

Neden Kompozit 3D Baskıyı Tercih Etmeliyiz?

Günümüzde termoplastiklerden metallere, seramiklerden ışığa duyarlı reçinelere kadar [eklemeli imalatla](#) uyumlu birçok malzeme bulunuyor. Bu malzemeler havacılık, otomotiv veya tıp gibi birden fazla sektörün gereksinimlerini karşılamak için geniş bir özellik yelpazesi sunuyor. Polimerler, [kompozitler](#) ailesinde veya fiber bazlı takviyeli malzemelerde bulunabiliyor. Toz veya filament formunda mevcut olan bu malzemeler, daha iyi sertlik, darbe direnci, hafiflik ve geleneksel polimerlerden daha ilginç mekanik özellikler sunuyor. Sonuç olarak, giderek daha fazla şirket, katmanlı imalatta [kompozit](#) malzemelere güveniyor. Ancak kompozit 3D baskıyı üretim zincirinize nasıl entegre edebilirsiniz? Hangi malzemeyi seçmelisiniz?

3D baskıda kompozit malzemeler

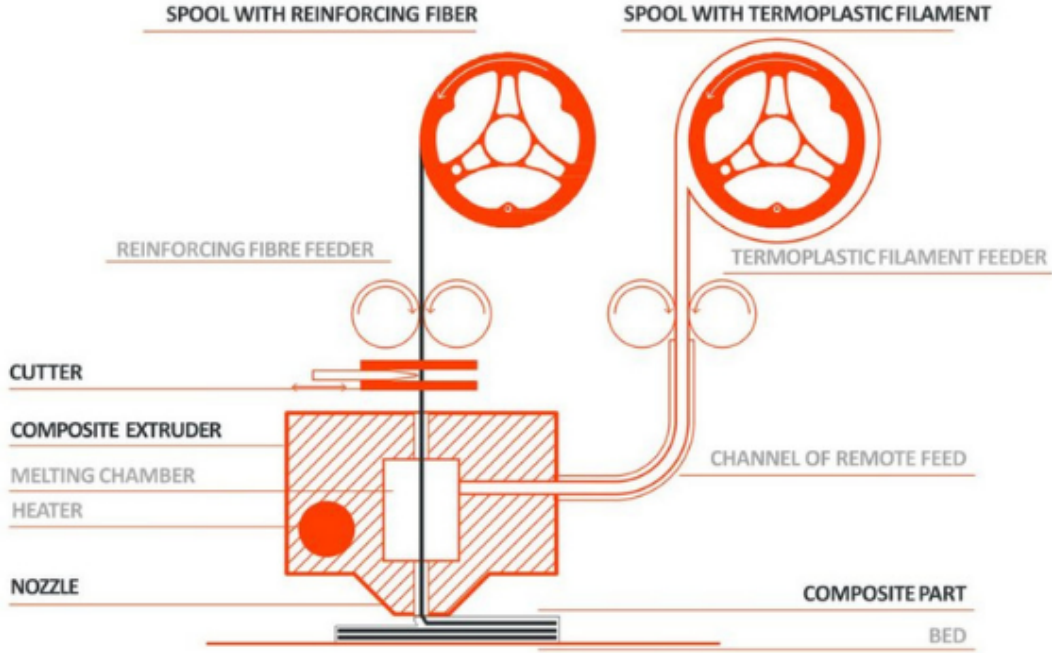
Kompozit malzeme, fiber ile güçlendirilmiş ve ona ek mekanik özellikler kazandıran bir malzemedir. Bu temel malzemeye matris denir ve eklemeli imalat pazarındaki çok çeşitli polimerlerden biri olabilir. Bu, örneğin tipik olarak daha güçlü ve daha sert olan üstün özelliklere sahip malzemelerin bir karışımı ile sonuçlanır. En popüler kompozit malzemeler arasında karbon fiber ve cam fiber bulunur. Karbon fiberden veya CFRP'den (karbon fiber takviyeli plastik) yapılan parçalar güçlü ancak hafiftir. Bu özellikler, CFRP'yi havacılık, otomotiv ve spor malzemeleri endüstrileri gibi çok çeşitli uygulamalarda popüler bir malzeme haline getirir. Cam elyaf takviyeli plastikler (GFRP), CFRP kadar sağlam değildir. Ancak kimyasal dirençleri ve dielektrik özellikleri, onları elektrik endüstrisindeki uygulamalar için ideal kılar.

“Önce daha geleneksel malzemeleri denemenizi tavsiye ederim. Ardından, baskı işlemi benzer olduğu için kısa

elyafly FDM'ye geçin. Aslında, bazı durumlarda, temel matrisinize bağlı olarak, kompozit 3D baskının uygulanması daha da kolaydır.” -François Edy

Bu liflerin farklı boyutlarda olduğunu ve baskı sürecini ve nihai sonucu gclü bir şekilde etkilediğini belirtmek önemlidir. Hem kısa liflere hem de uzun veya sürekli liflere sahip olmak mümkündür. Kısa lifler doğrudan baz polimer ile karıştırılır ve filament daha sonra makine tarafından ekstrüde edilir. Sürekli lifler, belirli bir 3D yazıcının kullanılmasını gerektiren matris ile aynı anda biriktirilir. Belirli bir uygulama için hangi tip kompozit malzemenin uygun olduğunu anlamak için sadece lif tipini değil, aynı zamanda kısa ve sürekli lifler arasındaki farkı da bilmek önemlidir.

Konvansiyonel termoplastiklere eklenebilen kısa lif takviyeli malzemelerle karşılaştırıldığında, sürekli lifli kompozitlerin üretilmesi daha maliyetlidir ancak çok daha yüksek stabilite sağlar. Sürekli lifli kompozit bileşenler, çok çeşitli yöntemler kullanılarak üretilir, ancak geleneksel işlemlerde malzemelerin genellikle katman katman manuel olarak yerleştirilmesi ve pahalı kalıpların ve kütleme ekipmanının kullanılması gerekir. Bu nedenle 3D baskı, bu işlemin iki nozül kullanılarak otomatikleştirilebilmesi avantajını sunar.



Sürekli fiber filamentlerle yazdırmanın ek gereksinimleri karşılaması gerekir (fotoğraf: Anisoprint)

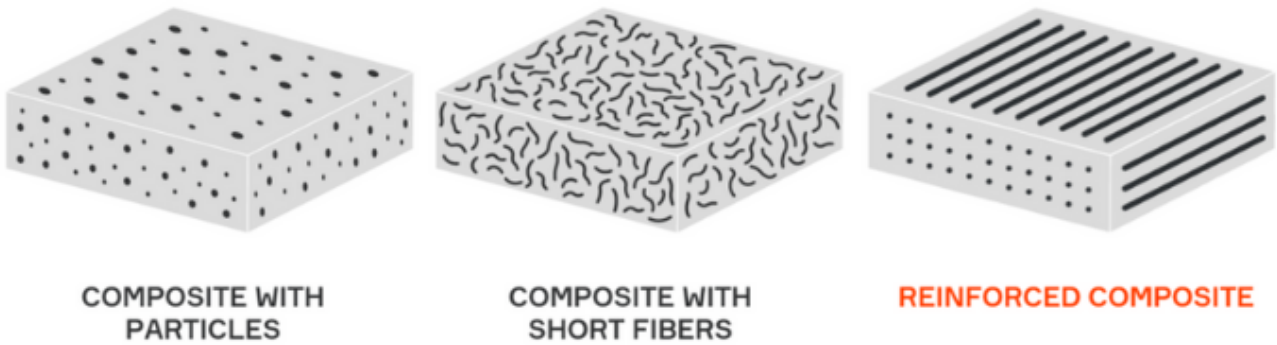
Kompozitleri yazdırırken dikkate alınması gereken kriterler

Günümüzde çoğu FDM makinesi kısa elyaflı kompozitler yazdırabilir. Kısa elyaflar, eklemeli imalatta daha yaygındır ve herhangi bir FDM makinesinde baskı yapabilir. Ancak kompozitler aşındırıcı olduğu için çelik bir nozula sahip olduğunuzdan emin olmalısınız. Herhangi bir makine seçerken malzemelerin dikkate alınması gerekiyor. Kullanıcıların, işleme gereksinimlerinin hem seçilen elyaf hem de matris malzemeleri tarafından belirlendiğini anlamaları gerekiyor. Her ikisi için de son derece geniş bir malzeme yelpazesi olduğunu göz önünde bulundurarak, kompozitlerin uyarlanmış sistemlerde basılması gerekiyor.

“Hibrit düşünün. Endüstriyel ortamdaki gereksinimlerimiz artık o kadar gelişmiştir ki, tek bir malzeme veya bir üretim süreci tarafından çok az zorluk ortadan kaldırılabilir. Eklemeli üretim hibridizasyonunun henüz çok erken aşamalarında olduğumuza inanıyorum.” -Farbod Nezami

Ek olarak, sürekli elyaf söz konusu olduğunda FDM makinelerini kullanarak baskı yapmak çok daha zordur. Örneğin kısa elyaf takviyeli plastiklerin elbette FDM yazıcılar kullanılarak basılabilir ancak bu tür makineler sürekli elyaflarla baskı için uygun değil. Bu durumda, elyafı plaka üzerine yerleştirip kullanıcının ihtiyaçlarına göre kesebilen, bu amaç için özel olarak geliştirilmiş bir makineye yatırım yapmak gerekiyor.

Kısa lifler polimer içinde rastgele dağılmış ise sürekli elyafları, her zaman, yönlendirebilir. olmasıdır. Lifleri yönlendirmek, lif özelliklerinin bir yönde odaklanmasına izin verirken, rastgele bir karışım, özellikleri her yönde çözer. Bu nedenle, sürekli elyaf takviyeli kompozitler, elyaf yönünde son derece yüksek özelliklere sahiptir ve kısa elyaf takviyeli polimerler, her yönde oldukça mütevazı özelliklere sahiptir. Kompozit malzemelerle yapılan parçalar söz konusu olduğunda tasarımın dikkate alınması gerekiyor.



Kısa lifli ve uzun lifli kompozitler arasındaki farklar (fotoğraf: Anisoprint)

Kompozit 3D baskının avantajları ve sınırlamaları

Kompozit 3D baskı, “klasik” 3D baskı ile aynı avantajları sunar: daha kısa üretim süreleri, daha az malzeme kullanımı, parçaların özelleştirilmesi olasılığı, vb. Ancak, bir parçanın özelliklerini iyileştirme yeteneği bakımından “geleneksel” 3D baskıdan mekanik direnç veya sıcaklık açısından farklıdır. Onu

gerçekten farklı kılan şey, mekanik veya sıcaklık direnci açısından bir parçanın özelliklerini iyileştirme yeteneğidir.

Aynı çalışma koşulları verilen metal muadillerine göre daha hafif olan parçaların üretilmesini sağlıyor. Daha hafif parçalar daha az enerji tüketimi, daha az nakliye maliyeti ve daha kaliteli ürünler anlamına geldiğinden, havacılık, robotik, spor ve sağlık gibi yüksek performanslı uygulamalar söz konusu olduğunda bu ağırlıktan tasarruf etmek özellikle önem taşıyor.

“Kompozit malzemelerle baskı, AM’deki en yeni büyük trend ve zorlayıcı olabilir, ancak elde edebileceğiniz avantajlar etkileyici. Parçalar, çok düşük bir maliyetle metalden yapılanlara göre 2-3 kat daha hafif hale getirilebilir, ancak başarılı olmak için belirli bir bilgi ve uzmanlık gerekir. Daha hafif yapılar, üretim için daha az kaynak, nakliye sırasında daha düşük enerji tüketimi, son kullanım sonunda geri dönüşüm anlamına gelir.” -Fedor Antonov

Önümüzdeki birkaç yıl içinde boyut, üretkenlik ve mekanik performans açısından 3D baskılı kompozitlerin kullanımında çok fazla gelişme olacağı düşünülüyor. Bu öngörülen büyüme, SmarTech tarafından yapılan bir pazar analizine de yansdı ve bu da küresel kompozit pazarının önümüzdeki beş yıl içinde %22,3 artacağını belirtiyor.



3D baskıda güçlü ancak hafif bileşenler üretmek için kompozit malzemeler kullanılabilir (fotoğraf kredisi: CIKONI)

Bununla birlikte, genel olarak, uzmanlar, fiber takviyeli malzemelerin kullanımının güçlü, sert ancak hafif parçaların üretilmesini sağladığı ve 3D baskının bunu yalnızca hızlı değil, aynı zamanda uygun maliyetli bir şekilde yapabilme avantajını da sunduğu konusunda hemfikir görünüyor. Kısa elyaf takviyeli malzemelerle üretimin daha uygun maliyetli olmasına ve polimer matris içindeki katkı nedeniyle 3D baskı için daha fazla teknolojik esneklik sunmasına rağmen, performans açısından sürekli elyaf kompozitlerle rekabet edemediği de söylenebilir. Ek olarak elyafın türü, bileşenin malzeme özelliklerini belirlediğinden, kompozit malzeme seçimi nihai olarak özel uygulamaya bağlı kalıyor.

Kaynak: [3Dnative](https://www.3dnative.com/)