

3D Baskı ve Sürdürülebilirlik

Küresel ısınma ve iklim krizi gibi büyük sorunlarla mücadele ettiğimiz günümüzde 3D baskı teknolojisi; geri dönüştürülebilir, yeniden kullanılabilir ve çevre dostu olmasıyla göz dolduruyor.

Son yıllarda endüstriyel üretimin yanı sıra beton, asfalt, teknolojik ürünler, metal ve plastik miktarı gibi insan yapımı malzemelerin hızla artması dünyadaki ayak izimizi olumsuz yönde etkiliyor. Nature dergisinde yayınlanan bir araştırmaya göre antropojenik kütle olarak adlandırılan ve atık içermeyen bu yoğunluk gezegendeki biyolojik ağırlığı [aşmak üzere](#). Bu kütleye bir de endüstriyel üretim atıklarının eklenmesi, üzerinde yaşadığımız dünyanın geleceğini bir hayli zora sokuyor. 3D baskı teknolojisi sunduğu eklemeli imalat yöntemi ile açığa çıkan katı atık miktarını azaltmayı hedefliyor.



Araştırmalara göre insanlığın ayak izi 20. yüzyılın başından bu yana her yıl ikiye katlanarak artıyor. 20. yüzyılın başında

insan yapımı malzeme kütlesi 35 milyar ton, yani küresel biyokütlenin kabaca %3'ü kadardı. Ancak 2020'de insan yapımı kütle, genel küresel biyokütleyi aşarak yaklaşık 1,1 teratona ulaştı.

Atıkların meydana getirdiği kirlilik, gelecekte önce bugünün dünyasını yok ediyor. Duyarsızca çevreye atılan zehirli endüstriyel atıklar; hayvan ölümleri, yangınlar, doğal tahribat, iklim sorunu olarak bize geri dönüyor. Hatta öyle ki, 2050 yılına kadar denizlerde balıktan çok plastik atık olacağı tahmin ediliyor. Tüm bunların karşısında 3D baskı, yeniden kullanılabilirlik ve geri dönüşüm avantajları ile hâlâ dünyamız için bir şeyler yapabileceğimizi bizlere hatırlatıyor.

Yeşil Bir Gelecek İçin, Üretim Hattına 3D Baskıyı Dahil Etmek

3D baskı teknolojisi, daha az atıktan yerel ve demokratik üretime birçok çevre dostu çözümü beraberinde getiriyor. Aklınıza gelebilecek her sektörde yer edinme potansiyeline sahip olan 3D baskı, daha az enerji ve ham madde kullanarak nasıl karbon ayak izinizi azaltabileceğiniz konusunda size ipuçları veriyor.



Merve ıracı ve Henriette Waal tarafından yerel yosundan üretilen ve İstanbul Tasarım Bienali'nde sergilenen biyopolimer. 3drtgen tarafından [Ultimaker 3D yazıcılar](#) ile üretildi.

Bir motor parçasının prototipini metal bloklardan işlemek yerine 3D baskı ile üretmek, kullanılan ham madde miktarını büyük oranda azaltır. Aynı şekilde, üç ayrı kalıp ile çeşitli işlemlerden geçmesi gereken bir kapı tokmağının, 3D baskı ile tek parça olarak basılması hem malzemedен hem de zamandan tasarruf etmenizi sağlar.

Araştırma Verileri İle Sürdürülebilirlik

3D baskı veya bir diğerk adıyla eklemeli imalatın geleneksel üretime kıyasla büyük oranda ham madde tasarrufu sağladığını belirttik. Sayılarla desteklemek gerekirse, bir Avrupa Komisyonu çalışmasına göre, eklemeli imalat sayesinde **2050 yılına kadar üretim için gereken ham madde miktarında %90'a kadar tasarruf sağlanabilir.**

Fakat bir diğerk araştırma konusu ise geleneksel üretim ve eklemeli imalat arasındaki enerji tüketimine odaklanıyor. 3 boyutlu baskının sürdürülebilirliğine odaklanmak için kurulmuş bir ticaret örgütü olan Eklemeli İmalat Yeşil Ticaret Derneğı'nin (**Additive Manufacturing Green Trade Association**) bu konu üzerine yürüttüğü çeşitli araştırmalar mevcut. Araştırma sonuçlarına göre, eklemeli imalatın işlenen kilogram malzeme başına geleneksel üretim ile kıyasla daha yüksek karbon ayak izine sahip olduğu göze çarpıyor. Fakat araştırmada göz ardı edilen detay ise eklemeli imalat sürecinin sadece üretim aşamasından ibaret olmaması. 3 boyutlu baskı, ilk tasarım ve prototiplemeden geri dönüşüme girme evresine kadar, işlenen malzemenin bütün yaşam döngüsünde sürdürülebilirlik ilkelerini benimsiyor.

Peki çevre dostu olmasının yanı sıra, neden işletmenizde 3D baskı teknolojisini tercih etmelisiniz?

Tüm bu veriler ışığında, endüstriyel süreçlerimizde eski "üret-at" mantığını benimsememiz artık pek de mümkün değil. Bunun yerine hem büyük hem de küçük işletmelerin; yeniden kullanım, onarım, yenileme, geri dönüşüm ve yeniden üretim süreçlerini kapsayacak şekilde sürdürülebilir çözümlere odaklanması gerekiyor. Bu ilkeleri benimsemek, tedarik zincirini kısaltma ve enerji kullanımını azaltma gibi ekonomik açıdan fayda sağlayacak sonuçları da beraberinde getiriyor.

1. Daha verimli tasarımlar oluşturun

3D baskı teknolojisi, birden fazla parça üretimi ve montajlama süreci gerektiren ürünleri tek seferde oluşturmanızı sağlar. Ham madde ve zamandan tasarruf sağlamak, ihtiyaç halinde ürününüzü yeniden tasarlayabilmenize imkân tanır. Hoş, 3D baskı teknolojisinin geleneksel üretim yöntemleriyle üretilmesi mümkün olmayan şekil ve parçaların oluşturulmasına imkân sağlaması, bu ihtiyaı ortadan kaldırıyor.



Parça retiminde eklemeli imalattan yararlanan GM, geleneksel üretim sürecinde 8 farklı parçanın bir araya getirilmesiyle oluşturulan parçayı 3D baskı sayesinde tek seferde oluşturmayı başardı.

2. Ham madde tasarrufu sağlayın

3D baskı teknolojisinin üreticilere sağladığı belki de en büyük özgürlük tam olarak nokta atışı ürünler oluşturmaya imkân tanması. Kullanacağınız ham madde ister metal ister plastik olsun, bir levhayı oymak veya kalıpta oluşturduğunuz malzemeyi şekillendirmek hem zaman hem de malzeme açısından daha verimsizdir. 3D baskı teknolojisinden yararlanarak istediğiniz parçayı istediğiniz şekilde ve herhangi bir fire/atık yaratmadan oluşturabilirsiniz.

3. Eskidiğini düşündüğünüz araçlardan hemen vazgeçmeyin! Onarılabilirlik, elinizdeki kullanışsız araçlardan verim almanızı sağlayarak size tasarruf ettirir.

Üretim sürecinizin merkezinde olan ve artık yedek parçaları bulunamayacak kadar eski bir makineniz arızalandığında hangisini yapmayı tercih edersiniz? Emektar makinenizi onarmak için elinizden geleni yaparak, hem zaman hem de maliyet tasarrufu sağlamayı mı, yoksa makineyi hurdalığa gönderip bir yenisini satın almayı mı?

3 boyutlu yazıcılar sayesinde, üretim dışı araç parçalarını hızlı ve ucuz bir şekilde üretebilirsiniz. Sadece bir düğmeye basarak, onlarca yıldır üretilmeyen bir parçayı tam da ihtiyacınıza göre üretmek size de yenisini satın almaktan veya yedek parça aramaktan daha makul gelmiyor mu?

Şu an dünyanın dört bir yanında eski ordu araçlarının ömrünü uzatmak ve sahada onarım parçalarını kolayca oluşturmak için 3 boyutlu baskı teknolojilerinden yararlanılıyor. Birkaç sene önce Çin ordusu, askeri mühendislerin arızalanan parçaları hızlıca onarabilmesini sağlamak adına savaş gemilerini 3D yazıcılar ile donatmıştı.

4. İhtiyacınız olan parçaya ulaşmak için kargo şirketleriyle uğraşmayın. Yerel üretim hayatı kurtarır!

Eğer bir 3 boyutlu yazıcıya sahipseniz, bulunduğunuz yerden ihtiyacınız olan her şeyi üretebilirsiniz. İhtiyacınız olan parça için gereksiz taşıma ücretleri ödemekten ve haftalarca beklemekten kurtulursunuz. Aynı zamanda lojistik faaliyetler sırasında kullanılan yakıtların oluşturacağı çevresel etkinin bir nebze azalmasına yardımcı olursunuz.

Bunun için verilebilecek en güzel örnek, salgın döneminde faaliyete geçen ve büyük işler başaran, [3 Boyutlu Destek](#) isimli topluluk. Yaptıkları çağrı ile Türkiye'deki 3 boyutlu yazıcı sahiplerini tek bir ağda toplayan oluşum, sağlık

Çalışanları için yüz siperliği oluşturmak adına bir üretim akımı yarattı. Aynı şekilde dünya çapında birçok 3D yazıcı sahibi küresel fabrika tedarik zincirleri kesintiye uğradığında yüz siperliği, solunum cihazı parçası ve diğer kişisel koruma ekipmanlarını üretmek için oradaydı. Oluşan bu üretim dalgasıyla, kolektif üretim hareketi, yerel çapta veya geniş alanlarda acil ihtiyaçların giderilmesine yardımcı oldu.



3 boyutlu yazıcı sahiplerinin yanı sıra üretilen yüz siperliklerini sağlık çalışanlarına ulaştıran kuryeler, üretim devam etmesi için filament yardımıyla bulunan vatandaşlar ve yoğun sosyal medya desteği, 3 Boyutlu Destek tarafından başlatılan kolektif üretim hareketinin bir parçası oldu.

5. Deponuzu işinize yaramayan fakat belki ihtiyacım olur diyerek atmaya kıyamadığınız parçalar ile doldurmaya son!

Pandeminin başında aldığınız fakat sonra sıkıldığınız ekmek makinenizin yedek parçası garajınızda gereksiz yer mi kaplıyor? 3D baskı, bu gibi gereksiz fakat ihtiyaç halinde hayat kurtarıcı olan parçaları istediğiniz zaman oluşturmanıza imkân tanıyor. 3D yazıcınız sayesinde yedek parçaları

depolamak yerine ihtiyaç anında üretebilirsiniz.

3 boyutlu baskı hizmeti veren bir şirket olan Materialize pek çok gözlük firmasıyla ortak çalışmalar yürütüyor. Bu sayede parçalar kullanıcıya göre kişiselleştirilebiliyor ve işletmelerin depo ihtiyacını ortadan kaldırıyor.

6. Üretim sürecinizi kolaylaştırın

3D baskı süreci geleneksel üretim yöntemleri ile karşılaştırıldığında iş gücü, ham madde ve zaman tasarrufu açısından bariz bir fark yaratıyor. Aynı zamanda eklemeli imalatın bilgisayar tasarımından direkt parça üretimine uzanan yolculuğu, alet ve kalıpları aradan çıkararak sürecin çok daha kısa ve kolay ilerlemesine olanak tanıyor.



3D baskı yöntemi, kalıp teknikleri ile üretilmesi güç veya imkansız olan karmaşık modellerin bile kolayca tasarlanıp üretilmesine imkân tanıyor. Suda çözünen baskı malzemesi PVA sayesinde, kompleks yapılar çok daha kolay üretiliyor.

7. Sadece bir 3D yazıcı ile evinizin garajını küçük ve sessiz bir fabrika haline getirebilirsiniz

3D yazıcınız ile kendi demokratik üretim alanınızı oluşturduğunuz ofisiniz, endüstriyel üretim alanları ile karşılaştırıldığında çok daha çevre dostu, sessiz ve kompakt olmasıyla göz dolduruyor. Sağladığı tasarım özgürlüğü sayesinde çeşitli malzemelerden çeşitli parçaları üretebilen bir 3D yazıcı, geleneksel üretim ekipmanlarının yerini tek başına doldurabilir. Eklemeli imalat 1, geleneksel üretim 0!

Peki 3D baskı teknolojisi hakkındaki her şey görüldüğü kadar kusursuz mu?

3D baskı, her ne kadar diğer üretim süreçlerinin çoğuna göre daha sürdürülebilir ve çevre dostu olsa da tam olarak mükemmel sayılmaz. Eklemeli imalat sürecine dair en büyük problemlerden

biri olan geri dönüşüm girişimlerinin sayıca az olması, gelecekte yeni bir atık probleminin ortaya çıkma ihtimalini destekliyor.



Geri dönüştürülmüş filament üreten bir şirket olan Filamentive tarafından yürütülen bir araştırmaya göre 2020 yılında üretilen 3D baskı plastik atık miktarı 8 milyon kilograma ulaştı.

3D baskıda yararlanılan filament çeşitlerinin çoğu pratikte geri dönüşüme elverişlidir. Örneğin PLA, mısır nişastası veya şeker kamışı gibi yenilenebilir kaynaklardan oluşturulan bir filament çeşidi olarak karşımıza geliyor. Biyolojik parçalanmaya elverişli olan PLA'nın bile dönüştürülmesi için endüstriyel işlemlerden geçmesi gerekiyor. Eklemeli imalatla kullanılan diğer plastik filamentlerin çoğu ise PLA'dan daha zorlu bir geri dönüşüm sürecine sahip. Bu durum da plastik filament geri dönüşümü için endüstriyel girişimlerin artmasını mecbur kılıyor. Buna rağmen, sektörde geri dönüştürülmüş plastikten filament üretimi yapan çok az sayıda şirket mevcut. Önlem alınmadığı takdirde ne yazık ki, üreticilere özgür, düşük maliyetli ve hızlı bir üretim süreci sağlayan 3 boyutlu baskının çok daha fazla tercih edileceği bir gelecek olası yeni atık problemlerine zemin hazırlıyor.

Girişimciler 3D baskının gelecekte çok daha çevre dostu bir alternatif olması için çalışıyor

Giderek artan popülerliğinin hakkını veren 3 boyutlu baskının genç ve gelişime açık bir alan olması, yukarıda saydığımız sürdürülebilirlik problemlerinin çözüme ulaştırılması konusunda umut veriyor. Büyük şirketlerin artık üretim yöntemlerini seçerken tüketici tercihlerini de göz önünde bulundurması ile çevre ve gelecek konusunda daha bilinçli bir tüketim toplumu üreticileri bir çözüm yolu bulmaya itecek gibi görünüyor.



Adidas'ın üretim sürecinde 3D baskıyı kullandığı ayakkabısı okyanus atıklarından oluşturuldu.

Tüketicilerin marka veya ürün tercihi yaparken vicdanının sesine kulak vermesi, sürdürülebilirliği göz önüne alan şirketlerin bir adım öne geçmesi anlamına geliyor. Siz de işletmenizde 3D baskı teknolojisini tercih edebilir ve çok daha gelişmiş bir toplum ve üretim endüstrisi ile birlikte, daha sürdürülebilir bir geleceğin parçası olmak için şimdiden yerinizi alabilirsiniz.

Kaynak: [all3dp](#), [3space](#), [Climate Home News](#)