

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 imalatla [kompozit](#) malzemelere güveniyor. Ancak kompozit 3D baskıyı üretim zincirinize nasıl entegre edebilirsiniz? Hangi malzemeyi seçmelisiniz?

3D baskıda kompozit malzemeler

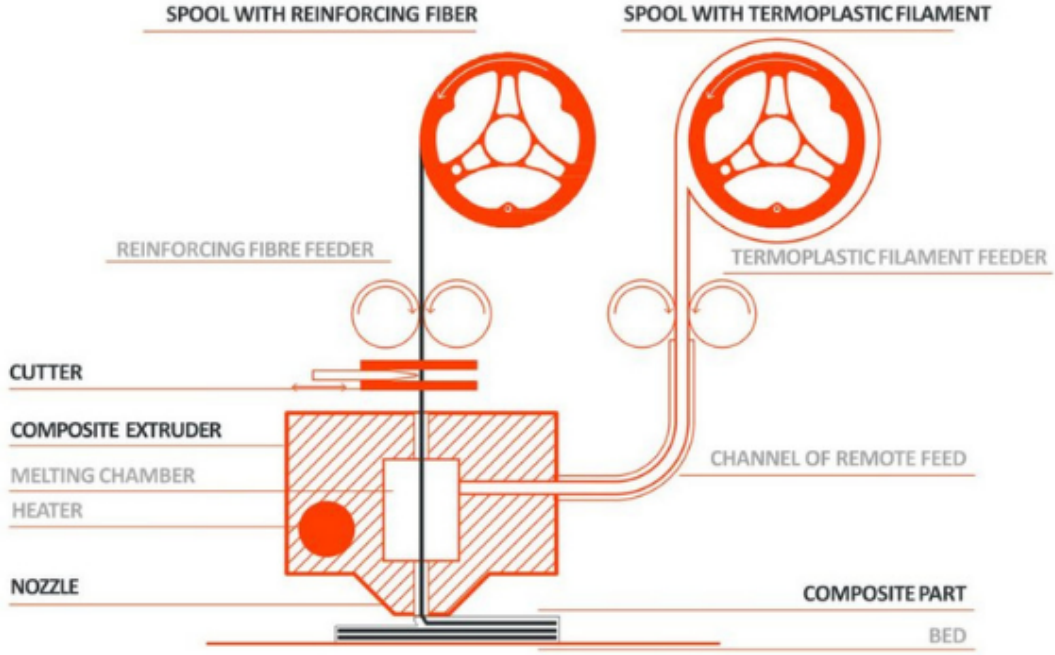
Kompozit malzeme, fiber ile güçlendirilmiş ve ona ek mekanik özellikler kazandıran bir malzemedir. Bu temel malzemeye matris denir ve eklemeli imalat pazarındaki çok çeşitli polimerlerden biri olabilir. Bu, örneğin tipik olarak daha güçlü ve daha sert olan üstün özelliklere sahip malzemelerin bir karışımı 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 güçlü 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 kurlleme 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)

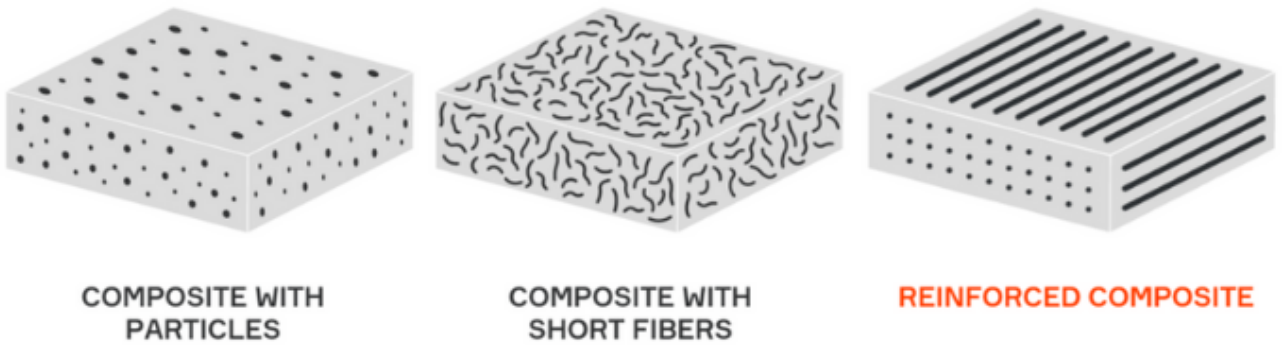
Kompozitleri yazdırırken dikkate alınması gereken kriterler

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://3dnative.com)

REHBER: Kompozit Filamentler Nedir, Ne Değildir?

Farklı polimerlerin karışımı ile elde edilen kompozit filamentlerin farklı marka ve modellerinin teknik ve mekanik özellikleri, kullanım alanları, avantaj ve dezavantajlarına dair detaylı bilgiyi rehberimizde bulabilirsiniz.

Kompozit Filamentler nedir?

- Kompozit filament, baz filamentlerin içerisine farklı malzemelerin eklenmesi ile elde edilen ve istenen özelliklerin öne çıkarıldığı filamentlerdir.

Rehberde yer alan kompozit filamentler:

- Metal
- Karbon Fiber
- PC / ABS
- PP / Cam fiber
- PA / Cam fiber
- PAHT / Cam Fiber

1- BASF Ultrafuse 316L Metal Filament

Metal ile düşük maliyetli ve hızlı bir şekilde işlevsel prototip veya son ürün geliştirmek isteyen kullanıcılar için birebir olan bu filament, baskı sonrası işlemlerin ardından %100, sağlam bir 316 paslanmaz çelikten oluşuyor.

Detaylı bilgi almak için bize +90 216 521 38 40 numaralı telefondan ulaşabilirsiniz.



3D yazıcı ile güvenilir metal üretimi

FFF ve MIM teknolojilerinin prensibini taşıyan Ultrafuse 316L ile metal 3D baskı daha güvenilir, daha kolay ve daha ekonomik hale geliyor. Artık, küçük-büyük işletmeler ve atölyesi olan maker ruhlu insanlar da 3D yazıcıları ile kolayca metal üretimi yaparak dış kaynaklarda haftalarca süren pahalı üretimler yerine daha esnek çalışma şansına sahip.

Metal filamentin bazı kullanım alanları

- İşlevsel Prototipleme
- Tıbbi malzeme
- Otomotiv parçaları
- Kimyasal, gaz ve yağlar için borular, pompalar ve valfler
- Yüzeye yakın soğutmalı takım ve kalıp kaplamaları için

parçalar

- Yüksek korozyon direncine ve tokluğa sahip mıknatıslanamayan parçalar

Minimum 3D yazıcı gereksinimleri

- Nozzle sıcaklığı: 250 °C'ye kadar
- Baskı tablası sıcaklığı 90-100 °C
- Kapalı hazne
- Hazne içinde düşük hava akışı

Önerilen 3D yazıcı gereksinimleri

- Nozul sıcaklığı: 280 °C'ye kadar
- Baskı tablası sıcaklığı: 130°C'ye kadar
- Kapalı ve ısıtmalı hazne
- Çift baskı kafası

2- Fillamentum CPE CF112 Carbon Filament

Karbon elyaf takviyeli CPE HG100 filament, basınç dayanımı, sertliği ve yüzey etkisi için geliştirilmiştir.



- Katmanlar arası iyi yapışma, kolay baskı, düşük eğilme
- Mat yüzey
- Uzun süreli yüke dayanıklı aşınma direnci
- Kimyasal direnç
- Geri dönüştürülebilir, biyo bazlı, BPA içermez, stiren içermez
- Vinil 303 ile karşılaştırılabilir sertlik
- Yüksek teknik, dayanıklı, uzun ömürlü malzeme

Çap toleransı:	+/- 0,1 mm
Çalışma sıcaklığı:	255-275 ° C
Isıtmalı yatak:	70 – 85 ° C
Ağırlık:	600 gr filament (+ 230 gr makara)
RAL:	Yok
Pantone:	Yok

3- Fillamentum PC/ABS Filament

Fillamentum PC/ABS Extrafill FDM tipi 3 boyutlu yazıcılarda kullanılan yüksek teknoloji filamenttir.



Fillamentum PC/AS (polikarbonat ve akrilonitril bütadien stiren bileşiğı) mekanik ve termal özellik gereksinimleri olan ürünlerin üretimlerinde tercih edilir. Darbe dayanımı yüksektir. Polikarbonatın ısı direnci özelliğı ile ABS'nin işleme kolaylığı bir araya gelerek oluşturulan bu bileşim 3 boyutlu baskıda her zaman harika sonuçlar elde etmenizi sağlar.

Daha fazla detay için teknik bilgi dökümanına [buradan](#), güvenlik bilgi dökümanına [buradan](#) ulaşabilirsiniz.

4- BCN3D PP GF30 Filament

PP (Polipropilen) ve %30 Cam fiber kompozit filament, kimyasal direnç, hafiflik ve boyut dayanımı yüksek parçalar için cam fiber içerir. Otomotiv endüstrisinde uzun ömürlü olması ve her türlü hava koşuluna dayanabilmesi sayesinde en çok kullanılan doldurulmuş malzemelerdendir.

- Otomotiv ve havacılık endüstrisinde kullanılır.
- Çetin, nemli ortamlara maruz kalan veya kimyasallarla temas eden parçalar
- Gergiler, çubuklar, şaftlar ve çerçeveler gibi sert yapısal elemanlar.

5- Owens Corning XSTRAND GF30-PP Filament

XSTRAND™ GF30-PP, Polipropilen tabanlı, %30 cam elyaf katkısıyla piyasada bulunan en güçlü filamentlerdendir.



- Çok yüksek sertlik ve dayanım: ABS'ye oranla %200 daha yüksek dayanım
- Geniş malzeme kullanım sıcaklık aralığı: -20 C° ile 120 C° arası
- Yüksek gerilme modülü: 6500 MPa
- İyi kimyasal ve UV dayanım
- Yüksek aşınma direnci

– Mükemmel katman yapışması

Yoğunluk	0.94 g/cm ³
Filament çapı	1.75 mm – 2.85 mm
Tavsiye Edilen Üretim Sıcaklığı	220 – 280 C°
Tavsiye Edilen Baskı Hızı	30-100 mm/s
Tavsiye Edilen Baskı Tablası Sıcaklığı	80-110 C°
Filament Ağırlık Seçenekleri	500 g – 2200 g

6- Owens Corning XSTRAND GF30-PA6 Filament

XSTRAND™ GF30-PA6, Polyamid6 tabanlı, %30 cam elyaf katkısıyla piyasada bulunan en güçlü filamentlerdendir.

- Çok yüksek sertlik ve dayanım: ABS'ye oranla %250 daha yüksek dayanım
- Geniş malzeme kullanım sıcaklık aralığı: -20 C° ile 120 C° arası
- İyi kimyasal ve UV dayanım
- Yüksek aşınma direnci
- Mükemmel katman yapışması

Yoğunluk	1.17 g/cm ³
Filament çapı	1.75 mm – 2.85 mm
Tavsiye Edilen Üretim Sıcaklığı	220 – 280 C°
Tavsiye Edilen Baskı Hızı	30-100 mm/s
Tavsiye Edilen Baskı Tablası Sıcaklığı	80-110 C°
Filament Ağırlık Seçenekleri	500 g – 2200 g

Daha detaylı bilgi için teknik bilgi dokümanına [buradan](#), güvenlik dokümanına [buradan](#) ulaşabilirsiniz.

BCN3D PAHT CF15 Filament 2.85mm

PAHT CF15 (Yüksek sıcaklık için karbon fiber destekli poliamid) yüksek sıcaklıklara dayanım ve kimyasal dayanımı olağanüstü mekanik özelliklerle harmanlıyor.



Standart bir PA'ya kıyasla, 180°C tavan sıcaklık ile 150°C sıcaklıkların altında sürekli çalışmaya olanak verir. %15 karbon fiber takviyesi, sertik sunar ve zorlu uygulamaların baskısına kapı aralar.

- Isıya karşı yüksek direnç (180°C'ye kadar)
- Sert ve darbeye dayanıklı
- Tavlanmış alüminyum kadar güçlü
- Yüksek aşınma ve çizilme direnci
- Solventlere ve aşındırıcı kimyasallara karşı dayanıklı
- Düşük nem emilimi
- Yüksek boyutsal kararlılık
- Kolay işleme

3D Yazıcı Filament Rehberi

3D yazıcılar ile tanışmak size sınırsız yaratıcılık alanı sunan bir dünyanın kapısını aralar. İşlevsel protez uzuvlardan, hobi amaçlı masaüstü oyun ekipmanlarına uzanan geniş ürün seçeneklerinin ortak ihtiyacı ise 3D yazıcı filamentleridir.

3D baskı ham maddesi olarak çok sayıda 3D yazıcı filament seçeneği bulunuyor. Bu yazıda, PLA ve PETG gibi yaygın “günlük kullanım” filamentlerinin yanı sıra yaratıcılığınızı ortaya koymanızı sağlayacak daha farklı türleri de “egzotikler” olarak ele alacağız.

Yaygın 3D yazıcı filament tiplerini (PLA ve PETG vb.) içeren termoplastiklere ek olarak, 3D yazıcı filamenti naylon, polikarbonat, karbon fiber katkılı kompozit, polipropilen ve daha pek çok farklı malzemedен oluşabilir. Karanlıkta parlayan veya elektrik iletkenliği olan özel karışımlar da mevcut.

Sunulan bu çeşitlilik sayesinde, heyecan verici birçok malzeme ile işlevsel, görsel olarak çarpıcı ve yüksek performanslı baskılar oluşturmak çok kolaylaşıyor. Şimdi bahsedilen bu geniş filament yelpazesini daha yakından tanıyalım.

Günlük Kullanıma Uygun Temel Filamentler:

1-PLA

3D baskıda tüketicinin en iyi dostu olan PLA, Poliaktik Asit adı verilen bir materyaldir. Genellikle ABS ile kıyaslanan PLA, haklı gerekçelerle en popüler 3D baskı filament türüdür.

- Baskı sıcaklığı ABS'den düşüktür. Kolay bükülmez ve bir ısıtmalı bir tabla gerektirmez.
- ABS'nin aksine baskı esnasında kötü koku yaymaz. Genellikle kokusuz filament olarak bilinse de, bazı çeşitleri tatlı-şekerli kokuya da sahiptir.
- Her renk ve şekilde bulunabilir. Diğer kategorilerde bahsedilecek fosforlu ve elektrik iletken bazı egzotik filamentlerin üretilmesinde genellikle PLA kullanılır.
- En önemli faydalarından biri de doğada çözünebilir termoplastik malzeme yapısına sahip bir filament olmasıdır. Mısır nişastası ve şeker kamışı gibi yenilenebilir kaynaklardan üretildiği için çevre dostudur.

PLA ve ABS hakkında daha detaylı bir kıyaslama için [bu sayfayı](#) ziyaret edebilirsiniz.



PLA Filament

Filament Özellikleri:

- **Dayanıklılık:** Yüksek | **Esneklik:** Düşük | **Darbelere Karşı Dayanıklılık:** Yüksek
- **Kullanım Kolaylığı:** Yüksek
- **Baskı sıcaklığı:** 180°C – 230°C
- **Baskı tablası sıcaklığı:** 20°C – 60°C (kullanımı zorunlu değil)
- Soğuma sürecinde çatlama, bükülme sorunları yaşanmaz.
- Çözünmez. (İzopropil alkolde çözünür)
- Gıda temasına uygunluğu için üretici kılavuzlarından bilgi alınmalıdır. (Genelde gıda temasına uygundur. Ancak katmanlı üretim teknolojisinin yapısından dolayı her zaman risk barındırır.)

PLA filament nerelerde kullanılır?

Nerede kullanılmamalıdır sorusuna cevap vermek PLA için daha kolay olacaktır. Farklı filament türlerine kıyasla PLA daha

berktir, bu nedenle bükülmesi, kıvrılması gereken veya sıklıkla düşürülebilecek ürünlerin üretiminde kullanılması önerilmez. Örneğin, telefon kılıfı, kolay aşınan oyuncaklar ve alet sapları gibi ürünlerde kullanılmamalıdır.

Ayrıca yüksek sıcaklıklara maruz kalacak ürünlerde kullanılması önerilmez. PLA 60°C'den daha yüksek sıcaklıklarda deforme olmaya başlar. Bunlar haricindeki kullanım alanlarında PLA genel olarak kullanışlı bir seçenek olarak öne çıkar.

Sıklıkla kullanıldığı alanlar modellemeler, aşınımı düşük oyuncaklar, prototip parçaları ve saklama kutularıdır.

- **Artıları:** Kolay baskı, geniş renk ve tür çeşitliliği, biyoçözünürlük
- **Eksileri:** Kırılabilirlik, ortalama mekanik özellikler

[Sorunsuz üretim için en güvenilir PLA filamentleri buradan satın alabilir, aklınızdaki sorular için ücretsiz danışmanlık hizmetimizden faydalanabilirsiniz.](#)

2-ABS

ABS (Akrilonitril Bütadien Stiren), ikinci en popüler 3D yazıcı filamenti olarak bilinir. PLA'ya kıyasla daha iyi mekanik özelliklere sahip olan ABS, baskı kolaylığı açısından PLA'nın gerisinde kalıyor. Birçok ev eşyasında, bisiklet kasklarında ve Legolarda kullanılması mekanik gücünü kanıtlar niteliktedir.

Dayanıklılığı yüksek, yüksek sıcaklıklara maruz kalabilen ABS filamentler, baskı sırasında soğuma evresinde bükülme, büzülme gibi sorunlar yaratabilir. Ayrıca baskı sırasında zararlı gaz çıkışı nedeniyle iyi havalandırılan bir alanda veya kapalı bir baskı haznesi ile kullanılmalıdır.



ABS Filament Özellikleri:

- **Dayanıklılık:** Yüksek | **Esneklik:** Orta | **Darbelere Karşı Dayanıklılık:** Yüksek
- **Kullanım Kolaylığı:** Orta
- **Baskı sıcaklığı:** 210°C – 250°C
- Baskı tablası sıcaklığı: 80°C – 110°C
- Soğuma sürecinde çatlama, bükülme sorunları yaşanabilir. (Bu sorunu en aza indirmek için fanı kapatma ve ortamdaki ısı geçişleri en aza indirme gibi yöntemler deneyebilirsiniz)
- Ester, keton ve asetonda çözünür.
- Gıda temasına uygun değildir.

ABS sağlamdır, yüksek stres ve sıcaklığa dayanabilir. Orta derecede esnektir. Genel amaçlı kullanım için iyi bir 3D yazıcı filamentidir ancak asıl kullanım alanı, sık kullanılan, düşen veya ısıtılan ürünlerdir. Örnekler arasında telefon kılıfları, çabuk aşınan oyuncaklar, alet tutacakları, otomotiv döşeme bileşenleri ve elektrik muhafazaları yer alır.

- **Artıları:** Yüksek mukavemet, yüksek dayanıklılık, yüksek sıcaklara dayanıklılık
- **Eksileri:** Büzülme yapabilir, zararlı duman salınımı yapar, yüksek sıcaklıklı baskı ekstrüderi gerektirir.

[Sorunsuz üretim için en güvenilir ABS filamentleri buradan satın alabilir, aklınızdaki sorular için ücretsiz danışmanlık hizmetimizden faydalanabilirsiniz.](#)

3- PETG (PET, PETT)

Polietilen tereftalat dünyada en çok kullanılan plastik türüdür. Özellikle su şişelerinde, kıyafet kumaşlarında, gıda saklama kutularında kullanılır. Ham PET 3D baskıda pek kullanılmıyor olsa da varyantı PETG 3D yazıcı filamenti olarak oldukça popülerleşiyor.



Filament Özellikleri:

- **Dayanıklılık:** Yüksek | **Esneklik:** Orta | **Darbelere Karşı Dayanıklılık:** Yüksek
- **Kullanım Kolaylığı:** Yüksek
- **Baskı sıcaklığı:** 220°C – 250°C
- **Baskı tablası sıcaklığı:** 50°C – 75°C
- Soğuma sürecinde çatlama, bükülme sorunları düşük ölçüde yaşanabilir.
- Çözünmez.
- Gıda temasına uygunluğu için üretici kılavuzlarından bilgi alınmalıdır.

PETG filament nerelerde kullanılır?

PETG çok yönlülüğüyle iyi bir üründür ancak esnekliği, gücü ve

hem yüksek sıcaklığa hem de darbeye karşı direnci nedeniyle diğer birçok 3D yazıcı filamentinden farklıdır. Mekanik parçalar, yazıcı parçaları ve koruyucu bileşenler gibi sürekli veya ani gerilime maruz kalabilecek işlevsel ürünlerde kullanılmaya uygundur.

- **Artılar:** Süneklik, dayanıklılık, baskı kolaylığı
- **Eksiler:** Neme hassasiyet, çizilme

[Sorunsuz üretim için en güvenilir PETG filamentleri buradan satın alabilir, aklınızdaki sorular için ücretsiz danışmanlık hizmetimizden faydalanabilirsiniz.](#)

4-TPE, TPU, TPC (Esnek)

Termoplastik elastomerler esasen kauçuk benzeri özelliklere sahiptir, esnek ve dayanıklıdır. Bu nedenle TPE sıklıkla otomotiv parçaları, ev aletleri ve tıbbi sarf malzemelerinde kullanılır. Ekstrüzyonu zor olabileceğinden, baskı her zaman kolay değildir. Termoplastik poliüretan (TPU), belirli bir TPE çeşididir ve kendisi de popüler bir 3D yazıcı filamentidir. Genel TPE ile karşılaştırıldığında, TPU biraz daha serttir ve baskı süreci daha kolaydır. Aynı zamanda biraz daha dayanıklıdır ve esnekliğini soğukta daha iyi koruyabilir.

Termoplastik kopolyster (TPC), TPU kadar yaygın kullanılmayan başka bir TPE çeşididir. Çoğu açıdan TPE'ye benzer şekilde, TPC'nin ana avantajı kimyasallara ve UV'ye maruz kalmanın yanı sıra ısıya (150 ° C'ye kadar) karşı daha yüksek direncidir.

- **Dayanıklılık:** Çok Yüksek | **Esneklik:** Orta | **Darbelere Karşı Dayanıklılık:** Çok Yüksek
- **Kullanım Kolaylığı:** Orta (TPE, TPC), Yüksek (TPU)
- **Baskı sıcaklığı:** 210°C – 230°C
- **Baskı tablası sıcaklığı:** 30°C – 60°C (gerekli değildir)
- Soğuma sürecinde çatlama, bükülme sorunları düşük ölçüde yaşanabilir.
- Çözünmez.

- Gıda temasına uygun değildir.

TPU filament nerelerde kullanılır?

Fazla aşınan nesnelerin üretiminde TPE veya TPU kullanılması önerilir. 3D basılan parça bükülür, gerilir veya sıkıştırılabilir. Örnek baskılar arasında oyuncaklar, telefon kılıfları veya giyilebilir ürünler (bileklikler gibi) yer alabilir. TPC, benzer uygulamalar için kullanılabilir, ancak özellikle dış mekanlar gibi daha zorlu ortamlarda işe yarar.

- **Artılar:** Yüksek esneklik, bükülen sıkıştırılan parçalar için ideal
- **Eksiler:** Baskı zorluğu, düşük baskı hızı ve sıkı bir filament taşıyıcı gerektirmesi

[Sorunsuz üretim için en güvenilir TPU filamentleri buradan satın alabilir, aklınızdaki sorular için ücretsiz danışmanlık hizmetimizden faydalanabilirsiniz.](#)

5-Nylon

Birçok endüstriyel uygulamada kullanılan popüler bir sentetik polimer ailesi olan naylon, profesyonel 3D baskı dünyasında çok yaygın kullanılır. Diğer birçok 3B yazıcı filamenti ile karşılaştırıldığında, güç, esneklik ve dayanıklılık göz önüne alındığında bir numaralı rakip olarak yer alır.



Öne çıkan bir diğer faydası, boyanabilir olmasıdır. Baskıdan önce veya sonra boyanabilir. Ancak nemi emer, PETG gibi higroskopiktir. Bu nedenle serin ve kuru yerde saklanmalıdır. Genel olarak, birçok naylon sınıfı mevcuttur, ancak 3D yazıcı filamenti olarak kullanım için en yaygın olanları 618 ve 645'tir.

- **Dayanıklılık:** Yüksek | **Esneklik:** Yüksek | **Darbelere Karşı Dayanıklılık:** Yüksek
- **Kullanım Kolaylığı:** Orta
- **Baskı sıcaklığı:** 240°C – 260°C
- **Baskı tablası sıcaklığı:** 70°C – 100°C
- Soğuma sürecinde çatlama, bükülme sorunları yaşanabilir.
- Çözünmez.
- Gıda temasına uygunluğu için üretici kılavuzlarından bilgi alınmalıdır.

Nylon filament nerelerde kullanılır?

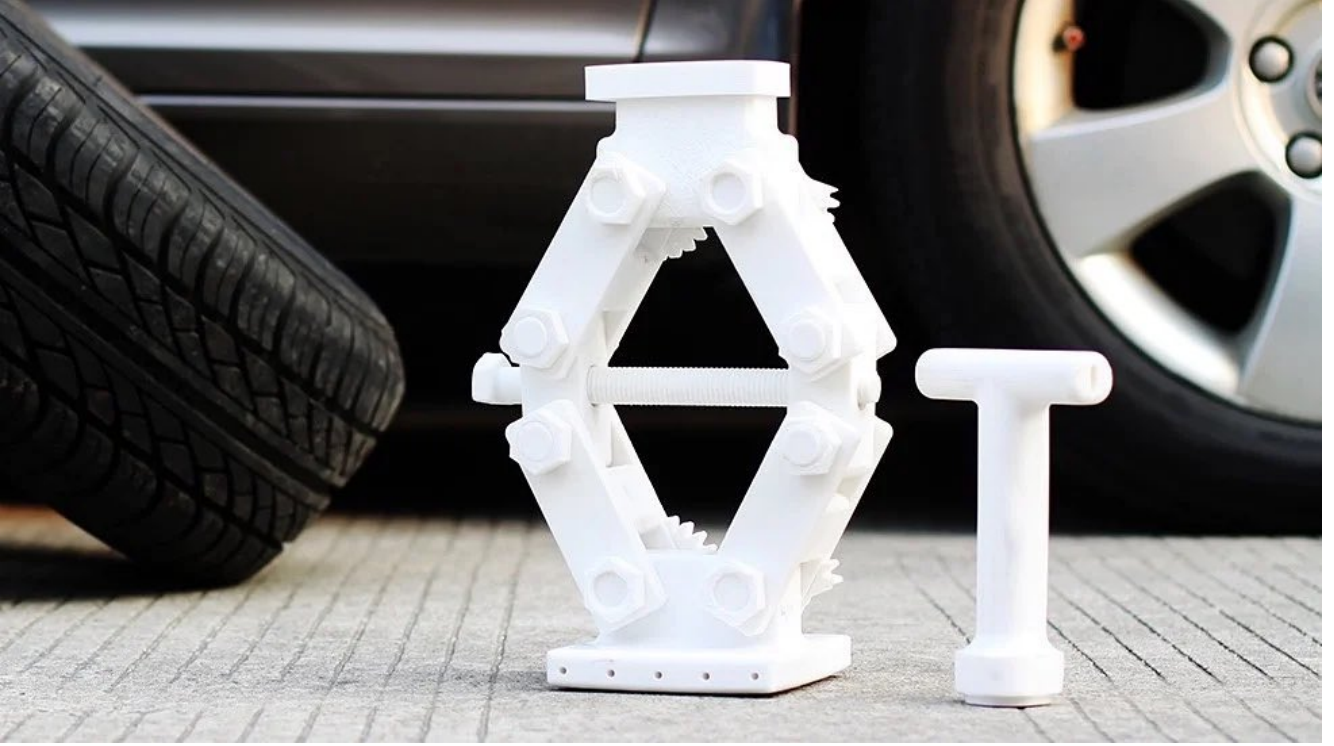
Naylon gücü, esnekliği ve dayanıklılığı sayesinde, çeşitli aletler, işlevsel prototipler veya menteşe ve dişliler gibi mekanik parçalar oluşturmak için kullanılabilir.

- **Artılar:** Yüksek mukavemet, yüksek esneklik, yüksek dayanıklılık
- **Eksiler:** Genellikle maliyetlidir, neme karşı savunmasızdır, yüksek nozul ve baskı tablası sıcaklığı gerektirir

[Sorunsuz üretim için en güvenilir Nylon filamentleri buradan satın alabilir, aklınızdaki sorular için ücretsiz danışmanlık hizmetimizden faydalanabilirsiniz.](#)

6-PC (Polikarbonat)

Polikarbonat (PC), bu listede sunulan en güçlü 3D yazıcı filamentlerinden biri olmasının yanı sıra, son derece dayanıklıdır, hem fiziksel darbeye hem de ısıya dayanıklıdır, 110 ° C'ye varan sıcaklıklara dayanabilir. Ayrıca şeffaflığı sayesinde, kurşun geçirmez cam, tüplü maskeler ve elektronik ekranlar gibi ticari ürünlerde kullanılır.



Orta derecede esnek olması sayesinde, pleksiglas ve akriliğe kıyasla daha az parçalanma ve çatlama eğilimindedir. Deforme olma seviyesine kadar bükülmeye izin verir.

- **Dayanıklılık:** Çok Yüksek | **Esneklik:** Orta | **Darbelere Karşı Dayanıklılık:** Çok Yüksek
- **Kullanım Kolaylığı:** Orta
- **Baskı sıcaklığı:** 270°C – 310°C
- **Baskı tablası sıcaklığı:** 90°C – 110°C
- Soğuma sürecinde çatlama, bükülme sorunları yaşanabilir.
- Çözünmez.
- Gıda temasına uygun değildir.

PC filament nerelerde kullanılır?

Fiziksel özellikleri nedeniyle PC filament; elektrik, mekanik veya otomotiv bileşenleri gibi yüksek sıcaklıklarda mukavemetini, sertliğini ve şeklini korumaya ihtiyaç duyan parçalar için ideal bir 3D yazıcı filamentidir. Ayrıca, aydınlatma projeleri, ekranlar ve şeffaflık gerektiren diğer uygulamalar için optik netliğinden yararlanabilirsiniz.

- **Artılar:** Son derece güçlü, ısı ve fiziksel darbelere dayanıklı

- **Eksiler:** Neme karşı savunmasızdır, yüksek baskı sıcaklığı gerektirir

[Sorunsuz üretim için en güvenilir PC filamentleri buradan satın alabilir, aklınızdaki sorular için ücretsiz danışmanlık hizmetimizden faydalanabilirsiniz.](#)

Egzotik Filamentler

1-Ahşap

Ahşap isimli olsa da, PLA karışıklı ahşap liflerinden elde edilen bu filamentler, estetik görüntü sunarken esneklik ve mukavemet konusunda geri planda kalıyor. Yüksek ısıda çalışılması zor olan filamentler yanma ve renkte koyulaşma riski taşıyor. Baskı sonrası rötüşlerle düzeltilebilen çıktılarınızın üretim sürecinde, ahşap filamentleri yazıcınızı aşındırabileceğinden dikkatli kullanılmalıdır.



- **Artılar:** Estetik, görsel modeller için ideal

- **Eksiler:** Zayıf mekanik özellikler, baskı aşınması

2-Metal

Bronz, pirinç, bakır, alüminyum, paslanmaz çelik gibi çeşitleri bulunan 3D yazıcı filamentleri ticari kullanıma uygundur. Ufak baskı sonrası rötüşları yeterlidir. Yazıcı ekstrüderinde aşınma olacağından, ekstrüder düzenli olarak değiştirilmelidir. Genellikle %50 metal tozu ile %50 PLA veya ABS karışımı kullanılır ancak metal oranının [%85'e kadar çıktığı karışımlar](#) da mevcuttur. Estetik ve işlevsellik adına idealdir, figür, model, oyuncak, jeton gibi parçalar için kullanılabilir.



- **Artılar:** Metalik görüntü, estetik, işlevsellik
- **Eksiler:** Baskı zorluğu, aşındırıcı etki

3-Biyoçözünür (bioFila)

- **Artılar:** Çevre dostu
- **Eksiler:** Zayıf mekanik özellikler, kısıtlı seçenek, yüksek maliyet

4-İletken

- **Artılar:** Elektronik mekanizmalar için ideal
- **Eksiler:** Kısıtlı seçenek

5-Karanlıkta Parlayan

- **Artılar:** Görsel çekicilik
- **Eksiler:** Kısıtlı seçenek

6-Manyetik

- **Artılar:** Görsel çekicilik, mıktanıs etkisi
- **Eksiler:** Yüksek maliyet

7-Renk Değiştiren

- **Artılar:** Görsel çekicilik, ısı ve diğer çevresel unsurları tespit etmek için kullanılabilir
- **Eksiler:** Kısıtlı mekanik özellikler

8-Kıl/Seramik

- **Artılar:** Seramik benzeri özellikler, fırında pişebilir
- **Eksiler:** Kısıtlı mekanik özellikler

Profesyonel Kullanıma Yönelik Filamentler

Altta yer alan filament türleri profesyonel kullanıma yöneliktir. Baskı esnasında daha özenli takip gerektirir, endüstriyel kullanımda ve özel hobi amaçlı kullanımda yaygındır.

Karbon Fiber

PLA, ABS, PETG ve naylon gibi 3B yazıcı filamentleri türleri karbon fiber ile güçlendirildiğinde, sonuç nispeten az ağırlığa sahip son derece sert ve sert bir malzemedir. Bu tür

bileşikler, çok çeşitli son kullanım uygulamalarına dayanması gereken yapısal uygulamalarda parlar.



- **Artılar:** Dayanıklı ve hafif materyal, işlevsellik
- **Eksiler:** Aşındırıcı etki

[Sorunsuz üretim için en güvenilir filamentleri buradan satın alabilir, aklınızdaki sorular için ücretsiz danışmanlık hizmetimizden faydalanabilirsiniz.](#)

HIPS

Ticari dünyada, polistirenin sertliğini ve kauçuğun esnekliğini birleştiren bir kopolimer olan yüksek darbe dayanımına sahip polistiren (HIPS), CD kutuları gibi koruyucu ambalajlarda ve kaplarda yaygın olarak bulunur.

- **Artılar:** Destek malzemesi ve güçlü 3D yazıcı filamenti olarak kullanılabilir

- **Eksiler:** Destekleri kaldırmak için sonradan işleme gerektirir, yalnızca ABS ile uyumludur

PVA

Polivinil alkol (PVA) suda çözünmesi nedeniyle ticari kullanımda yaygındır. Popüler kullanımlar arasında bulaşık makinesi deterjanı “kapsülleri” veya balık yemiyle dolu poşetler bulunur.



- **Artılar:** Destek malzemesi
- **Eksiler:** Neme karşı hassas, işlemesi zor

[Sorunsuz üretim için en güvenilir PVA filamentleri buradan satın alabilir, aklınızdaki sorular için ücretsiz danışmanlık hizmetimizden faydalanabilirsiniz.](#)

Temizlik Filamenti

Rehberdeki diğer filamentlerin aksine, 3B yazıcı filamentinin temizlenmesi nesneleri yazdırmak için değil, 3B yazıcı ekstrüderlerini temizlemek için kullanılır. Amacı, önceki baskılardan kalan sıcak uçtaki herhangi bir malzemeyi çıkarmaktır. İyi bir genel uygulama olsa da, 3B yazıcı filamentini temizlemek, özellikle farklı baskı sıcaklıklarına veya renklerine sahip malzemeler arasında geçiş yaparken kullanışlıdır.

- **Artılar:** Farklı materyallere geçiş yaparken ekstrüderi temizler
- **Eksiler:** Baskı süresini uzatır, kullanım alanı kısıtlıdır

Wax (MOLDLAY)

- **Artılar:** 3D yazıcınızla kalıplar oluşturun
- **Eksiler:** Ekstrüder ve baskı tablasında değişiklikler gerektirir, kullanım alanı kısıtlıdır

ASA

ABS'ye alternatif olarak da bilinen ASA filament, UV dayanımı sayesinde dış ortamlarda rahatlıkla kullanılmasıyla ön plana çıkıyor. ASA konusunda detaylı bilgi için [buraya](#) tıklayabilirsiniz.

- **Artılar:** [Otomotiv parçaları gibi işlevsel uygulamalarda idealdir](#)
- **Eksiler:** Baskı esnasında çatlamalara müsaittir

PP (Polipropilen)

Polipropilen (PP) sert, esnek, hafif, kimyasal olarak dirençli ve gıda açısından güvenlidir; mühendislik alanında kullanılan plastikler, gıda ambalajları, tekstil ürünleri ve banknotlar dahil geniş uygulama yelpazesi bundan ileri gelir.





- **Artılar:** Güçlü mekanik özellikler, kimyasal direnç
- **Eksiler:** Baskı zorluğu, bükülme ve büzüşme, zayıf katman adezyonu

[Sorunsuz üretim için en güvenilir PP filamentleri buradan satın alabilir, aklınızdaki sorular için ücretsiz danışmanlık hizmetimizden faydalanabilirsiniz.](#)

PC/ABS

- **Artıları:** PC ve ABS malzemelerinin en iyi kalitesini sunar

- **Eksileri:** Nozul ve baskı tablası için yüksek sıcaklık gerektirir, neme karşı savunmasızdır

Asetal (POM)

- **Artıları:** Kimyasallara ve ısıya dayanıklıdır, işlevsel uygulamalar için idealdir
- **Eksileri:** İlk katman adezyonunda zorluk, yüksek baskı tablası sıcaklığı gereksinimi

PMMA (Akrilik)

- **Artıları:** Sert, şeffaf ve darbeye dayanıklı
- **Eksileri:** Bükülme ve büzüşme yaşanabilir, esnek değildir, yüksek baskı sıcaklığı gerektirir

FPE

- **Artıları:** Baskı kolaylığı
- **Eksileri:** Yüksek ekstrüder sıcaklığı gerektirir, baskı hızı düşüktür

Kaynak: [All3DP](#)