Yazıcı Kullanımı

Mahle'de 3D yazıcı teknolojisi, üretim hatlarının iyileştirilmesi, hatlarda ihtiyaç duyulan yedek parçaların üretimi ve üretim hatları için yapılan Ar-Ge çalışmalarında ürün prototipleme gibi farklı alanlarda kullanılıyor.

**Üretim hatlarının veriminin arttırılması/iyileştirilmesi**



Örneğin fabrikada verimliliğin artmasını sağlayan en başarılı 3D yazıcı kullanımlarından biri yatak parçası. Kalıptan çıkan piston, bir robot kol yardımı ile bu yatağa oturtuluyor ve boyama işlemine doğru ilerliyor. 3D yazıcı öncesi alüminyum versiyonu kullanılan bu yatak, pistonun, üzerine konmasıyla çizilmesine hatta parçanın fire olmasına sebep olurken 3D baskı parça sayesinde tamamen bu risk ortadan kaldırılmış oluyor.

Ultimaker 3D yazıcılarda [Naylon filament](#) kullanılarak üretilen bu parça sayesinde pistonlar robot kol ile yatağa konumlandırılırken çizilme ya da fire riski olmadan kolayca diğer aşamaya ilerleyebiliyor.

|                             | <b>Maliyet</b> | <b>Süre</b> |
|-----------------------------|----------------|-------------|
| <b>Yurtdışından Sipariş</b> | €50            | Min 30 gün  |
| <b>3D Yazıcı ile üretim</b> | €8             | 7 saat      |

*Bu alüminyum yatağı dış üreticiden sipariş ettiğimiz zaman gümrük ve satın alma sürecinde personel maliyeti dahil edilmeden €50'ya mal oluyor. Aynı parça fabrika içerisinde üretildiğinde ise sadece €8'ya mal ediliyor.*

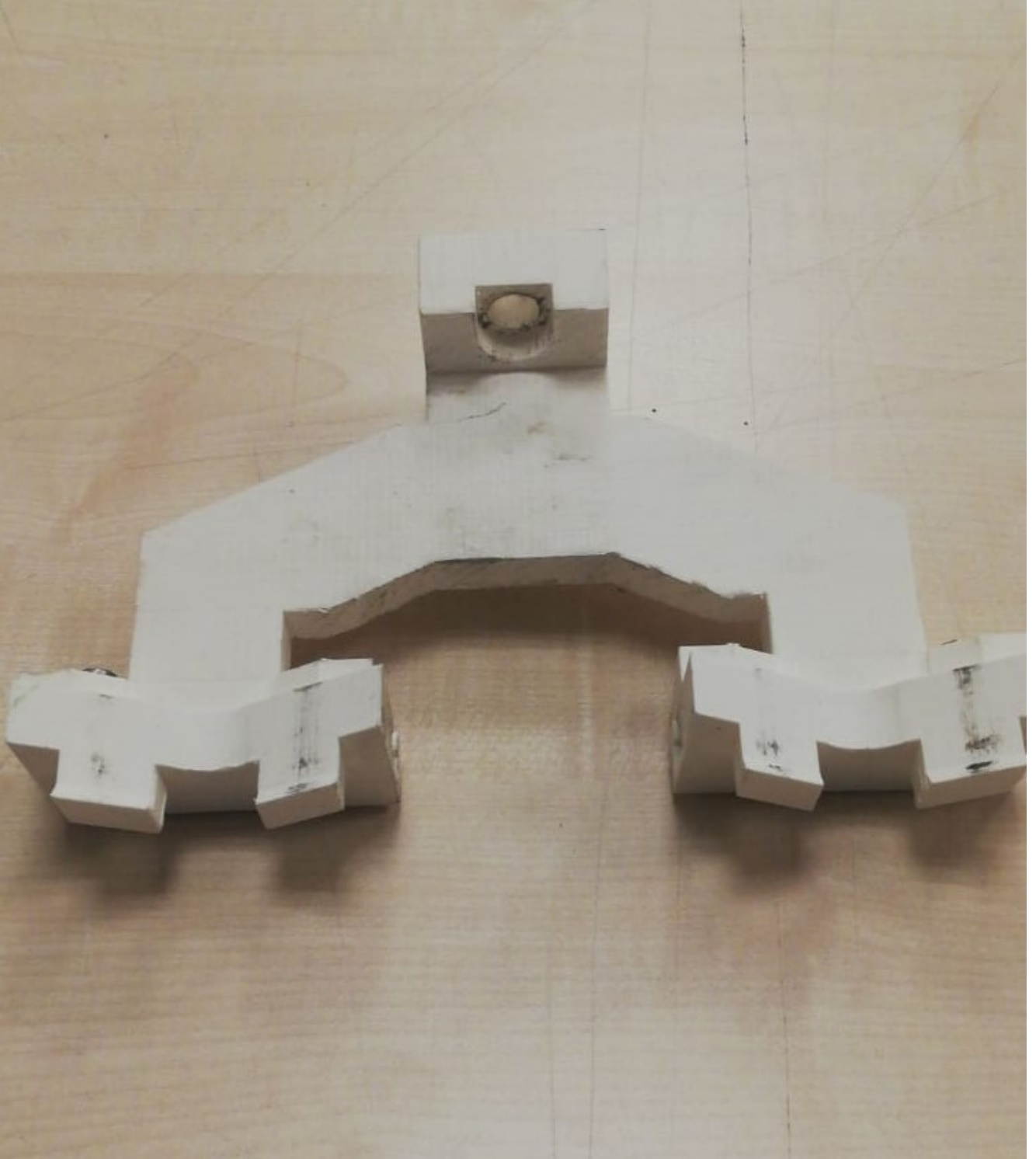
*Tabii hesaba katmamız gereken bir diğer maliyet de lojistik. Mahle İzmir fabrikası serbest bölgede olduğu için dışarıdan verilen sipariş minimum bir ay içerisinde fabrikaya ulaşırken, 3B yazıcılar ile aynı parçayı 7 saatte üretebiliyoruz. Bu da aslında zaman anlamında ciddi bir tasarruf sağlıyor.*

## **Üretim hatları için yedek parça üretimi**

Mahle fabrikada üretilen parçaları taşımak ve üretim alanının organizasyonu için kullanılan robot kolların parmakları da (gripper) 3 boyutlu yazıcı teknolojisi kullanılarak üretiliyor. Her hat ve üretim alanı için gereken farklı boyutlar ve şekillerdeki parmak tasarımları, 3B yazıcılar sayesinde özel olarak üretiliyor ve üretim hattına entegre ediliyor.

## **Üretim hatları için yapılan Ar-GE**

Dökümü yapılan pistonlar lineer bir robot tarafından kalıptan çıkarılmak üzere tutulur ve konveyöre (yataklarına) yerleştirilir. Kalıptan çıkan bir piston yaklaşık 300 °C sıcaklığa sahiptir. Burada pistonu kavraması için 2 numaralı görseldeki T şeklinde aparat kullanılır. T aparatı, kalıptan çıkan pistonu taşıyacağı için yüksek sıcaklıklara dayanıklı bir malzemedен olmalıdır. Bu parçanın en uygun şekilde üretilebilmesi için yapılan Ar-Ge çalışmalarında 3D yazıcıları kullanan Mahle ekibi, parçanın ön prototiplerini üretip son ürüne ulaşma sürecini hızlandırıyor.



*Bu T parçasını da önce 3B yazıcılar ile üretip ihtiyaçlarımız için en ideal tasarımı belirledik, tasarımda karar kıldığımız parçaların işlevsel prototipleme testlerini de yapıp nihai tasarımı çelikten üretim prosesine soktuk.*

Fabrikanın içerde üretilebilecek tüm parçalarını 3D yazıcı kullanarak elde etme hedefi koyan Mahle, bu denemeler sayesinde üretimde ciddi oranda zaman ve maliyet avantajları

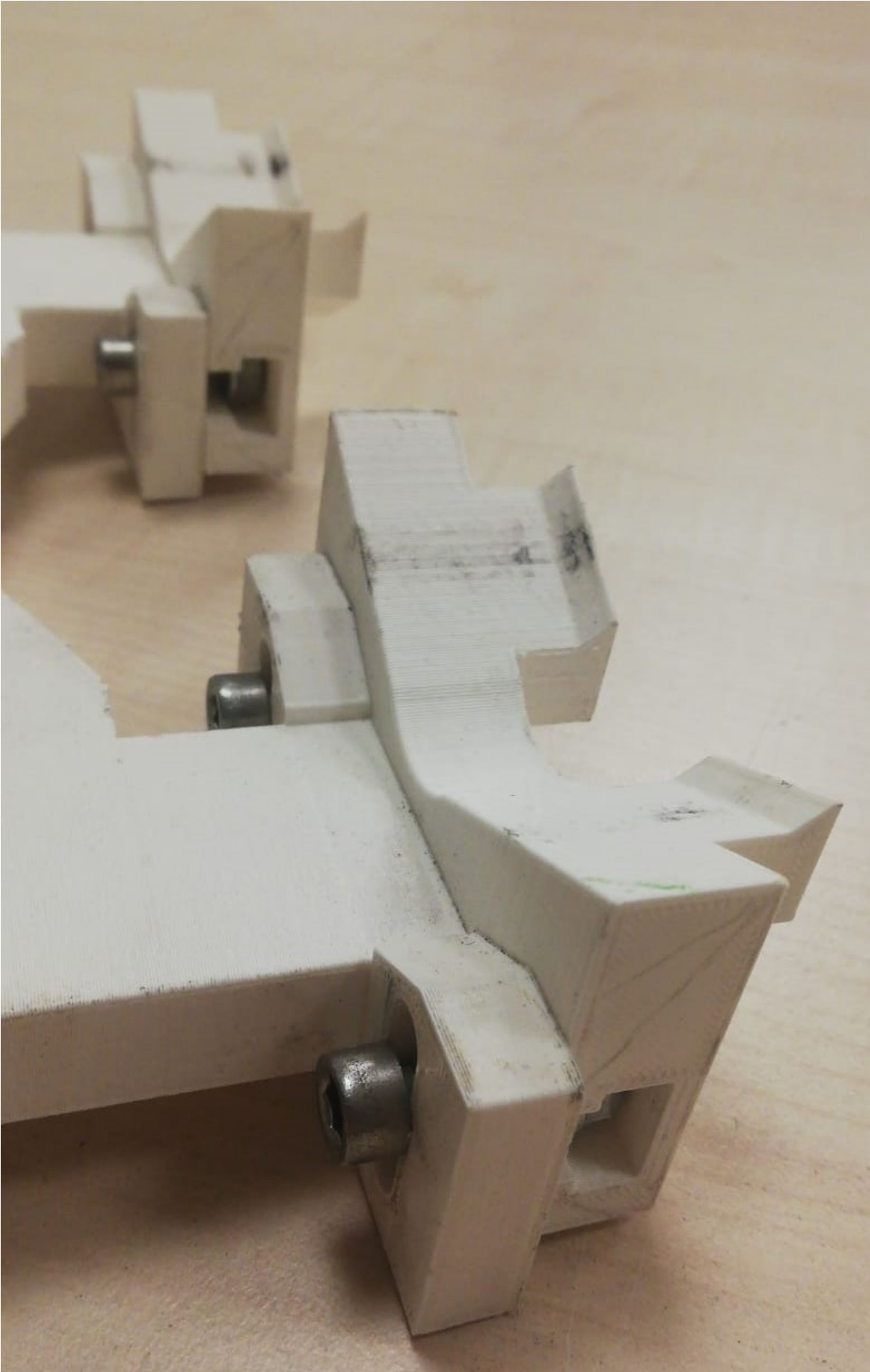
sağlıyor.

## **Geleneksel yöntemler yerine 3D yazıcıları kullanmak**

Tesisteki olası arızalar için yedek parça bulundurmak fabrikanın en önemli konularından biriyken 3D yazıcı sayesinde bu ihtiyaç neredeyse tamamen ortadan kalktı. Gerekli parçanın siparişi için tedarikçiden teklif alma, sipariş verme, serbest bölgeye lojistiğini sağlama gibi uzun sürerçlerin 8 haftaya kadar sürmesi 3D yazıcı kullanımına teşviği arttırmış oldu.

Ayrıca üretim hattındaki fire oranları da yine 3D yazıcı kullanımı ile birlikte en aza inmiş durumda.

*Geleneksel yöntemler ile çalıştığımız dönemde fabrika içerisinde sorunlar ve yedek parça ihtiyacı gibi durumlarda gerekli parçaların siparişi, parçanın temini gibi süreçler bir hayli uzun sürüyordu. Bu teknolojiyi hem kendi tesisimiz, hem de yaşadığımız ülkenin sanayisi ve ekonomisinin gelişmesi için önceliklendirmemiz gerektiğini düşünüyorum.*



---

# AR-GE sürecinde 3D yazıcı kullanmak

Türkiye’de 3D yazıcıları profesyonel olarak bünyesine katan şirket sayısı her geçen gün artıyor. Bugünkü yazımızda Raise3D 3D yazıcılarını kullanan O. S. Soğutma Teknolojileri’nin iş geliştirme, Ar-Ge süreçlerinde 3D yazıcıları nasıl kullandığını kaleme aldık.

O. S. Soğutma Teknolojileri A.Ş. şirketinin kurucu ortağı ve aynı zamanda bu yeni soğutma teknolojisinin mucidi Ümit Kösa, 2015 yılına kadar kadar birçok farklı şirkette çok farklı pozisyonlarda çalıştıktan sonra kendi ürünlerini üretmeye karar verdi. Bugüne kadar kahve makineleri, paketleme ve karıştırma ekipmanlarından buz makinelerine kadar birçok farklı alanda makine üreten Kösa şu anda sadece kendi icat ettiği teknolojiye odaklanıyor.

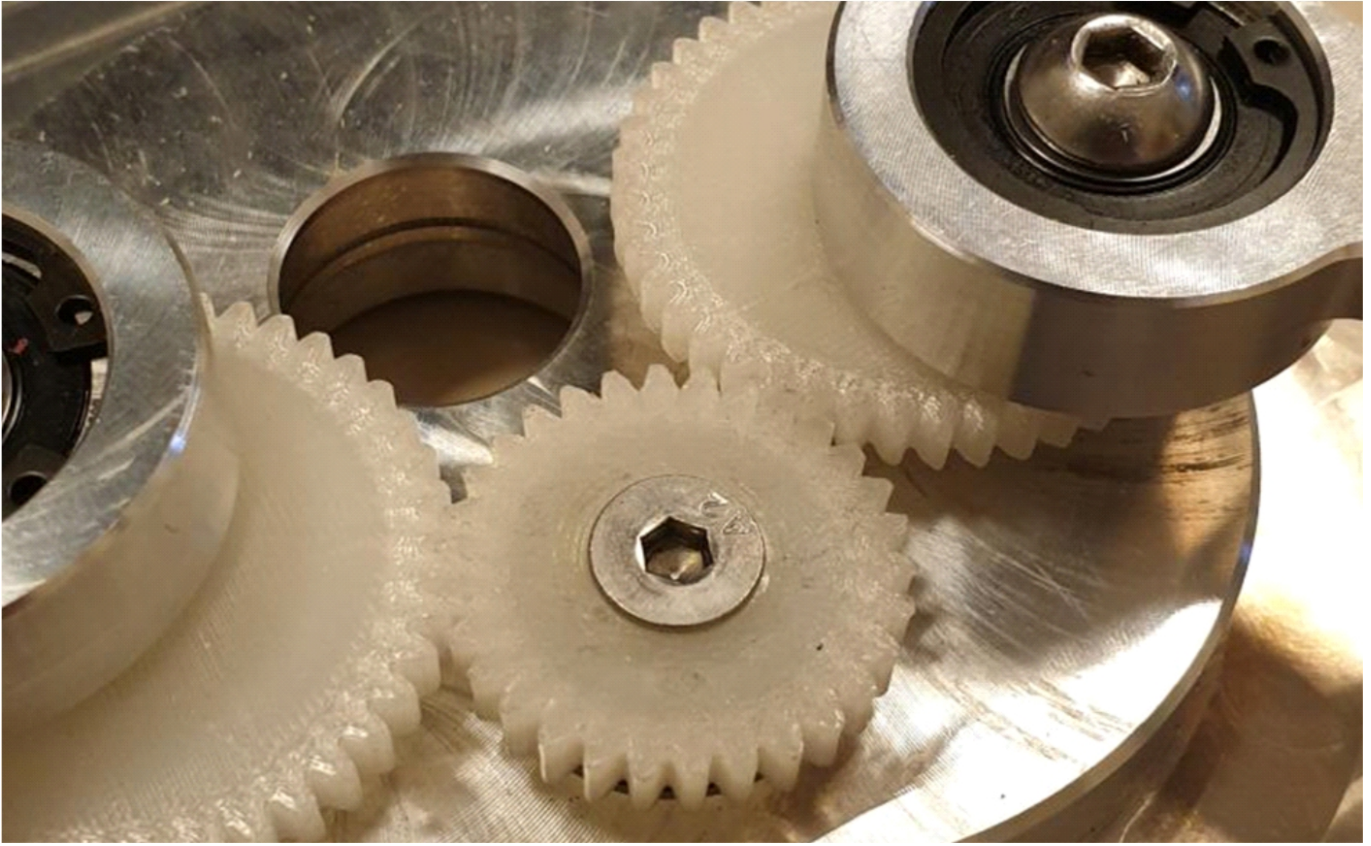
O. S. Soğutma teknolojisi kısaca, ambalajlı içecekleri (Kola,bira,su vb.) ihtiyaç anında, normalde kullanılan elektriğin çok daha azını harcayarak, 30 saniyede soğutabilen bir teknoloji.

## “3D Yazıcılar Kritik Önem Taşıyor”

Tüm AR-GE çalışmalarını kendi iç yapısında çözen O. S. Soğutma Teknolojileri şirketi, 3 boyutlu yazıcı kullanımına önem veriyor. Eklemeli teknolojilerin üretim ve Ar-GE süreçlerinde hız, maliyet ve doğruluk sağladığına dikkat çeken şirketin kurucu ortağı Ümit Kösa’dan kısaca bu faydalı dinledik:

“3B yazıcılar bizim için gerçekten kritik önem taşıyor. Ürünün ve parçalarının tasarım süreçlerine önce beyaz tahta üzerinde

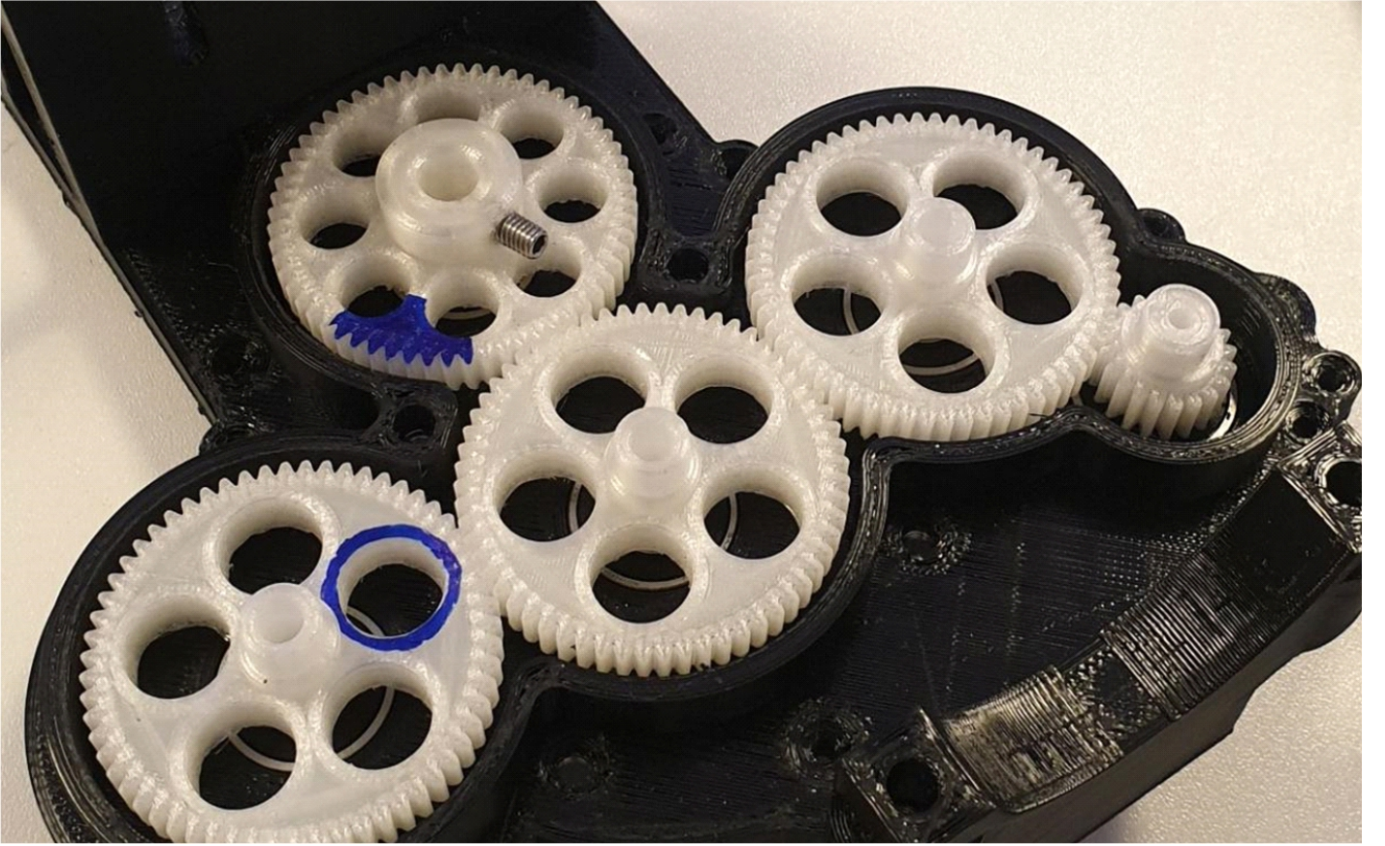
başlıyoruz, ardından Solid gibi CAD programlarında detaylandırıyoruz ancak bazen gözden kaçan şeyler olabiliyor. Örneğin daha önce ürettiğim bir makinede tüm tasarımı bitirdik, talaşlı imalattan çıkardık ve ürünlerdeki vidaların birkaçını sıkmak için tornavida sokamadığımızı fark ettik, bu sebeple ürünün montajını yapamadık. Tasarımda düzenlemeler yapıldı ancak bu bize ciddi maliyetlere yol açtı. Bunun yanı sıra kalıp ile üretiminin mümkün olduğu ancak talaşlı imalat ile üretmenin pek de tatmin edici sonuçlanmadığı bazı özel formlarda parçalar gerekiyor. Bu parçaların çoğunu gibi sağlam materyaller ile kalıp öncesinde test edebiliyoruz. **Bu da bizi hatalı kalıp ürettirme riskinden koruyor.**”



Şirketin ihtiyacı olan dişliler normal şartlarda bir üreticiden temin ediliyordu. Ancak 3D yazıcıda üretilen aynı dişli çarkların 1500 RPM gibi yüksek turlarda bile hiçbir sorun yaşamadan çalışabildiği görüldükten sonra bu ihtiyacı tamamen kendi atölyelerinde 3D yazıcı kullanarak giderme kararı aldılar. Önemli stres testlerinde de başarılı olan bu 3D baskılar son ürüne kadar olan aşamada zaman kazandırıyor.

Kösa, geliştirdikleri ürünlerin bazılarının kapak kısmında son ürün olarak [PETG](#) kullandıklarını belirtiyor.

“Birkaç ürün kapağında da son ürün olarak PETG materyal kullanıyoruz. PETG'nin güzel yanı, ABS'ye nazaran daha kolay baskı alınabilmesi, kimyasal dayanımı yüksek ve son ürün için gerekli olan zımparalama süreçlerinde PLA'ya göre daha kolay işlenebilmesi. Sıcaklık dayanımı yüksek olduğu için elektrikli zımparalama aletleri ile de zımparalandığında ısıdan ötürü bozulmaya uğramıyor. Bunların yanında günlük sıcaklık şartlarında da ideal özellikler sergiliyor.



## **“3D Yazıcının Olmadığı Dönemler, Karanlık Çağlar Gibiydi”**

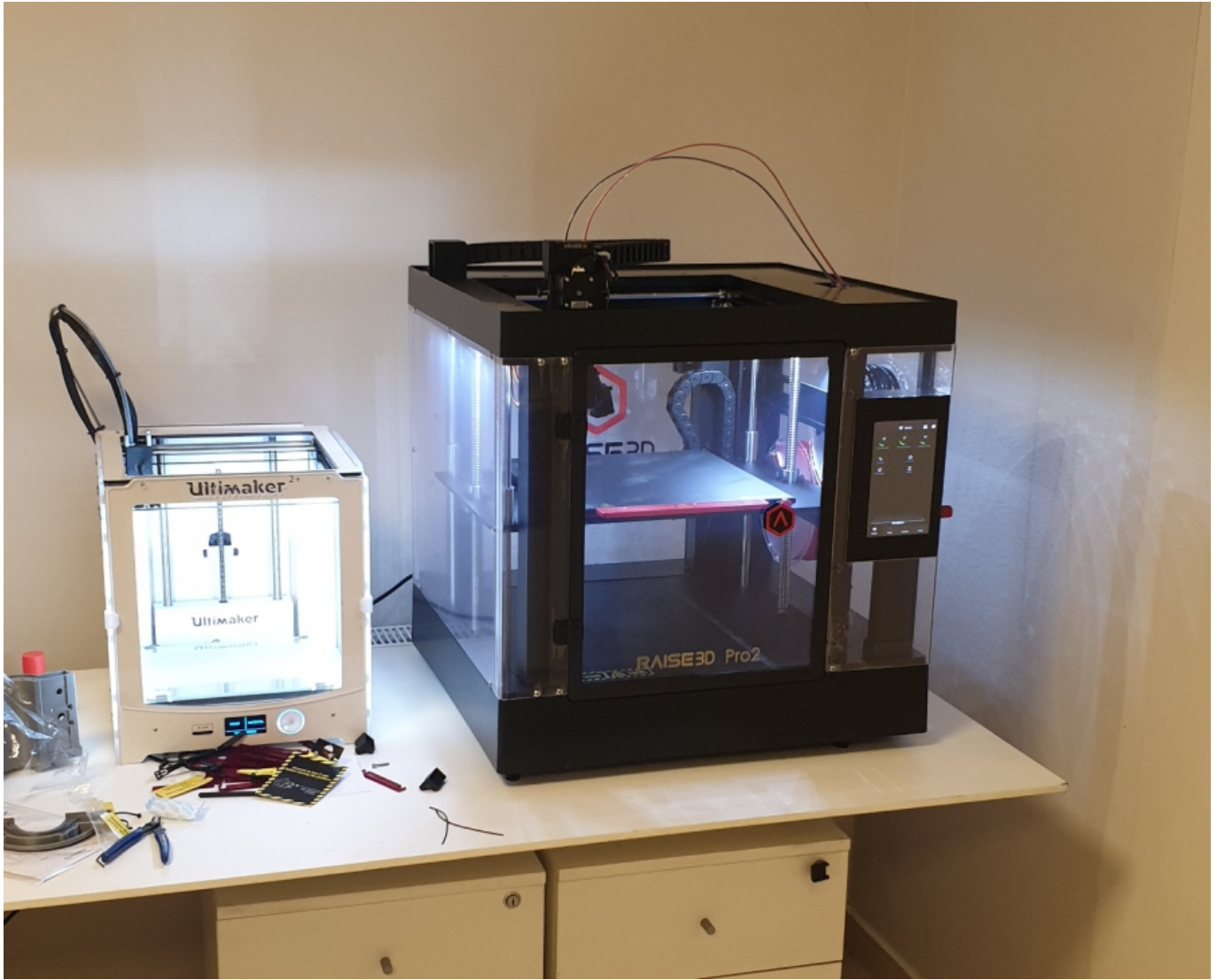
Kösa, 3B yazıcılarla tanışmadan önceki üretim süreçlerini karanlık çağlara benzetiyor.

İnce sac metaller, ahşap, karton, plastik hamur vb. birçok farklı materyali kullandığını söyleyen mühendis, tüm bunların

çok ciddi zaman aldığını vurguluyor.

“Zamandan daha da önemlisi el ile üretilen üründe gerçek bir ölçümlenebilir hassasiyet olamıyor. Bu sebeple ben işlerimin çok büyük kısmını doğrudan CNC’den talaşlı imal ettirip, hata varsa da el ile sonradan müdahale etmek zorunda kalıyordum. Bu da yedek parça istendiği zaman doğruluk için sorun yaratıyordu.”

Geleneksek yöntemlerin çok eskide kaldığını düşünen şirket bünyesinde bir adet [Ultimaker 2+](#) ve bir adet [Raise3D Pro](#) ile barındırıyor. Şimdilik bu iki 3D yazıcı ile Ar-Ge süreçleri için büyük anlamda zaman ve maliyet avantajı sağlıyor.



## **Peki Neden Raise3D Pro2?**

“Raise3D Pro2 satın alma kararı ile 3Dörtgen’e geldiğimizde ABS baskı konusundaki ihtiyaçlarımızı karşılaması ilk kriterdi. Tamamen kapalı baskı bölümü ve 30x30x30 cm baskı alanına sahip olması kararımızı netleştirdi diyebiliriz. Üretim sırasında 5-6 cm fazladan genişlik bile önemli olabiliyor. Bunun yanı sıra Raise3D’nin beraberinde gelen dilimleme yazılımı Ideamaker’ın kullanıcı arayüzü tüm ihtiyaçları en kolay şekilde halletmeye imkan tanıyor.”

---

## **3D Yazıcı Kullanarak Hibrit Araç Üreten Öğrenci Kulübü: KTÜ K-Tech Team**

Karadeniz Teknik Üniversitesi bünyesindeki The Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) çatısı altında, fosil yakıtların tükenmekte olduğu günümüzde, bu tür yakıtlara bağımlılığı azaltan ve kullanılan enerjinin verimliliğini arttıran çözümler sunan bir okul takımı olan K-Tech Team, mühendislik eğitimi alan genç mühendis adaylarına teknik bilginin uygulanabilirliği için faaliyetler yürütüyor. Bu faaliyetlerin en başında da alternatif enerjiler ile çalışan araç üretimleri mevcut. Takımın 3 yıldır yöneticiliğini yapan Cihangir Öksüz bize 3 boyutlu yazıcılardan nasıl faydalandıklarını aktardı.

Yoğun olarak hidrojen-batarya hibriti araç teknolojileri üzerine çalışan takım, araçların elektronik (batarya yönetimi, enerji yönetimi, araç kontrol sistemi, motor sürücüsü, vb.) mekanik (direksiyon, süspansiyon) ve kompozit (kabuk, şasi)

sistemlerinin araştırma-geliştirme ve üretim-geliştirme süreçlerini gerçekleştirirken 3 boyutlu yazıcılardan faydalanıyor.



## K-Tech Team 3D yazıcılardan nasıl faydalanıyor?

Özellikle araçların direksiyon, hava kanalı gibi mekanik sistemlerinin modellenmesi ve üretiminde 3 boyutlu yazıcıların üretim avantajından faydalanan K-Tech Team, direkt üretimin yanında birçok kompozit uygulamalarında kalıp üretimi için de 3D yazıcıları kullanılıyor. Yavuz SS isimli aracın kokpit modelini 3 boyutlu yazıcıdan üreten ekip, daha sonra bu parçaları kalıp olarak kullanıp el yatırması yöntemiyle üzerinde karbon işleyerek son haline getirmiş.

## Bir 3D baskı süreci nasıl gerçekleşiyor?

Takımın en sık kullandığı modelleme programlarından biri CATIA. Bir kokpit üretimi için bu programda gerekli modellemeleri yaptıktan sonra Solidworks'te parçalara

ayrılıyor. Toplamda 34 parça haline gelen model %5 doluluk oranıyla 3 boyutlu yazıcılarda üretiliyor. Üretilen parça el yatırması denilen bir kalıplama yöntemiyle üzerine karbon işleniyor. Son olarak üzerine uygulanan zımpara işlemi ile son ürün elde edilmiş oluyor.

*“Bu işlemi 3B yazıcıları kullanarak yapmamızın sebebi, asimetrik bir tasarım olan kokpit tasarımımızı tamamen sıfırdan bir kalıp üreterek sadece karbondan işlemenin bizim için çok maliyetli olması. Biz de %5 dolulukla 2 paket filament kullanarak hem hafif, hem istediğimiz mukavemette, hem de geleneksel yöntemlere göre çok daha düşük maliyette bir ürün elde etmiş olduk.”*



# Gelensek yöntemlerle 3D printing'in arasındaki en önemli fark nedir?

3 boyutlu yazıcı teknolojisine sahip olmadığı yıllarda asimetrik tasarımların üretilmesinin çok maliyetli olduğunu belirten K-Tech Team ekibi, aynı zamanda hata paylarının ciddi oranlarda düştüğünü söylüyor. 3D printing, modelleme yeteneğini ciddi oranda arttıran bir etkiye sahip. Bu etki hem yaklaşım hem de çözüme ulaşma açısından üretim ve ar-ge sürecinde fark yaratan hız avantajı sağlıyor.



*“Bu noktada 3Dörtgen Takımının 3 yıldır daima yaptığımız bir çok çalışmada yanımızda olmasını dile getirmedi edemeyeceğim. Onlar bizlere, üreten ve üretimi destekleyen gençlerin yanında oldukça 3B yazıcıları farklı alanlarda, farklı üretim yöntemlerinde kullanarak bir çok açıdan tasarruf etmeye devam edeceğiz.”*

Karadeniz Teknik Üniversitesi kampüsü içerisinde 3 odadan oluşan atölyelerinde çalışmalarını sürdürüyor. Kompozit malzeme üretimleri ve sistemlerin montajlarını bu atölyede

gerçekleştiren K-Tech Team, atölyelerini ziyaret eden ilköğretim ve lise öğrencilerine de 3D yazıcıda ürettikleri ufak hediyeler vererek onlara ilham olmaya çalışıyor. K-Tech'in projelerine [buradan](#) ulaşabilirsiniz.



[Projelerinizde 3 boyutlu yazıcı teknolojisini kullanarak zaman ve maliyet avantajı sağlamak için size ulaşalım.](#)

---

# Ürün Tasarımı Sürecinde 3D Yazıcıları Kullanmak: Farm-Design

[Farm-Design](#)'ın kurucusu Murat Erciyas mobilya, medikal ekipmanlar, eğitim ve rekreasyonel ürün tasarımı alanlarında 25 yılın üzerinde tecrübesi bulunan bir Endüstri Ürünleri Tasarımcısı. Bugüne kadar, sahibi olduğu Farm-Design tasarım firması bünyesinde ulusal ve uluslararası firmalarla sayısız ürün ve projeye imza attı. Son yıllarda medikal alanda ürün tasarımı yanısıra buluşlar da yapmakta.

Mobilya tasarımı firmaları kendilerini uluslararası pazarlarda tanıtabilecekleri ürünler istemektedirler, aynı zamanda ulusal ölçekte pazardan pay almayı ve büyük tefriş projelerini hedeflemektedirler. Erciyas, bu firmalar için, ofis, ev ve okulların günümüz trendlerini takip eden, bütüncül ürün ve sistem tasarımları yapıyor.

Medikal sektör rekabeti yüksek bir sektör olup, estetik ve teknolojiyi buluşturan yaratıcı ürünlere ihtiyaç bulunmaktadır. Farm-design medikal firmalara rekabetten pay alabilmeleri için bitmiş ürünlerin yanısıra Ar-Ge hizmeti de veriyor. Ürün tasarımı sürecinde 3D yazıcıları kullanan Farm-Design ile konuştuk.

**Farm-Design'da 3 boyutlu yazıcılar nasıl kullanılıyor?**



3B baskılar hem ürün geliştirme hem de sunum alanlarında aktif bir şekilde kullanılıyor. Murat Erciyas ister mobilya ister ekipman olsun, bir sistem tasarımı yaparken uyumluluğun zorunluluk olduğunu söylüyor ve ekliyor;

*Diğer bir deyişle, sistemin her parçasının birbiri ile uyum içinde çalışması başarılı bir tasarımın en önemli unsurudur. Bu uyum 3B yazıcıda basılmış parçaların sayısız teste tabi tutulmasıyla sağlanmaktadır. Bu sebeple, 3B baskılar ürün geliştirme ve ürünün sağlamlığının, dengesinin, görsel cazibesinin, fonksiyonelliğinin ve üretilebilir olmasının test edilmesinde önemli rol oynamaktadır.*

3 boyutlu yazıcılardan önce çizim, el yapımı maketler, ve manuel makinalar ile prototip ve ürün geliştirmelerini yöneten şirket, bu yöntemlerin hem uzun vakit alan hem de test edilemeyen yöntemler olduğunu fark ettikten sonra 3 boyutlu yazıcı teknolojisine yatırım yapma kararı aldı.



Farm Design, 3B baskıları tüm ürün tasarımlarının her aşamasında kullanıyor. Stüdyoda süreç genellikle fikrin el çizimine dökülmesi ile başlıyor. Daha sonra, bu çizim bilgisayarda bir 3 boyutlu modelleme dönüşüyor. Bu aşamadan itibaren 3B baskılar, Farm Design için tasarım sürecinin vazgeçilmez bir unsuru oluyor. Ürün deneme baskıları yardımı ile geliştiriyor. Ölçek, boyut, fonksiyon, parçalararası uyum ve ergonomi 3B baskı ile kontrol ediliyor. Bu gelişim süreci modelleri aynı zamanda müşteriler ile tasarım detaylarının tartışılmasında önemli avantajlar sağlıyor. 3B baskılar özellikle ürünlerin müşteriye tesliminde çok etkin birer araç olarak kullanılabilir.



## Geleneksel yöntemler ve 3 boyutlu yazıcılar

3B baskı ürün tasarımı, geliştirilmesine çok büyük katkılar sağlayarak küçük ölçekli üretimleri mümkün kılıyor. Aynı zamanda 3B baskı hız, ürün detaylarında hassasiyet ve sayısız test imkanı veriyor. 3B baskı bir bakıma geleneksel yöntemlerle teknolojinin başarıyla biraraya gelmesidir. Bir tasarımcının 3B baskıdan tasarım süreçlerinde faydalanabilmesi için geleneksel çizim ve prototip üretimi yöntemlerine de hakim olması gerekir. Form ve fonksiyonun başarı ile 3B baskı teknolojileri ile buluşabilmesi küçük ölçekli üretim süreçlerine hakimiyetle mümkün olabilmektedir. Dolayısıyla, Farm Design'a göre gelenek ve teknoloji birbirinin yerini alan yöntemler olmaktan ziyade, birbirinden ayrılmaz iki önemli unsur olarak görülüyor. 3B baskı bu unsurları başarı ile özünde biraraya getirir.



## Neden Ultimaker?

B  
i  
r  
f  
u  
a  
r  
d  
a  
U  
l  
t  
i  
m  
a  
k  
e  
r  
,



ın Türkiye distribütörü 3Dörtgen ile tanışma imkanı buldum.  
Hem Ultimaker 2 hem de 3Dörtgen Takımı'nın bilgi ve

yaklaşımından çok etkilendim. O zamanlar farklı markaların 3B yazıcılarını kullanıyordum. 3Dörtgen'in müşteri hizmetleri ve desteğinden çok memnun kaldım. Ultimaker kullanmaya başladıktan sonra hassasiyeti, sağlamlığı ve kolaylıkla ulaşılabilen orjinal malzemesi ile firmam için vazgeçilmez hale geldi. O günden bugüne bir adet [Ultimaker 2+ Extended](#) ve iki adet [Ultimaker S5](#) aldım.

---

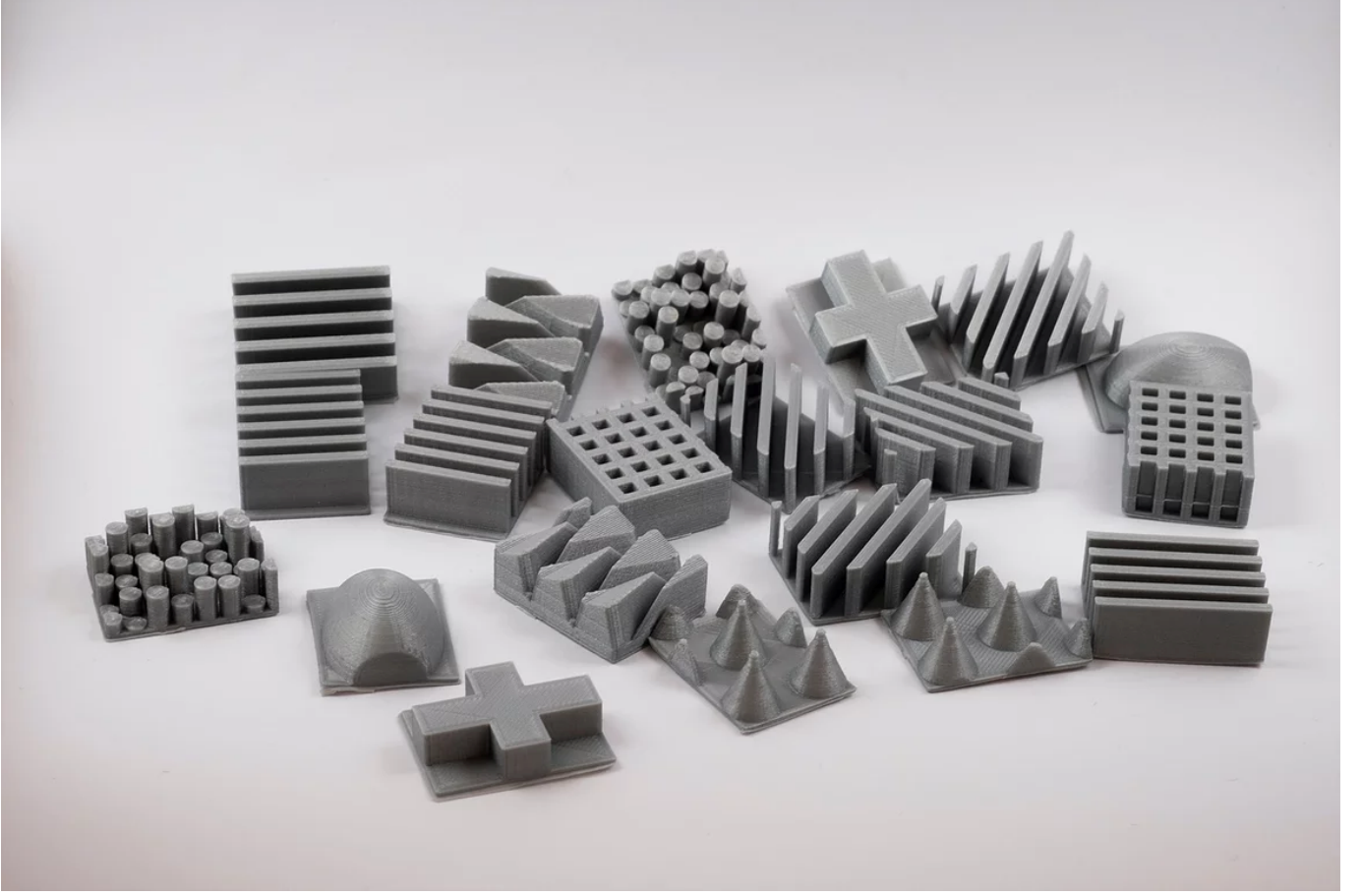
## Ergoterapi ve 3D Printer: Prinot

Ergoterapi, bireylerin günlük yaşamlarında temel gereksinimlerini yerine getirirken yaşadığı engellere yönelik çözüm getirmeyi amaçlayan bir rehabilitasyon dalıdır. 3 ergoterapist arkadaşın kurduğu bir girişim olan Prinot, engelli (fiziksel, zihinsel, sosyal vb. yönden kısıtlanmış) bireylerin günlük işlevlerini yerine getirebilmesi için yardımcı aparat/cihazlar geliştiriyor.

[Prinot](#), danışanların ihtiyacı olan yardımcı cihazları bireylerin vücut ölçülerine göre şekillendirerek 3 boyutlu yazıcıda üretiyor. Prinot kurucularından Mehmet Kaan İldiz ile 3 boyutlu yazıcıların kişiselleştirilmiş ergoterapi cihaz üretimine nasıl katkı sağladığını konuştuk.

Rehabilitasyon alanında 3 boyutlu yazıcıların kullanımı sıklıkla karşılaşılan bir durum değil. Ancak katmanlı üretim teknolojisi, ergoterapi cihazları geliştirmede kişiselleştirme imkanı tanıyabildiği için dünyada yaygın bir şekilde kullanılmaya başlandı.

Prinot, geliştirdiği birçok aparat ve cihazı ekibindeki tasarımcılarla kişiye özel olarak modelliyor ve üç boyutlu yazıcıda üretiyor.



### **3 boyutlu yazıcıların kullanım süreci**

3 boyutlu yazıcılar sanıldığının aksine sadece ürün geliştirme ya da prototipleme amaçlı değil aynı zamanda son ürün elde etmede de sıklıkla kullanılıyor. Ergoterapi bunu destekleyen en uygun örnek olabilir. Mesela beslenme sırasında kaşık ya da atal tutmakta zorlanan ve yemek yeme deneyimini gerçekleştiremeyen bireyler için Prinot tarafından geliştiren özel aparat üç boyutlu yazıcıdan çıktığı gibi direkt kullanılabilir.







Prinot, mesleki olarak kullandıkları bazı değerlendirmelerin ve bireylerin isteklerinin doğrultusunda ihtiyaç duyulan aparat tespit ediliyor. Sonrasında üç boyutlu modelleme yazılımları aracılığı ile bu aparatı bireyin ölçülerine uygun biçimde modelliyor ve üç boyutlu yazıcıda üretiyor. Baskı işlemi sonrası uygulanan yüzey işlemlerinin ardından kullanıcı ürünün kullanımı ile ilgili bilgilendiriliyor.

*Eskiden bu ürünleri yurtdışından getirtmek zorunda kalıyorduk. Bu zaman ve maliyet açısından hem bizim hem de danışanlarımız için oldukça dezavantajlıydı. Üç boyutlu yazıcı ile sadece zaman ve maliyet avantajı sağlamadık aynı zamanda kişiye özel üretim imkanı ile sürecin daha sağlıklı olmasını mümkün hale getirdik.*

**Geleneksel yöntemler ve 3 boyutlu**

## yazıcılar

Prinot'a göre üç boyutlu yazıcıların en büyük avantajı danışanların memnuniyet oranının artmasına olanak tanınması. Çünkü bireyler, bu teknolojisini sayesinde ihtiyaç duyulan yardımcı aparatlara kısa sürede, daha uygun fiyata ulaşabiliyor. Buna ek olarak ergonomi açısından vücutlarına en uygun ürünü elde etmeleri de yaşam standartlarını yükselten bir detay oluyor.



*“Görseldeki Velkrolu kaşık kalınlaştırma aparatını TPU (esnek) filament kullanarak yaklaşık 6 saatte üretiyoruz. Normal şartlarda sipariştin sonra 1 hafta gibi bir teslim süremiz oluyordu. Buna ek olarak ürünü elde etmede %30’luk bir kazanç sağlıyoruz.”*

## Prinot’un Ultimaker’ı Tercih Etme Sebebi

Dünyada ergoterapi alanında butik işler yürüten birçok girişim gibi Prinot da iş akışını kolaylaştırmak için Ultimaker üç boyutlu yazıcıları kullanıyor. Mehmet Kaan İldiz, Ultimaker 2+ tercih etmelerinin en önemli sebebi olarak kullanım kolaylığı ve yarı kapalı donanım özelliği ile güvenilir bir üretim sürecine imkan tanıdığını söylüyor. Özellikle tasarım ve üretim alanında kendini geliştirmek isteyenler için sunduğu imkanlar ve kolay arayüzü ile kullanıcı dostu bir üç boyutlu yazıcı olmasının da avantajlarına değinen İldiz, yeni nesil

Üretimin dünyayı değiştireceğini ekliyor.

---

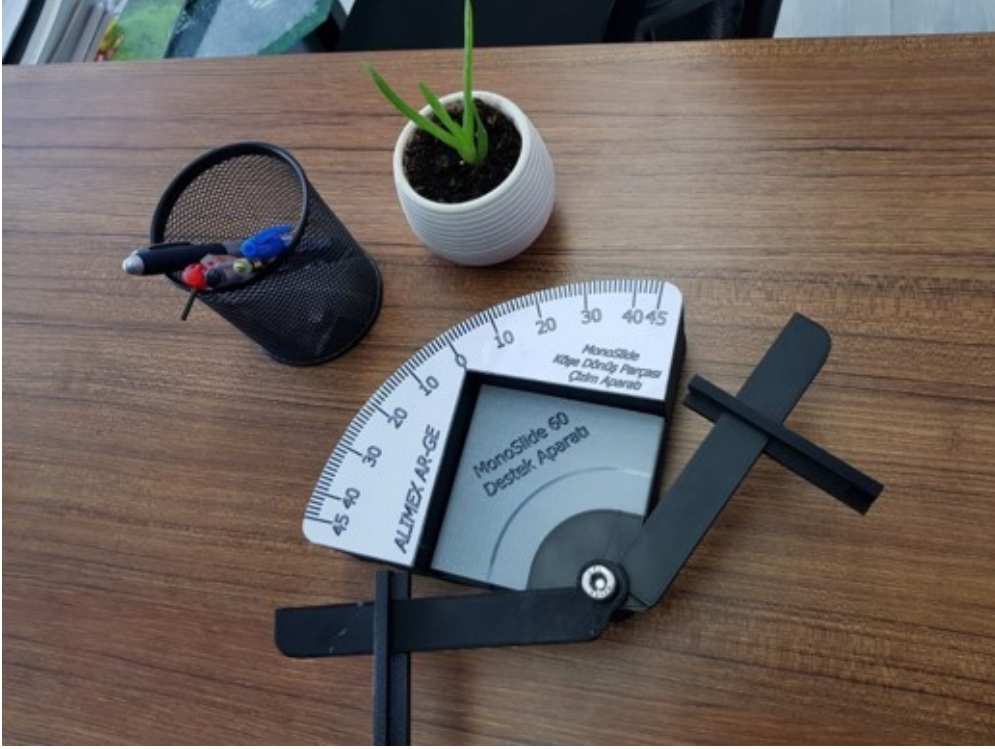
# **Alimex Alüminyum 3 Boyutlu Yazıcıları Nasıl Kullanıyor**

Alimex, yaşam ortamlarının i ve dış ortam arasındaki görselliği tamamlayan ve aynı zamanda mekanı dış ortam etkilerinden koruyan kapı ve pencere sistemleri, sürgülü, kayar ya da katlanır kapı sistemleri, kış bahçesi gibi camlı sistemler üreten yurtdışı merkezli bir üretim tesisi. Tesis içinde yer alan 2 marka için üretimler yapan Alimex, bu markalarla hem büyük çaplı hem de butik projelere odaklanıyor.

Müşteri isteklerine bağlı olarak değişkenlik gösteren üretim süreçlerini kolaylaştırılmak için 3 boyutlu yazıcı teknolojisini kullanmaya başlayan Alimex'in ArGe Takım Lideri Can Cilve ile yeni nesil üretim teknolojilerinin şirketlerine nasıl katkı sağladığıını konuştuk.

## **3B yazıcılar Alimex'te hangi alanda kullanılıyor?**

rnlerinde sürekli yenilikler yapma ihtiyaı duyan şirket, yeni tasarlanan bir modelin işe yarayıp yaramayacağını 3 boyutlu yazıcı teknolojisini kullanarak test ediyor. Ayrıca birçok fikstür ihtiyaı da yine katmanlı üretim teknolojisi ile gideriliyor. Böylece üretilen parçaların ölçüsel ve fonksiyonel uygunluklarını kontrol edebiliyor ve parçanın üretilmesine yardım eden aparatlar geliştirebiliyorlar.



Örneğin bu fotoğrafta yer alan fikstür sayesinde özel açılardaki parçaların kesim çizgilerini çizebiliyorlar.

3B yazıcılar ile tanışmadan öncesinde yeni tasarım yaptığımızda eğer parça CNC üretime uygunsa CNC makinalarımızda parçayı işleyerek denemelerini yapıyorduk. Ancak bu çok fazla zaman kaybına yol açıyordu. Eğer parça karmaşık bir enjeksiyon parça ise veya alüminyum profil ise deneme şansımız olmadığı için doğrudan kalıbını yaptırıyorduk. Parçada öngöremediğimiz bir hata olursa da bize zamana ve paraya mal olan kalıp revizyonu veya yeni kalıp yaptırıyorduk.



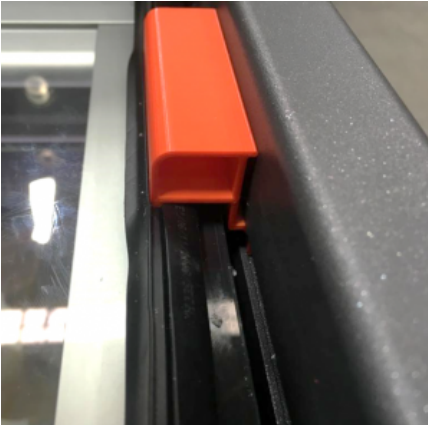
Bu fiştir ile cıvata üzerinde açılan segman yuvasının doğru pozisyonda olup olmadığı kontrol ediliyor.



Bu fiştir ile profil kanalının şekil kontrolü yapılmakta. Parça bol gelirse veya girmezse profil kullanılmıyor.

## İş Akışı ve Entegrasyon

Yeni bir tasarım yapılması gerektiğinde işe öncelikle CAD programı ile başlanıyor. Parçaların tasarımları tamamlandıktan sonra gerek duyulduğunda bu tasarımlar 3 boyutlu yazıcılarda üretilerek numuneler oluşturuluyor. Fonksiyonellik kontrolünden sonra gerçek parçanın imalatını yapacak tedarikçi ile paylaşılıyor. Yeni bir kalıp ürettirmek istenildiğinde genelde numune 3 boyutlu baskı parçalar üzerinden tedarikçi ile görüşmek hem kalıp üreticisi hem de Alimex için hataların büyük bir kısmını elemine etmek için faydalı oluyor.



Bazı parçaları, karmaşık şekillerinden dolayı üretirken zorluklar yaşayan Alimex, üretimde kolaylık sağlaması için yine 3 boyutlu yazıcılardan faydalanıyor. Şirket içerisinde bulunan birden fazla öneri sistemi sayesinde çalışan personellerden verimliliği arttırıcı öneriler sıkça bildiriliyor ve bu önerilerin bir kısmı 3B yazıcılarda üretilen aparatlar ile değerlendirilebiliyor. Örnek olarak yuvarlak şekilli bir profilin düz yüzeyi olmadığından testerede sabit bir yüzeye oturtup kesmekte güçlük yaşanabiliyor. Bu durumda o profile 3B yazıcıda bir parça yaparak testereye hep aynı şekilde dayanmasını sağlayabiliyor

Bazı durumlarda ise üretilen parçaların fonksiyonelliğe etkisi olan unsurlarının ölçülmesi gerektiğinde bunları tek tek ölçmek Alimex çalışanları için zaman alıcı olabiliyor. Bu durumda da parçalardaki unsurların uygunluğunu kontrol edebilecekleri fikstürler yine 3 boyutlu yazıcılarda üretiliyor. Bu fikstürlerin içerisine parçanın ilgili unsurları oturuyorsa parça uygundur, oturmuyorsa parça reddedilir.



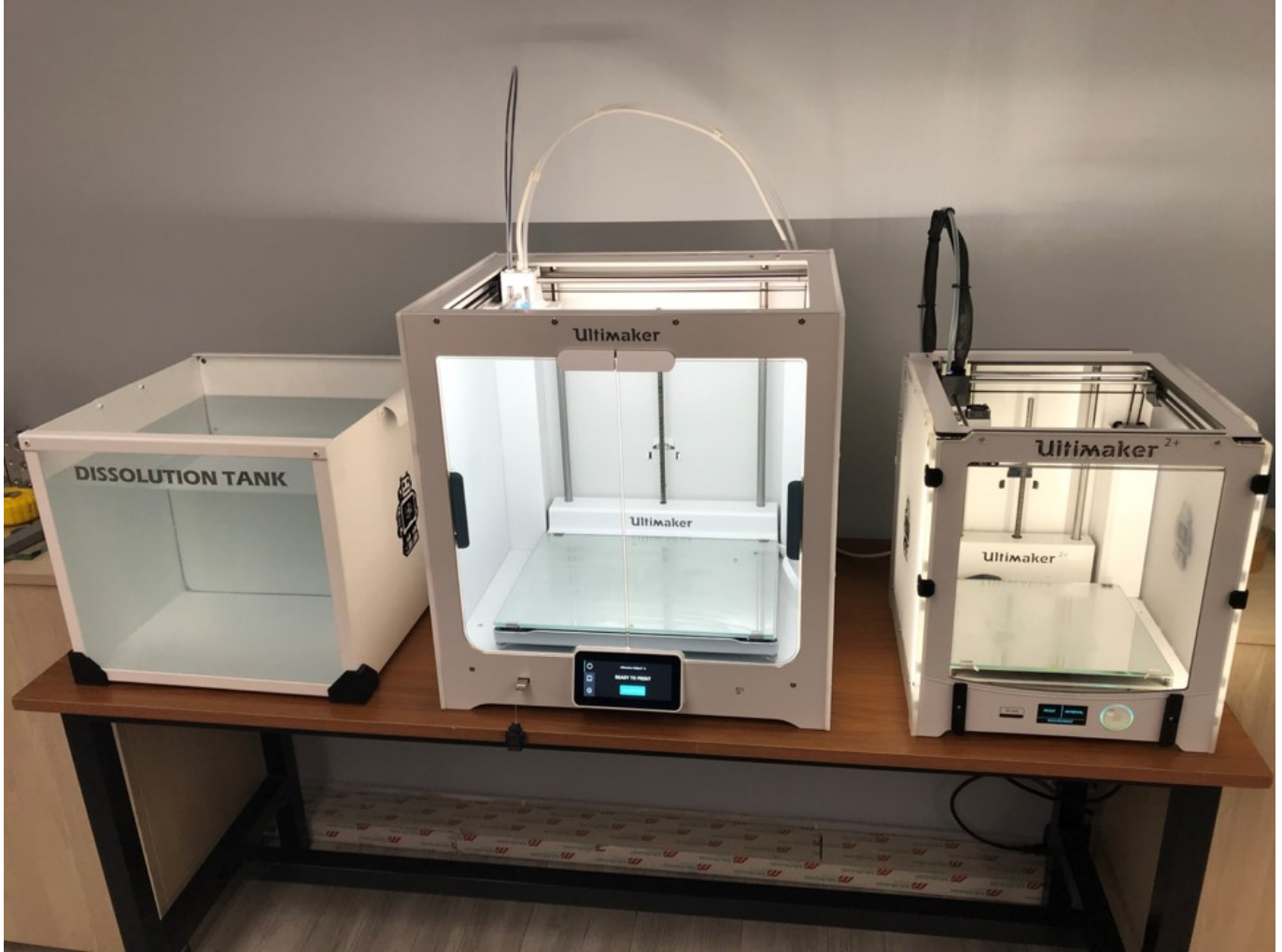
## **Geleneksel yöntemler ve 3B yazıcılar**

3 boyutlu yazıcıları, numune ve seri üretim öncesi ön kontrol amacıyla kullanmak istenildiğinde avantajlarından söz edilebileceğini söyleyen Can Cilve, bir yazıcıda üretilecek parça için ölçüler haricinde herhangi bir tasarımsal kısıtlama olmadığını savunuyor. Ön hazırlık süresinin kısa olması birden fazla denemeyi kısa süre içerisinde yapabilmek de geleneksel yöntemlere göre sayılabilecek artı bir özellik.

## **Neden Ultimaker?**

Bundan 3 yıl önce bir 3 boyutlu yazıcı edinme kararı alan Alimex, belirlediği makul bütçe ve ihtiyaç planlaması

doğrultusunda [Ultimaker 3](#) boyutlu yazıcıların kendi üretim süreçleri için en uygun cihaz olduğuna karar verdi.



3 boyutlu üretime [Ultimaker 2+](#) ile başlayan şirket, daha sonra karmaşık ve büyük parçalara ihtiyaç duyduğu için Ultimaker S5 kullanmaya başladı.

[Ultimaker S5](#) tercih edilmesinin diğer önemli sebepleri ise bakımın kolay olması, yedek parçasının kolay bulunabilmesi, dayanıklı olması, basit ve anlaşılır bir arayüze sahip olması, çeşitli filamentleri kullanmaya elverişli olması.

*3B yazıcı teknolojisi olarak baktığımızda bize katkısı çok büyük oldu. Hani derler ya; "Biz bu alet yokken ne yapıyorduk acaba?"*

Siz de iş akışınıza 3 boyutlu yazıcıları entegre etmek, zaman

ve maliyet avantajı sağlamanın yollarını öğrenmek isterseniz [buraya](#) tıklayın.

---

# Volkswagen Üretim Verimliliğini 3B Yazıcılar ile Arttırıyor

Volkswagen, dünyanın en çok tercih edilen otomotiv markalarından biri olarak kabul görüyor. Alman devi bu prestijini, donanımlı mühendislere ve en yeni teknoloji trendlerine borçlu.

Volkswagen'ın **Autoeuropa** tesisi, teknolojiye en iyi uyum sağlayan Volkswagen tesislerinden birisi. Scirocco ve Sharan gibi ikonik modellerin üretiminden sorumlu olan bu tesiste, yıllık **100.000** adet araç üretiliyor.

Tesis, üretim sürecinde bizzat 3D yazıcılardan faydalanıyor. Otomobillerin üretiminde ihtiyaç duyulan aletleri dış sağlayıcılardan tedarik etmek yerine 3D yazıcıda üreten Autoeuropa, bu sayede maliyet ve zaman yönünden büyük tasarruf sağlıyor.



*Dış sağlayıcılardan tedarik edildiği takdirde üretimi 35 gün süren bu arka plaka, 400\$ tutuyor. 3D yazıcılar ise aynısını 4 günde 10 dolara üretilebiliyor.*

### **3D Basılmış İmalat Parçaları**

Volkswagen Autoeuropa, 3D baskı teknolojisinin otomotiv sektörü için ne kadar değerli olduğunu kanıtlayan harika bir örnek. Bu tesis, ihtiyaç duyduğu imalat aletlerini Ultimaker'ın kendi bünyesindeki 3D yazıcılarda üretiyor. Haftalar süren teslimat süresini sadece birkaç güne indiren Autoeuropa, elde ettiği verimlilikle diğer otomotiv markalarına ilham kaynağı olmuş durumda.

Hızlı **revizyon** imkanı, **fonksiyonalite** ve **performans** odaklı tasarımlar tesisin 3D baskı teknolojisinden sağladığı başlıca avantajlar arasında sayılabilir.



*Normalde 800€'ya mal olan bu teker sabitleme aparatı, 3B yazıcılar ile yalnızca 21€'ya üretilebiliyor. Aletin geliştirme süresi ise 56 günden 10 güne düşmüş.*

Ultimaker ile tanışmadan önce ihtiyaç duyduğu aletleri dış sağlayıcılardan tedarik eden Autoeuropa, artık kendi başının çaresine bakabiliyor. Dış sağlayıcılarla çalışılan dönemde sipariş edilen bir teçhizatın gelmesi haftalar alabiliyordu. Bu hem zaman hem de iş akışı yönünden tesisi olumsuz etkilemekteydi.

Üretim sürecini dışa bağımlı idare etmenin pahalı ve verimsiz bir çözüm olduğunun farkına varan Volkswagen, bünyesindeki 7 adet Ultimaker cihaz ile, tedarik ettiği aletlerin %93'ünü kendi tesisinde üretiyor.

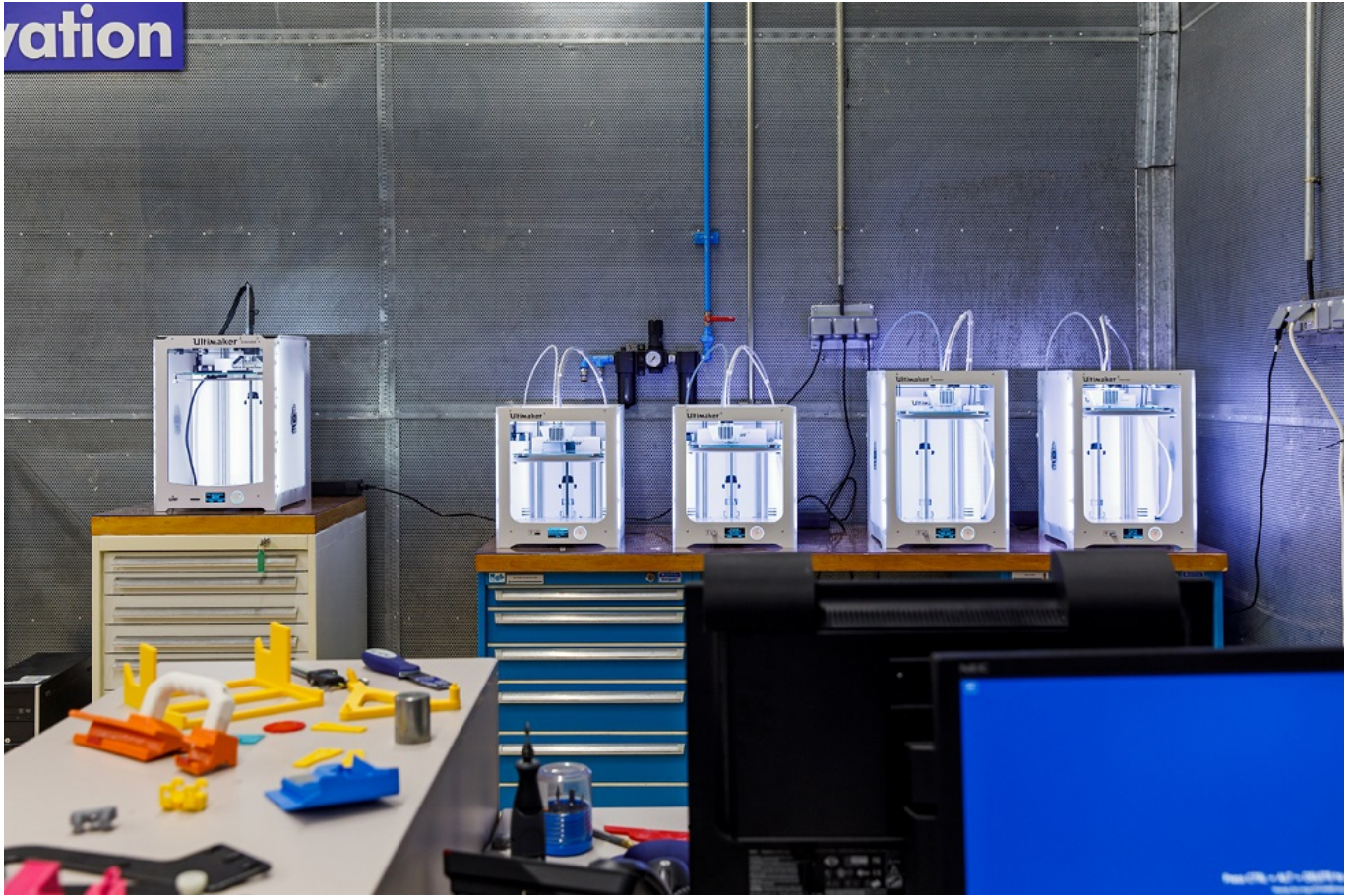
**“Ultimaker yazıcılar, kendileri için ayrılan yatırım bütçesini 2 ay içerisinde tamamıyla geri ödemeyi başardı.”**

Bu çarpıcı rakamlar, 3D yazıcıları otomotiv sektörünün tam

kalbine yerleştiriyor.

### 3D Baskıyla Maliyet ve Zamandan Tasarruf

2014 yılında uygulanmaya başlanan 3D baskı , geride kalan yıllarda maliyet açısından tesise büyük katkılar sağladı. Sayılarla açıklamak gerekirse tesis, yalnızca 2016 yılında 150.000 € civarında kazanç sağladı. Bu rakamın 2017'de 250.000 € civarlarına çıkması bekleniyor.



### İş Akışındaki Değişiklikler

Ultimaker ile gelen yenilikler sayesinde Autoeuropa, enerjisini kendisine değer katacak çalışmalara saklıyor. Tesis, artık satın alma departmanına (neredeyse) ihtiyaç duymuyor. Bunun yerine zamanını operatörleriyle birlikte yeni ürün fikirleri geliştirmeye adıyor.

Öyle ki; gece yarısı üretilen bir teçhizat, ertesini sabah montaj departmanı tarafından test edilebiliyor. Test

sürecinden geçen bu ürünlerin, düşük bir maliyet karşılığında **istenilen miktarda** üretilebilmesi de 3D yazıcıların üretime kattığı bambaşka bir boyut.

## **3D Baskı ve İmalat**

3D baskı, imalat sektöründe köklü değişikliklere yol açacak bir teknolojidir. 3D yazıcıyla yapılan üretimin maliyeti, outsourcing maliyetlerinin yanında oldukça cüzi bir miktara karşılık gelmektedir.

**“Ultimaker, yüksek standart ve kalite sunan düşük maliyetli bir çözümdür. Tüm otomotiv sektörü göz önüne alındığında, oldukça büyük bir potansiyel vaat etmektedir!”**

Türkiye’de üretim yapan birçok otomobil üreticisinin de Ultimaker cihazlardan faydalandığını belirtmeden geçmeyelim.

Siz de iş akışınıza 3 boyutlu yazıcıları entegre etmek, zaman ve maliyet avantajı sağlamanın yollarını öğrenmek isterseniz [buraya](#) tıklayın.